



**ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
“ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ & ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ”**

## **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η διερεύνηση της σχέσης οστικής πυκνότητας, οστικής μάζας,  
σύστασης σώματος και απόδοσης σε ενήλικες αθλητές  
καλαθοσφαίρισης**

**Απόστολος Στεφανίδης [Α.Ε.Μ. 13017]**

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία-υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος στη «Φυσιολογία της Άσκησης & Προπονητική» στην Ειδίκευση “Προπονητική”

## **ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Επιβλέπων Καθηγητής: Αθανάσιος Χατζηνικολάου, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

2ο Μέλος: Κωνσταντίνος Λαπαρίδης, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Α.Π.Θ.

3ο Μέλος: Αλεξάνδρα Αυλωνίτη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2023



**DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE**

**SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE**

**DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM**

**"EXERCISE PHYSIOLOGY & SPORTS TRAINING SCIENCE"**

## **MASTER DISSERTATION**

**The relationship between bone density, bone mass, body composition and performance in adult male basketball players**

**Stefanidis Apostolos [R.N. 13017]**

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Master's Degree in "Exercise Physiology and Sports Training Science" of the Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, specialized in Exercise Physiology

### **COMMITTEE OF EXAMINERS**

Supervisor: Athanasios Chatzinikolaou, Professor D.P.E.S.S. - DUTH

Member 2: Konstantinos Laparidis, Professor D.P.E.S.S. - DUTH

Member 3: Alexandra Auloniti, Associate Professor D.P.E.S.S. - DUTH

Komotini, 2023

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη της όλα αυτά τα χρόνια τόσο υλικά όσο και ψυχολογικά, τον καθηγητή μου Χατζηνικολάου Αθανάσιο για την έμπνευση που μου έδωσε από τον προπτυχιακό κύκλο σπουδών αλλά και την πολύτιμη βοήθεια του στην ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής, όλους τους καθηγητές του ΜΠΣ Φυσιολογία της Άσκησης και Προπονητικής για τις γνώσεις που μας μετέδωσαν και όλους τους εθελοντές που βοήθησαν στην ολοκλήρωση αυτής της μελέτης.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Στεφανίδης Απόστολος:** Η διερεύνηση της σχέσης οστικής πυκνότητας, οστικής μάζας, σύστασης σώματος και απόδοσης ενήλικων αθλητών καλαθοσφαίρισης.

(Με την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή Χατζηνικολάου Αθανάσιου)

Η αύξηση στο προσδόκιμο ζωής ενδέχεται να επηρεάσει την εμφάνιση οστεοπόρωσης κατά τη γήρανση. Η φύση του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης ενδεχομένως να προάγει την οστεοσύνθεση και να αυξάνει την κορυφαία οστική μάζα της ζωής που παρατηρείται από τα 20-30 έτη. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τη συσχέτιση της οστικής κατάστασης, της σύστασης σώματος και της απόδοσης σε ενήλικες καλαθοσφαιριστές. Στη μελέτη συμμετείχαν 14 αθλητές καλαθοσφαίρισης ηλικίας 18-22 ετών που αγωνίζονταν σε περιφερειακά και εθνικά πρωταθλήματα. Όλοι οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στη σύσταση σώματος, την οστική κατάσταση και την απόδοσή τους σε φυσικές ικανότητες. Στα αποτελέσματα της μελέτης διαπιστώθηκε πως οι καλαθοσφαιριστές παρουσίασαν οστική πυκνότητα 130-140% σε σύγκριση με το γενικό πληθυσμό. Ωστόσο, διαπιστώθηκε χαμηλός βαθμός συσχέτισης μεταξύ των παραμέτρων οστικής κατάστασης, σύστασης σώματος και απόδοσης. Αντίθετα, υψηλοί βαθμοί συσχέτισης διαπιστώθηκαν μεταξύ των παραμέτρων σύστασης σώματος και απόδοσης (το ποσοστό λίπους και ο δείκτης μάζας σώματος συσχετίστηκαν με την αλτική ικανότητα και την ταχύτητα και ο δείκτης άλιπης μάζας με την αντοχή) και εντός των παραμέτρων φυσικής κατάστασης (η αλτική ικανότητα συσχετίστηκε με την ταχύτητα και την επίδοση στο τεστ γραμμών, η ευκινησία με την επίδοση στο τεστ γραμμών και η μέγιστη δύναμη κάτω άκρων με την σχετική δύναμη κάτω άκρων). Από τα αποτελέσματα συμπεραίνεται η οστεογενής φύση της καλαθοσφαίρισης. Οι χαμηλές συσχετίσεις μεταξύ των παραμέτρων που εξετάστηκαν ίσως να οφείλονται στη μικρή διασπορά των τιμών σύστασης σώματος και οστικής κατάστασης και στο μικρό αριθμό συμμετεχόντων.

**Λέξεις κλειδιά:** οστική κατάσταση, σύσταση σώματος, απόδοση, καλαθοσφαίριση.

## **ABSTRACT**

**Stefanidis Apostolos:** The relationship between bone density, bone mass, body composition and performance in adult male basketball players.

(Under the supervision of Associate Professor Athanasios Chatzinikolaou)

Increased life expectancy may affect the appearance of osteoporosis in old age. Basketball may promote osteosynthesis and increase peak bone mass of life, observed from 20-30 years of human life. The aim of the present study was to examine the relationship between bone condition, body composition and performance in male basketball players. Participants were 14 basketball male athletes, 18-22 years old, who have participated in local and national championships. All the volunteers were evaluated on body composition, bone condition and performance in terms of speed, agility, jumping, strength of lower body and endurance. The results indicated that the basketball players presented 130-140% bone density compared to the general population. A low degree of correlation between the parameters of bone condition, body composition and performance was observed. On the other hand, high correlations were detected between parameters of body composition and performance (percentage of body fat and body mass index correlated with jumping ability and speed, and free fat mass index correlated with endurance) and within performance parameters (jumping ability correlated with speed and line drill test performance, agility correlated with line drill test performance and lower body max strength correlated with relative strength of lower body). The osteogenic nature of basketball confirmed from the study results. The low correlations between the parameters examined may be due to the small dispersion of body composition, bone condition values and the small number of participants.

**Key words:** bone condition, body composition, basketball, male athletes

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ABSTRACT.....	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	15
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>19</b>
1.1. Σκοπός της έρευνας.....	22
1.2. Ερευνητικές υποθέσεις.....	23
1.3. Οριοθετήσεις και περιορισμοί.....	23
1.4. Ορισμοί και συντομογραφίες.....	23
<b>2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>25</b>
2.1. Δείγμα.....	25
2.2. Πειραματικός σχεδιασμός.....	25
2.3. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης.....	26
2.3.1. Αξιολόγηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών.....	26
2.3.2. Αξιολόγηση σύστασης σώματος, οστικής μάζας και οστικής πυκνότητας.....	26
2.3.3. Αξιολόγηση απόδοσης.....	27
2.4. Στατιστική ανάλυση.....	27
<b>3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>28</b>
3.1. Περιγραφικά χαρακτηριστικά για το σύνολο των συμμετεχόντων και σύγκριση περιφερειακών ψηλών παικτών.....	28
3.2. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	29
3.3. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	30

3.4. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	31
3.5. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας Agility t – test.....	32
3.6. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	33
3.7. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.....	34
3.8. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	35
3.9. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	36
3.10. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	37
3.11. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων	38
3.12. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων	39
3.13. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας Agility t - test.....	40
3.14. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	41
3.15. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.....	42
3.16. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	43
3.17. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	44
3.18. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	45
3.19. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων	46
3.20. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων	47
3.21. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας Agility t - test.....	48
3.22. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	49

3.23. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.....	50
3.24. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	51
3.25. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	52
3.26. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	53
3.27. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων	54
3.28. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων	55
3.29. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας Agility t - test.....	56
3.30. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	57
3.31. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.....	58
3.32. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	59
3.33. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	60
3.34. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	61
3.35. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	62
3.36. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	63
3.37. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας Agility t - test.....	64
3.38. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	65
3.39. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.....	66
3.40. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	67



3.41. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	68
3.42. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	69
3.43. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	70
3.44. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	71
3.45. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας Agility t - test.....	72
3.46. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	73
3.47. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.....	74
3.48. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	75
3.49. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	76
<b>4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	<b>79</b>
4.1 Οστική Κατάσταση.....	79
4.2 Απόδοση.....	81
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>84</b>
<b>6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>85</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 1.</b>	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ( $X \pm SD$ ) των περιγραφικών στοιχείων του δείγματος.....	25
<b>Πίνακας 2.</b>	Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στο σύνολο των παικτών και συγκρίσεις μεταξύ περιφερειακών και ψηλών παικτών στις μεταβλητές της σύστασης σώματος, της οστικής κατάστασης και της επίδοσης σε δοκιμασίες φυσικές κατάστασης.....	28
<b>Πίνακας 3.</b>	Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	29
<b>Πίνακας 4.</b>	Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	30
<b>Πίνακας 5.</b>	Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	31
<b>Πίνακας 6.</b>	Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	32
<b>Πίνακας 7.</b>	Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	33
<b>Πίνακας 8.</b>	Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο γο-γο ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	34
<b>Πίνακας 9.</b>	Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	35

<b>Πίνακας 10.</b>	Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	36
<b>Πίνακας 11.</b>	Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	37
<b>Πίνακας 12.</b>	Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	38
<b>Πίνακας 13.</b>	Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	39
<b>Πίνακας 14.</b>	Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	40
<b>Πίνακας 15.</b>	Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	41
<b>Πίνακας 16.</b>	Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο yo-yo ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	42
<b>Πίνακας 17.</b>	Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	43
<b>Πίνακας 18.</b>	Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	44
<b>Πίνακας 19.</b>	Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	45
<b>Πίνακας 20.</b>	Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	46
<b>Πίνακας 21.</b>	Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	47

<b>Πίνακας 22.</b>	Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	48
<b>Πίνακας 23.</b>	Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	49
<b>Πίνακας 24.</b>	Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο yo-yo ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	50
<b>Πίνακας 25.</b>	Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	51
<b>Πίνακας 26.</b>	Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	52
<b>Πίνακας 27.</b>	Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	53
<b>Πίνακας 28.</b>	Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	54
<b>Πίνακας 29.</b>	Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	55
<b>Πίνακας 30.</b>	Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	56
<b>Πίνακας 31.</b>	Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	57
<b>Πίνακας 32.</b>	Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο yo-yo ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	58
<b>Πίνακας 33.</b>	Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	59

<b>Πίνακας 34.</b>	Συσχέτιση του δείκτη άλιπτης μάζας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	60
<b>Πίνακας 35.</b>	Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	61
<b>Πίνακας 36.</b>	Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	62
<b>Πίνακας 37.</b>	Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	63
<b>Πίνακας 38.</b>	Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	64
<b>Πίνακας 39.</b>	Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	65
<b>Πίνακας 40.</b>	Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο yo-yo ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	66
<b>Πίνακας 41.</b>	Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	67
<b>Πίνακας 42.</b>	Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	68
<b>Πίνακας 43.</b>	Συσχέτιση της άλιπτης μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	69
<b>Πίνακας 44.</b>	Συσχέτιση της άλιπτης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	70
<b>Πίνακας 45.</b>	Συσχέτιση της άλιπτης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	71

<b>Πίνακας 46.</b>	Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	72
<b>Πίνακας 47.</b>	Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	73
<b>Πίνακας 48.</b>	Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο yo-yo ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	74
<b>Πίνακας 49.</b>	Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	75
<b>Πίνακας 50.</b>	Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.....	76
<b>Πίνακας 51.</b>	Συσχετίσεις παραμέτρων σύστασης σώματος και οστικής πυκνότητας.....	77
<b>Πίνακας 52.</b>	Συσχετίσεις των επιδόσεων στις παραμέτρους φυσικής κατάστασης.....	78

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1.</b>	Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	29
<b>Σχήμα 2.</b>	Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	30
<b>Σχήμα 3.</b>	Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	31
<b>Σχήμα 4.</b>	Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.....	32
<b>Σχήμα 5.</b>	Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	33
<b>Σχήμα 6.</b>	Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.....	34
<b>Σχήμα 7.</b>	Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	35
<b>Σχήμα 8.</b>	Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα....	36
<b>Σχήμα 9.</b>	Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	37
<b>Σχήμα 10.</b>	Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	38
<b>Σχήμα 11.</b>	Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	39
<b>Σχήμα 12.</b>	Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.....	40
<b>Σχήμα 13.</b>	Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	41

<b>Σχήμα 14.</b>	Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.....	42
<b>Σχήμα 15.</b>	Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	43
<b>Σχήμα 16.</b>	Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	44
<b>Σχήμα 17.</b>	Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	45
<b>Σχήμα 18.</b>	Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	46
<b>Σχήμα 19.</b>	Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	47
<b>Σχήμα 20.</b>	Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.....	48
<b>Σχήμα 21.</b>	Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	49
<b>Σχήμα 22.</b>	Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.....	50
<b>Σχήμα 23.</b>	Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	51
<b>Σχήμα 24.</b>	Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.....	52
<b>Σχήμα 25.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	53
<b>Σχήμα 26.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	54
<b>Σχήμα 27.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	55



<b>Σχήμα 28.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.....	56
<b>Σχήμα 29.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	57
<b>Σχήμα 30.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.....	58
<b>Σχήμα 31.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	59
<b>Σχήμα 32.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	60
<b>Σχήμα 33.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	61
<b>Σχήμα 34.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	62
<b>Σχήμα 35.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	63
<b>Σχήμα 36.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.....	64
<b>Σχήμα 37.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	65
<b>Σχήμα 38.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.....	66
<b>Σχήμα 39.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	67
<b>Σχήμα 40.</b>	Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	68
<b>Σχήμα 41.</b>	Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.....	69

<b>Σχήμα 42.</b>	Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.....	70
<b>Σχήμα 43.</b>	Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.....	71
<b>Σχήμα 44.</b>	Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.....	72
<b>Σχήμα 45.</b>	Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών.....	73
<b>Σχήμα 46.</b>	Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.....	74
<b>Σχήμα 47.</b>	Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	75
<b>Σχήμα 48.</b>	Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.....	76

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το άθλημα της καλαθοσφαίρισης είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα ομαδικά αθλήματα παγκοσμίως και αποτελεί Ολυμπιακό άθλημα από το 1936. Το άθλημα χαρακτηρίζεται από την διαλειμματική του φύση, καθώς έντονες νευρομυϊκές ενέργειες όπως επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, αλλαγές κατεύθυνσης, άλματα και πλάγιες μετατοπίσεις εναλλάσσονται διαρκώς (Sansone et al., 2022). Οι γρήγορες αυτές εναλλαγές απαιτούν την ανάπτυξη μιας σειράς αθλητικών ικανοτήτων όπως η δύναμη, η επιτάχυνση, η ταχύτητα, η ευκινησία και η εκρηκτικότητα (Read et al., 2014). Κατά τη διάρκεια ενός αγώνα καλαθοσφαίρισης οι αθλητές διανύουν κατά μέσο όρο 5-6 χιλιόμετρα σε εντάσεις πάνω από το γαλακτικό κατώφλι και πάνω από το 85% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας. Η αναλογία έργου διαλείμματος έχει βρεθεί να είναι 1/3,6 με 6 δευτερόλεπτα μέτριας και υψηλής έντασης να ακολουθούνται από 22 δευτερόλεπτα υπομέγιστης έντασης (περπάτημα, τρέξιμο χαμηλής έντασης και ανάπαυση) (Abdelkrim et al., 2010). Λόγω αυτών των συχνών εναλλαγών τόσο στα κινητικά πρότυπα, όσο και στις εντάσεις των ενεργειών, το άθλημα απαιτεί εξίσου καλά αναπτυγμένη αναερόβια και αερόβια ικανότητα (Nazaraki et al., 2009). Αερόβια ικανότητα είναι η ικανότητα διατήρησης ενός ερεθίσματος για παρατεταμένη χρονική διάρκεια. Η σημασία αυτής της ικανότητας οφείλεται στο γεγονός ότι ο αθλητής πρέπει να ανακάμψει γρήγορα από έντονες προσπάθειες για να μπορέσει να εκτελέσει μεγαλύτερο αριθμό τέτοιων ενεργειών κατά τη διάρκεια ενός αγώνα. Από την άλλη πλευρά ως αναερόβια ικανότητα ορίζεται η ικανότητα του οργανισμού να παράγει έργο κάτω από την έλλειψη οξυγόνου. Στον αναερόβιο μεταβολισμό για μέγιστες προσπάθειες διάρκειας από 3 έως 15 δευτερόλεπτα η ενέργεια λαμβάνεται μέσω του συστήματος τριφωσφορικής αδενοσίνης – φωσφοκρεατίνης ATP – Pcr, ενώ μετά τα 15 δευτερόλεπτα το σύστημα που είναι υπεύθυνο είναι αυτό της αναερόβιας γλυκόλυσης η οποία μπορεί να διατηρηθεί για το υπόλοιπο της συνολικής προσπάθειας. Η σημασία της αναερόβιας ικανότητας αποδεικνύεται από το γεγονός ότι ομάδες υψηλού επιπέδου είναι ικανές να εκτελούν μεγαλύτερο αριθμό εκρηκτικών ενεργειών, μεγαλύτερης έντασης και διάρκειας από ομάδες χαμηλότερου επιπέδου (Tiguero et al., 2020). Η δύναμη των κάτω άκρων αποτελεί βασικό στοιχείο των αθλητών καλαθοσφαίρισης με τους βασικούς παίκτες να είναι πιο δυνατοί σε σχέση με τους αναπληρωματικούς παίκτες. (Delextrat & Cohen, 2008). Αξίζει να σημειωθεί πως η

επίδοση της 1ΜΕ στην άσκηση κάθισμα σχετίζεται με υψηλές τιμές στην κατακόρυφη αλτική ικανότητα (Wislof et al., 2004) και την επίδοση της ταχύτητας 5 και 10 μέτρων (Hoffman et al., 1991). Εκτός από την επίδοση στην μέγιστη δύναμη όμως, εξαιρετικά σημαντική είναι και η ικανότητα παραγωγής μέγιστης δύναμης στο συντομότερο χρονικό διάστημα (Brittenham, 1996) με τους ελίτ αθλητές να χαρακτηρίζονται από υψηλότερο ποσοστό μυϊκών ινών ταχείας συστολής σε σχέση με αθλητές χαμηλότερου επιπέδου (Bolunchuk et al., 1991; Ostojic et al., 2006). Η υψηλή αλτική ικανότητα είναι άλλος ένας παράγοντας που χαρακτηρίζει τους αθλητές υψηλού επιπέδου. Εκτός από την επίτευξη υψηλών τιμών κάθετων αλμάτων, σημαντική είναι και η διατήρηση της απόδοσης αυτών κατά τη διάρκεια ενός αγώνα με αναφορές για 44-46 άλματα ανά παιχνίδι κατά μέσο όρο (Abdelkrim et al., 2007; McInnes et al., 1985). Η ευκινησία αποτελεί επίσης καθοριστικό παράγοντα απόδοσης στα περισσότερα ομαδικά αθλήματα και συγκεκριμένα στην καλαθοσφαίριση. Ως ευκινησία ορίζεται η ικανότητα αλλαγής κατεύθυνσης στο μικρότερο χρονικό διάστημα, χωρίς απώλεια ισορροπίας και χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό δύναμης και νευρομυϊκού συντονισμού (Little & Williams, 2005). Πρόσφατα έχει εντοπιστεί πως η ευκινησία επηρεάζεται εκτός από την δύναμη και από την ικανότητα αντίληψης και λήψης αποφάσεων του αθλητή (Shepherd & Young, 2006).

Η απόδοση ενός αθλητή καλαθοσφαίρισης όμως δεν βασίζεται μόνο σε αυτές τις ικανότητες, αλλά σημαντικό ρόλο σε αυτή παίζει και η σύσταση σώματός του. Τα ακραία επίπεδα σωματικού λίπους μπορούν να επιφέρουν σοβαρές συνέπειες για την υγεία. Πιο συγκεκριμένα το χαμηλό ποσοστό σωματικού λίπους έχει συσχετιστεί με μειωμένη οστική πυκνότητα, εμμηνορροϊκή δυσλειτουργία και διαταραγμένες διατροφικές συνήθειες, ενώ οι υψηλές τιμές ποσοστού σωματικού λίπους έχουν συσχετιστεί με τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νόσων. Γενικά χαμηλότερα ποσοστά λιπώδους μάζας σε συνδυασμό με αυξημένη άλιπη μάζα δείχνουν πως είναι ευνοϊκά για την αθλητική απόδοση. Επιπλέον η τακτική παρακολούθηση των τιμών αυτών είναι σημαντική στο αθλητικό κοινό και μπορεί να παρέχει στους προπονητές ανατροφοδότηση σχετικά με την αξιολόγηση προγραμμάτων δύναμης και διατροφής αθλητών (Fields et al., 2018). Εκτός από δείκτες υγείας, αυξημένες τιμές λιπώδους ιστού έχουν αποδειχθεί ότι επηρεάζουν αρνητικά την εκτέλεση εκρηκτικών ενεργειών όπως αλλαγές κατεύθυνσης και κάθετων αλμάτων, ενέργειες πολύ συχνές στην καλαθοσφαίριση καθώς επίσης αυξάνει τον κίνδυνο τραυματισμών υπέρχρησης όπως η τενοντοπάθεια επιγονατίδας (Sansone et al., 2022).

Από τα μέσα έως τα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα, παρατηρούνται σημαντικές αυξήσεις στο μέσο ύψος των παικτών με βάση τα δεδομένα της Εθνικής Ομοσπονδίας Καλαθοσφαίρισης των ΗΠΑ, συμπεραίνοντας πως δόθηκε μεγαλύτερη σημασία στον έλεγχο του σωματικού προφίλ των αθλητών. Η ιδιαιτερότητα του συγκεκριμένου αθλήματος είναι η ύπαρξη παικτών διαφορετικών θέσεων και διαφορετικών σωματομετρικών χαρακτηριστικών. Δύο βασικές κατηγορίες που μπορούμε να χωρίσουμε τους αθλητές καλαθοσφαίρισης είναι οι περιφερειακοί και οι ψηλοί παίκτες. Οι περιφερειακοί χαρακτηρίζονται από χαμηλότερο σωματικό βάρος και ύψος, χαμηλότερο ποσοστό λίπους και χαμηλότερη άλιπη μάζα σώματος σε σχέση με τους ψηλούς παίκτες, ενώ ο δείκτης μάζας σώματος BMI δεν διαφέρει σε αθλητές υψηλού επιπέδου ανεξαρτήτως της θέσης στην οποία αγωνίζονται (Gerodimos et al., 2005). Η παρακολούθηση και αξιολόγηση της σύστασης σώματος των αθλητών, μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους με πιο συχνές αυτές των δερματοπτυχών, της βιοηλεκτρικής εμπέδησης, της πληθυσμογραφίας μετατόπισης αέρα, της ζύγισης μέσα σε νερό και της απορροφησιομετρίας ακτινών Χ διπλής ενέργειας DXA. Η μέθοδος DXA θεωρείται αυτή με το μικρότερο πιθανό σφάλμα και μπορεί να μετρήσει και να αναλύσει την σύσταση του σώματος ανά άκρο και ανά περιοχή. Πιο συγκεκριμένα μπορεί να μετρήσει ξεχωριστά την συνολική σύσταση των χεριών, των ποδιών, του κορμού και όλου του σώματος, αλλά και να χωρίσει την σύσταση σε δεξί και αριστερό χέρι, δεξί και αριστερό πόδι, δεξιά και αριστερή πλευρά κορμού και δεξιά και αριστερή πλευρά σώματος.

Η οστική πυκνότητα και η κορυφαία τιμή οστικής μάζας, που παρατηρείται από τα 20 έως τα 30 έτη της ανθρώπινης ζωής, έχουν ουσιαστική σημασία για την υγεία των αθλητών καλαθοσφαίρισης αλλά και γενικά όλων των ανθρώπων καθώς συνδέονται άμεσα με την εμφάνιση της οστεοπόρωσης, μιας σκελετικής νόσου που εμφανίζει υψηλά ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας (Vlachopoulos et al., 2015). Η μηχανική φόρτιση μέσω της συμμετοχής σε φυσική δραστηριότητα και κυρίως σε δραστηριότητες που περιέχουν άλματα έχει δείξει ότι επηρεάζει θετικά την φυσιολογία του οστού οδηγώντας σε μια απόκριση που αυξάνει τη μάζα των οστών και βελτιώνει τη συνολική τους αντοχή (Stojanović et al., 2020). Εκτός από δραστηριότητες όμως που περιέχουν κρούσεις όπως η καλαθοσφαίριση, η πετοσφαίριση και τα δρομικά αθλήματα μελέτες δείχνουν πώς ακόμη και η κολύμβηση με την προσθήκη πλειομετρικής προπόνησης μπορεί να είναι αποτελεσματική στην δημιουργία οστού και την πρόληψη της οστεοπενίας και της

οστεοπόρωσης (Ubago-Guisado et al., 2016). Σημαντικό είναι επίσης να τονιστεί πώς το δάπεδο στο οποίο λαμβάνει χώρα το κάθε άθλημα παίζει ρόλο στο ποσοστό αύξησης της οστικής μάζας και πυκνότητας του οστού, με μια σκληρή επιφάνεια παιχνιδιού και μικρότερης κατακόρυφη παραμόρφωσης να σχετίζεται με υψηλότερα επίπεδα BMD και BMC ανεξάρτητα από το άθλημα που ασκείται (Ubago-Guisado et al., 2016). Ένας ακόμη παράγοντας που συνδέεται με την οστική κατάσταση και έχει γίνει το επίκεντρο πολλών ερευνών είναι ο ρόλος του μυϊκού και του λιπώδη ιστού. Μεγάλο ποσοστό μυϊκής μάζας συνδέεται με αυξημένη οστική πυκνότητα ή οστική μάζα ενώ το ποσοστό της λιπώδης μάζας έχει μικρότερη συσχέτιση με αυτά. Αυτό συμβαίνει διότι διαφορετικοί παράγοντες αντικρούονται στην περίπτωση της λιπώδης μάζας, κάνοντας την κατάσταση περισσότερο περίπλοκη. Πιο συγκεκριμένα εκτός από τις επιπτώσεις μηχανικής φόρτισης, ο λιπώδης ιστός μπορεί έμμεσα να επηρεάσει το μεταβολισμό των οστών μέσω της χρόνιας φλεγμονής (Straub et al., 2015). Έχει προταθεί ότι το λίπος μπορεί να διεγείρει το σχηματισμό οστού παράγοντας οιστρογόνα και λόγω αυξημένων επιπέδων ινσουλίνης και περιφερικής λεπτίνης. Από την άλλη πλευρά όμως, το λίπος μπορεί να έχει επιβλαβείς επιδράσεις στα οστά λόγω αυξημένων φλεγμονωδών κυτοκινών (Zhu et al., 2014). Στην έως τώρα ερευνητική βιβλιογραφία έχουν μελετηθεί μεμονωμένα η οστική κατάσταση αθλητών διαφόρων αθλημάτων καθώς και η συσχέτιση της οστικής κατάστασης με τη σύσταση σώματος άλλα δεν έχει ερευνηθεί η συσχέτιση της οστικής κατάστασης με βάση την σύσταση σώματος των αθλητών σε συνδυασμό με την απόδοση τους σε διάφορες φυσικές ικανότητες όπως η ταχύτητα, η ευκινησία, η δύναμη, η αντοχή και η αλτικότητα. Σκοπός της έρευνας λοιπόν να εξετάσει την πρόβλεψη της οστικής πυκνότητας και της οστικής μάζας σε ενήλικες αθλητές καλαθοσφαίρισης από τη μέτρηση παραμέτρων σύσταση σώματος και απόδοσης.

### **1.1. Σκοπός της έρευνας**

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να εξεταστεί η συσχέτιση της οστικής κατάστασης, της σύστασης σώματος και της απόδοσης σε ενήλικες αθλητές καλαθοσφαίρισης.

## 1.2. Ερευνητικές υποθέσεις

Η οστική κατάσταση θα παρουσιάζει υψηλή (αρνητική ή θετική) συσχέτιση με την σύσταση σώματος και την επίδοση των ενήλικων καλαθοσφαιριστών σε δοκιμασίες ταχύτητας, ευκινησίας, αλτικής ικανότητας, δύναμης και αντοχής.

## 1.3. Οριοθετήσεις και Περιορισμοί

Η μεταπτυχιακή διατριβή αφορά σε αθλητές καλαθοσφαίρισης που αγωνίστηκαν σε περιφερειακά πρωταθλήματα τοπικών και εθνικών κατηγοριών. Στο σύνολο του δείγματος λήφθηκε ιατρικό ιστορικό και διαπιστώθηκε απουσία ιατρικών παθήσεων που θα μπορούσε ενδεχομένως να επηρεάσει την κατάσταση των οστών. Ωστόσο, στους περιορισμούς της μελέτης ανήκει η μη ανάλυση των διατροφικών στοιχείων που επηρεάζουν το μεταβολισμό των οστών.

## 1.4. Ορισμοί και Συντομογραφίες

*Bone Mass (BM)* - *Οστική Μάζα*: Η ποσότητα οστικού ιστού στον σκελετό.

*Peak Bone Mass (PBM)* - *Μέγιστη Οστική Μάζα*: Η μέγιστη ποσότητα οστικού ιστού στον σκελετό.

*Σύσταση σώματος*: Η ποσοτική συμμετοχή της κυτταρικής μάζας, της μυϊκής μάζας, του σωματικού λίπους, του νερού, των ανόργανων στοιχείων των οστών και η κατανομή τους σε όλο το σώμα.

*Bone Mineral Content (BMC)* – *Οστική Περιεκτικότητα*: Η ποσότητα των μετάλλων που έχει το οστό σε γραμμάρια.

*Bone Mineral Density (BMD)* – *Οστική Πυκνότητα*: Η περιεκτικότητα σε μέταλλα που έχει το οστό ανά τετραγωνικό εκατοστό.

*DXA - Dual energy X-ray Absorptiometry*: Απορροφησιμετρία ακτινών X διπλής ενέργειας.

*Ποσοστό σωματικού λίπους (%ΣΛ)*: είναι η ποσότητα του λιπώδους ιστού εκφρασμένη ως προς τη σωματική μάζα.

*Κάθετο άλμα με υποχωρητική φάση* : ο δοκιμαζόμενος είναι σε όρθια θέση και διατηρεί τα χέρια στη μεσολαβή. Από αυτή τη θέση κατεβαίνει μέχρι τη θέση του ημικαθίσματος και πραγματοποιεί κάθετο άλμα.

*Ταχύτητα:* είναι μία από τις ικανότητες φυσικής κατάστασης στον αθλητισμό, η οποία μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα ενός ατόμου να διανύει μια συγκεκριμένη απόσταση σε όσο το δυνατόν συντομότερο χρόνο.



## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 2.1. Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 14 υγιείς αθλητές καλαθοσφαίρισης ηλικίας 18-22 ετών, οι οποίες αγωνιζόντουσαν σε περιφερειακά και εθνικά πρωταθλήματα. Απαραίτητη προϋπόθεση για την συμμετοχή κάποιου στο πείραμα ήταν να μην είχε κάποιο μυοσκελετικό τραυματισμό τους τελευταίους 6 μήνες. Να μην έκανε χρήση οποιασδήποτε φαρμακευτικής αγωγής και να μην έπασχε από κάτι που να επηρεάζει την κατάσταση των οστών του.

**Πίνακας 1.** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ( $X \pm SD$ ) των περιγραφικών στοιχείων του δείγματος.

Μεταβλητές	Δείγμα (n=14)
Ηλικία (έτη)	21,26 $\pm$ 1,00
Ύψος (μέτρα)	1,87 $\pm$ 0,06
Βάρος (κιλά)	85,19 $\pm$ 8,52
% Σωματικού Λίπους	20,65 $\pm$ 4,92

### 2.2. Πειραματικός σχεδιασμός

Οι συμμετέχοντες της μελέτης ήταν εθελοντές και ενεργοί αθλητές καλαθοσφαίρισης. Αφότου ενημερώθηκαν προφορικά και εγγράφως για τις συνθήκες μέτρησης και τους πιθανούς κινδύνους από τη συμμετοχή τους στη μελέτη δήλωσαν ενυπόγραφα τη συγκατάθεσή τους σε αυτή και συμπλήρωσαν το πλήρες ιατρικό ιστορικό τους. Κάθε μέλος πραγματοποίησε συνολικά 4 συνεδρίες. Στην πρώτη από αυτές έγινε αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του δείγματος, της σύσταση σώματος και των παραμέτρων οστικής μάζας και οστική πυκνότητας τους. Στην δεύτερη πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της αλτικής ικανότητας, της ταχύτητας και της ευκινησίας των αθλητών, στην τρίτη αξιολογήθηκε η μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων και η αναερόβια αντοχή τους, ενώ στην τέταρτη η αερόβια αντοχή τους.

### **2.3. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης**

Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν ήταν το βάρος και το ύψος του κάθε αθλητή. Παράλληλα αξιολογήθηκε το ποσοστό άλιπης και λιπώδους μάζας αλλά και η οστική μάζα και πυκνότητα αυτών. Στην συνέχεια υπολογίστηκε με τις κατάλληλες εξισώσεις, ο δείκτης μάζας σώματος (BMI) και ο δείκτης άλιπης μάζας (FFMI). Στις επόμενες συνεδρίες μετρήθηκε το κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση (CMJ), η επίδοση της ταχύτητας στα 5 και 10 μέτρα, η επίδοση της ευκινησίας, η μέγιστης δύναμης των κάτω άκρων και τέλος η αναερόβια και αερόβια αντοχή.

#### **2.3.1. Αξιολόγηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών**

Ύψος από όρθια θέση. Κάθε αθλητής μετρήθηκε χωρίς την χρήση υποδημάτων στο αναστημόμετρο Seca 213. Το σωματικό βάρος μετρήθηκε με ζυγαριά ακριβείας (Seca alpha 770, Vogel & Halke Hamburg, Germany) με τους συμμετέχοντες να φοράνε ελαφρύ ρουχισμό και να μην κρατάνε ή έχουνε πάνω στα ρούχα τους άλλα αντικείμενα. Ο υπολογισμός του δείκτη μάζας σώματος έγινε με την εξίσωση:  $BMI = \text{Σωματικό Βάρος} / \text{ύψος}^2$ , ενώ του δείκτη άλιπης μάζας με την εξίσωση:  $FFMI = \text{Άλιπη Μάζα} / \text{ύψος}^2$ .

#### **2.3.2. Αξιολόγηση σύστασης σώματος, οστικής μάζας και οστικής πυκνότητας**

Η αξιολόγηση της άλιπης, της λιπώδους μάζας αλλά και της οστικής κατάστασης των μελών έγινε με τη μέθοδο της απορροφησιομετρίας ακτινών Χ διπλής ενέργειας (DXA). Η τεχνολογία απόκτησης δεδομένων την οποία χρησιμοποιεί, στηρίζεται στο φάσμα που δημιουργείται με την χρήση ταχείας εναλλαγής μεταξύ υψηλού και χαμηλού σωλήνα ακτινών Χ με σκοπό την παραγωγή των δύο μέγιστων ενεργειών τους. Έτσι η μέτρηση των δεδομένων σε δύο διαφορετικές ενέργειες δίνει την δυνατότητα να συναχθούν οι πυκνότητες δύο διαφορετικών τύπων ιστών από τα μαλακά μόρια του σώματος και τα οστικά άλατα. Η μέθοδος βασίζεται στην αρχή της διαφορετικής, εκθετικής εξασθένησης της προσπίπτουσας δέσμης των δύο διαφορετικών ενεργειακών επιπέδων ακτινών Χ. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα Lunar DPX-NT (GE Healthcare, Diegem, Belgium) και η ακτινοβολία που δέχθηκαν οι αθλητές ήταν 1-10  $\mu\text{Sv}$ , η οποία είναι χαμηλότερη από τη μέση ημερήσια ακτινοβολία που εκτίθεται ο καθένας (Damilakis et al., 2013; Njeh et al., 1999).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την αξιολόγηση της σύστασης σώματος και της οστικής κατάστασης ήταν οι συμμετέχοντες να μην είχαν καταναλώσει οποιοδήποτε είδος τροφής το προηγούμενο βράδυ. Επίσης οι συμμετέχοντες δεν θα έπρεπε να φοράνε ή να έχουν στα ρούχα τους μεταλλικά αντικείμενα. Στην συνέχεια τοποθετούνταν σε ύπτια θέση στο μηχάνημα χωρίς υποδήματα, ώστε να εφάπτονται οι γλουτοί στη έδρα του μηχανήματος και τα γόνατα και οι αστράγαλοι ενώνονταν και δενόντουσαν με ειδικό επίδεσμο ώστε να παραμένουν ακίνητοι καθ' όλη την διάρκεια της διαδικασίας. Τα χέρια ήταν τεντωμένα δίπλα στον κορμό και ακουμπούσαν σε αυτόν.

### **2.3.3. Αξιολόγηση απόδοσης**

Όλες οι μετρήσεις απόδοσης πραγματοποιήθηκαν με τους αθλητές να κάνουν χρήση αθλητικού ρουχισμού και των αθλητικών παπουτσιών που χρησιμοποιούσαν στις προπονήσεις και τους αγώνες τον τελευταίο μήνα. Η αλτική ικανότητα αξιολογήθηκε με την δοκιμασία άλμα με υποχωρητική φάση και τον κάθε δοκιμαζόμενο να εκτελεί τρεις έγκυρες προσπάθειες στο μηχάνημα Newtest (Finland). Η ταχύτητα των 5 και 10 μέτρων αξιολογήθηκε με την εκτέλεση τριών έγκυρων προσπαθειών με την χρήση φωτοκύτταρων Newtest (Finland), η ευκινησία αξιολογήθηκε με την δοκιμασία Agility T-test με την εκτέλεση δύο έγκυρων προσπαθειών με την χρήση φωτοκύτταρων Newtest (Finland), η αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης των κάτω άκρων έγινε με την άσκηση κάθισμα με τα γόνατα σε ορθή γωνία. Αφού μετρήθηκε η επίδοση των 4-6 μέγιστων επαναλήψεων, υπολογίστηκε έμμεσα και με την βοήθεια σχετικού πίνακα η επίδοση της μίας μέγιστης επανάληψης 1ΜΕ. Τέλος η αντοχή αξιολογήθηκε με δύο δοκιμασίες. Την δοκιμασία τεστ γραμμών - line drill και το Yo-Yo intermittent endurance test level 2.

### **2.4. Στατιστική Ανάλυση**

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικές στατιστικές αναλύσεις. Για την σύγκριση του δείγματος με βάση την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε αθλητής χρησιμοποιήθηκε t-test για ανεξάρτητα δείγματα, ενώ για την διερεύνηση των δεικτών σύστασης σώματος, οστικής κατάστασης και επίδοσης σε επιλεγμένα τεστ φυσικής κατάστασης χρησιμοποιήθηκε ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης και υπολογίστηκε και εξετάστηκε ο δείκτης R Pearson. Το επίπεδο σημαντικότητας και στις δύο αναλύσεις ορίστηκε σε 0,05.

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σκοπός της μεταπτυχιακής εργασίας ήταν να διερευνηθεί τη σχέση της οστικής κατάστασης και της σύστασης σώματος με δείκτες επίδοσης σε δοκιμασίες αλτικής ικανότητας, ταχύτητας, ευκινησίας, αντοχής και δύναμης. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των συσχετίσεων αυτών.

#### 3.1. Περιγραφικά χαρακτηριστικά για το σύνολο των συμμετεχόντων και σύγκριση περιφερειακών ψηλών παικτών

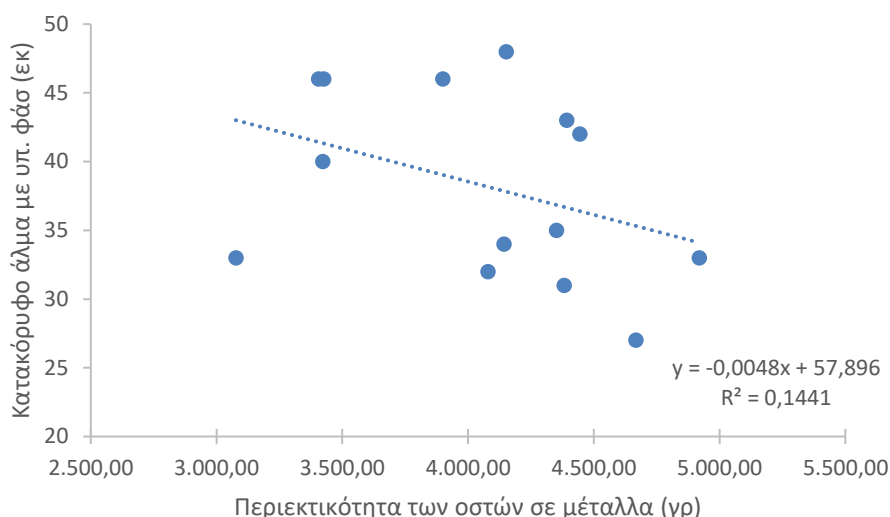
Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι μέσοι και οι τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών των αθλητών καλαθοσφαίρισης που συμμετείχαν στη μελέτη καθώς και οι συγκρίσεις μεταξύ των παικτών που αγωνίζονταν στην περιφέρεια και των παικτών που αγωνίζονταν στις θέσεις των ψηλών.

**Πίνακας 2.** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στο σύνολο των παικτών και συγκρίσεις μεταξύ περιφερειακών και ψηλών παικτών στις μεταβλητές της σύστασης σώματος, της οστικής κατάστασης και της επίδοσης σε δοκιμασίες φυσικές κατάστασης.

Μεταβλητή	Σύνολο αθλητών	Περιφερειακοί	Ψηλοί	t	p
Ύψος (cm)	1,87±0,06	1,82±0,04	1,92±0,03	-4,4	0,001
Βάρος (kg)	85,2±8,52	82,3±10,2	89,1±3,36	-1,57	0,15
ΔΜΣ* (kg/m <sup>2</sup> )	24,4±1,76	24,6±2,2	24,18±1,03	0,468	0,65
ΠΟΜ* (gr)	4053,9±540,5	3802,2±562,5	4389,6±282,5	-2,33	0,04
ΟΠ* (gr/cm <sup>2</sup> )	1,41±0,1	1,38±0,1	1,44±0,09	-1,26	0,23
% Λίπος	20,7±4,92	20,52±6,05	20,82±3,41	-0,11	0,92
ΔΑΜ* (kg/m <sup>2</sup> )	18,3±1,05	18,5±1,29	18,07±0,68	0,66	0,52
ΚΑΥΦ* (cm)	38,3±1,75	24,64±7,43	37,33±6,65	0,43	0,67
Ταχύτητα 5μ (sec)	1,02±0,05	1,02±0,05	1,02±0,04	0,02	0,98
Ταχύτητα 10μ (sec)	1,72±0,07	1,73±0,08	1,71±0,06	0,63	0,54
Τ-τεστ (sec)	8,98±0,28	9,02±0,33	8,92±0,18	0,64	0,53
ΤΓ* (sec)	26,99±0,91	26,68±0,89	27,4±0,81	-1,56	0,15
ΥΟΥΟ ΙΕ2 (m)	1548,6±581,4	1710±644,5	1333,3±447,3	1,22	0,25
1 ΜΕ Κάθισμα (kg)	161,79±37,1	173,13±40,96	146,7±27,32	1,36	0,19
Σχετική δύναμη	1,91±0,44	2,1±0,43	1,65±0,32	2,2	0,05

### 3.2. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση στο σύνολο του δείγματος ( $R = -0,38$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 14% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του άλματος με υποχωρητική φάση. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,38$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,41$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.



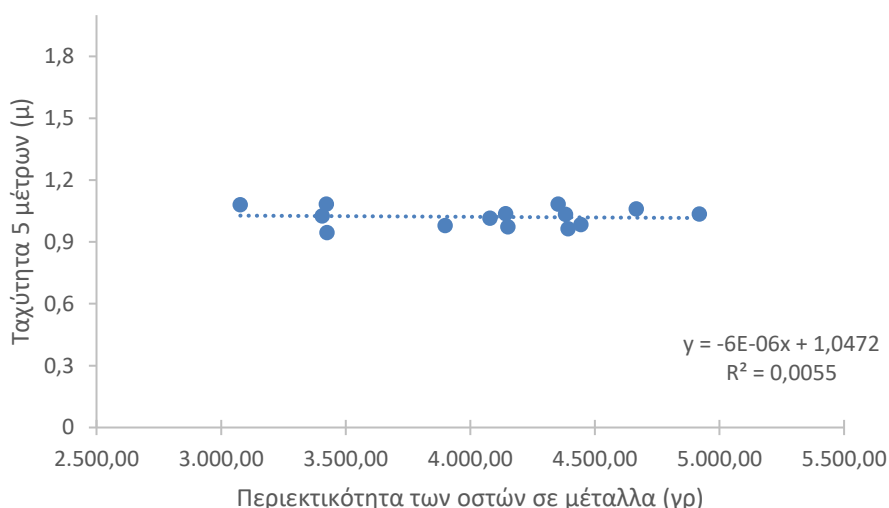
**Σχήμα 1.** Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.

**Πίνακας 3.** Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,380	0,181
Περιφερειακοί	-0,381	0,351
Ψηλοί	-0,411	0,419

### 3.3. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,074$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 5 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,17$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,19$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.



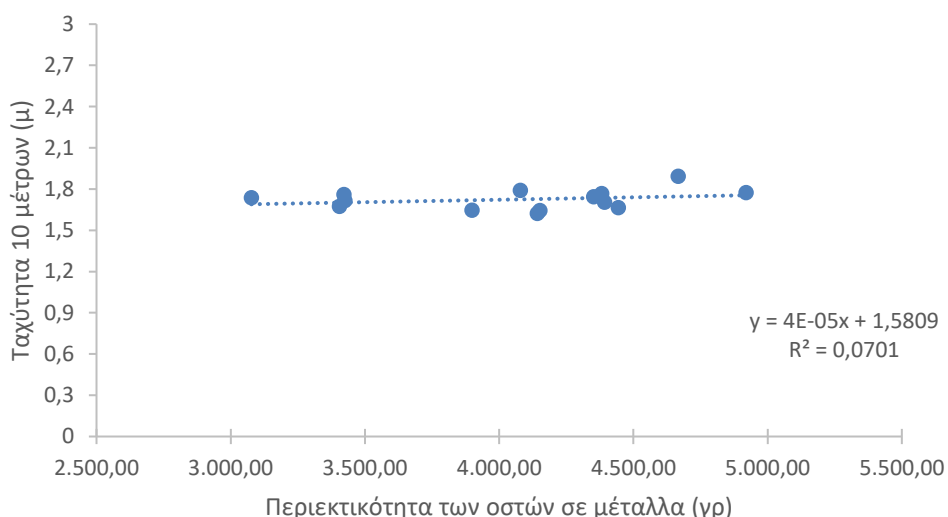
**Σχήμα 2.** Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.

**Πίνακας 4.** Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,074	0,802
Περιφερειακοί	-0,175	0,678
Ψηλοί	0,192	0,716

### 3.4. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,26$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 7% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 10 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,36$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,76$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.



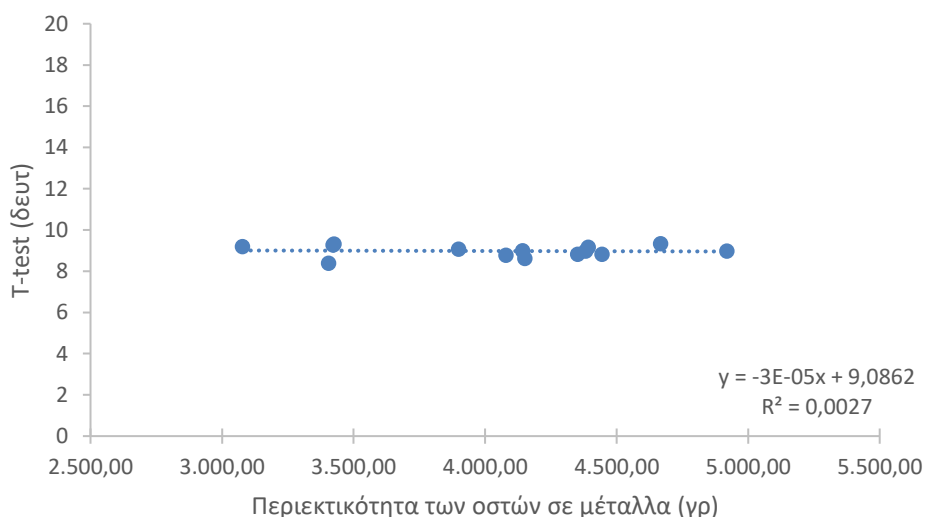
**Σχήμα 3.** Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.

**Πίνακας 5.** Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

<b>Αθλητές καλαθοσφαίρισης</b>	<b>R</b>	<b>p</b>
Σύνολο	0,265	0,360
Περιφερειακοί	0,367	0,371
Ψηλοί	0,766	0,076

### 3.5. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας Agility t - test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,052$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της δοκιμασίας ευκινησίας Agility t-test . Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = 0,008$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,32$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.



**Σχήμα 4.** Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.

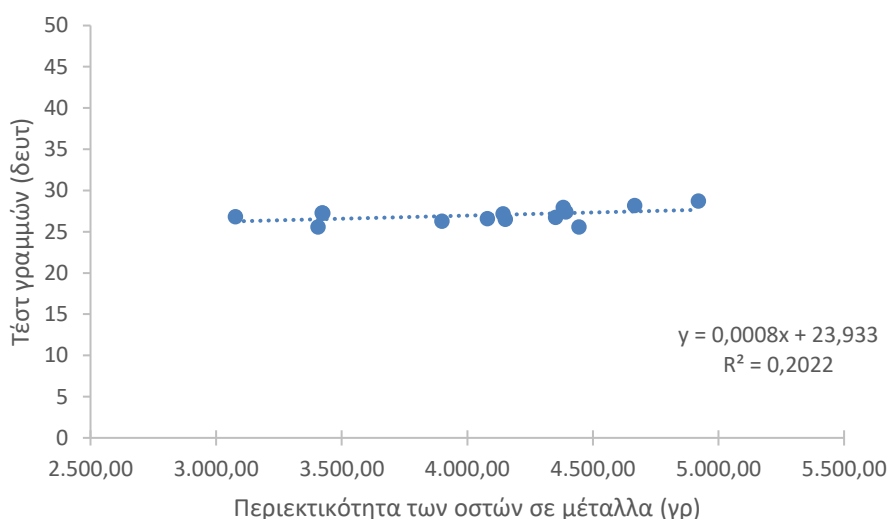
**Πίνακας 6.** Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,052	0,859
Περιφερειακοί	0,008	0,985
Ψηλοί	0,322	0,534



### 3.6. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο τεστ γραμμών

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,45$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 20% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του τεστ γραμμών. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,12$ ;  $p> 0,05$ ) και στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,85$ ;  $p< 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 5.



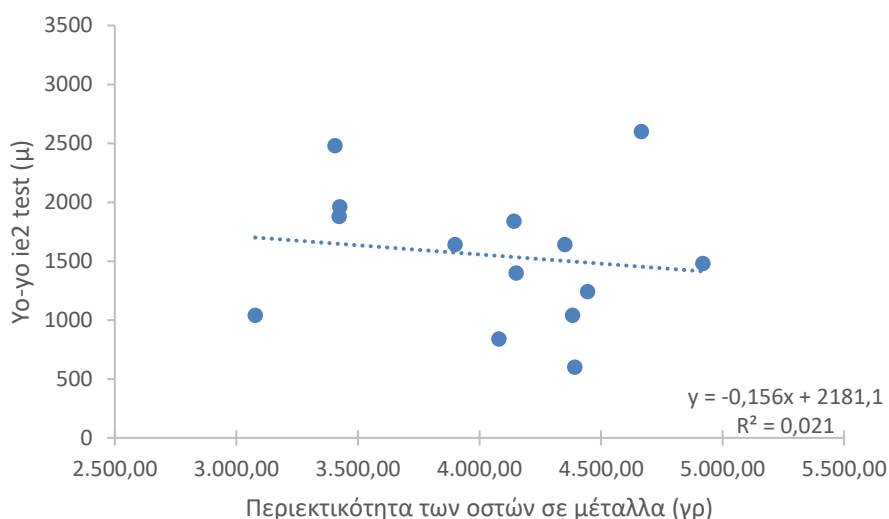
**Σχήμα 5.** Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο τεστ γραμμών.

**Πίνακας 7.** Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,450	0,107
Περιφερειακοί	0,120	0,778
Ψηλοί	0,858	0,029*

### 3.7. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο γο-γο ie2 test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,14$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 2% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του γο-γο ie2 test. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = 0,095$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,11$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 6.



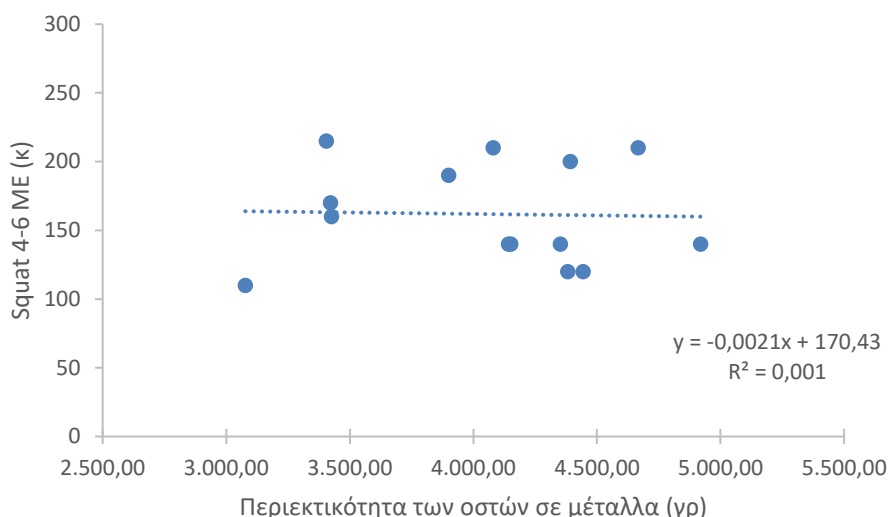
**Σχήμα 6.** Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.

**Πίνακας 8.** Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στο γο-γο ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,145	0,621
Περιφερειακοί	0,095	0,823
Ψηλοί	-0,118	0,823

### 3.8. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,031$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση των 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = 0,27$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,008$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 7.



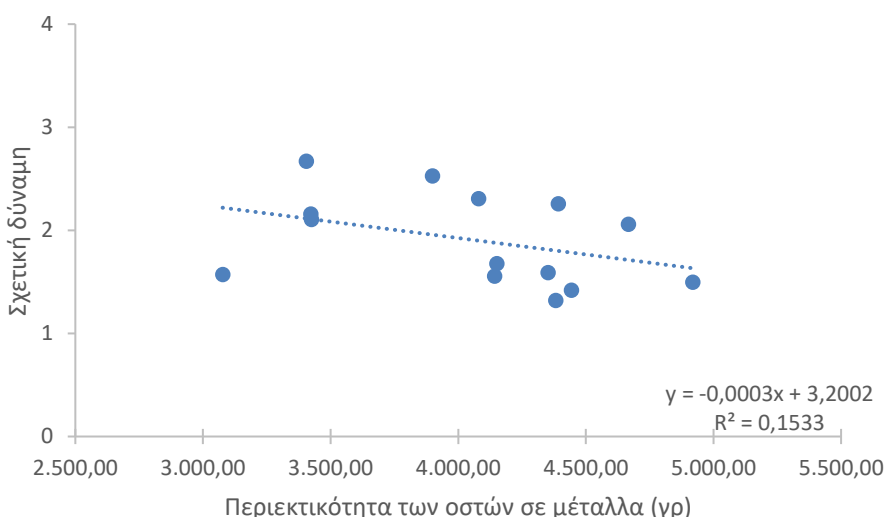
**Σχήμα 7.** Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 9.** Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση στις 4-6 ME στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,031	0,916
Περιφερειακοί	0,278	0,504
Ψηλοί	0,008	0,989

### 3.9. Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,39$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 15% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ό,τι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,14$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,12$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 8.



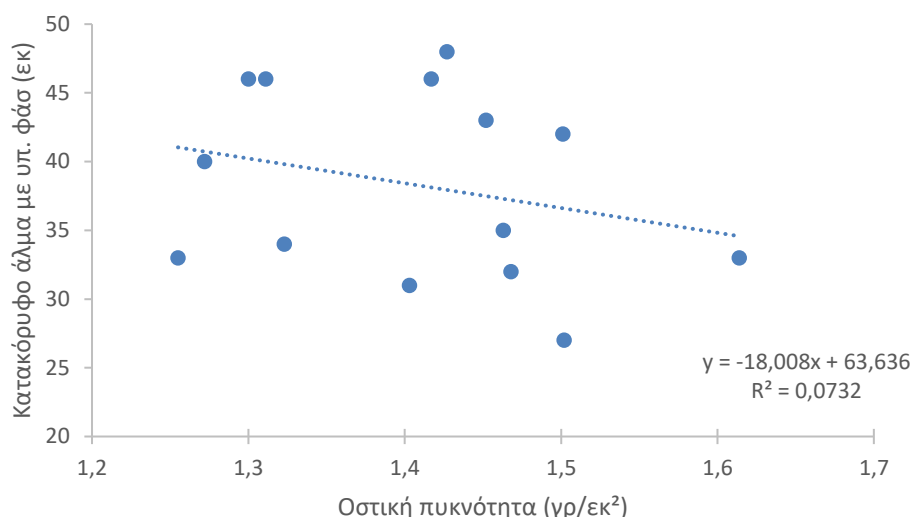
**Σχήμα 8.** Γραμμική συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 10.** Συσχέτιση της περιεκτικότητας των οστών σε μέταλλα με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,392	0,166
Περιφερειακοί	-0,142	0,737
Ψηλοί	-0,127	0,811

### 3.10. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση στο σύνολο του δείγματος ( $R = -0,27$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 7% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση του άλματος με υποχωρητική φάση. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,34$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,08$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 9.



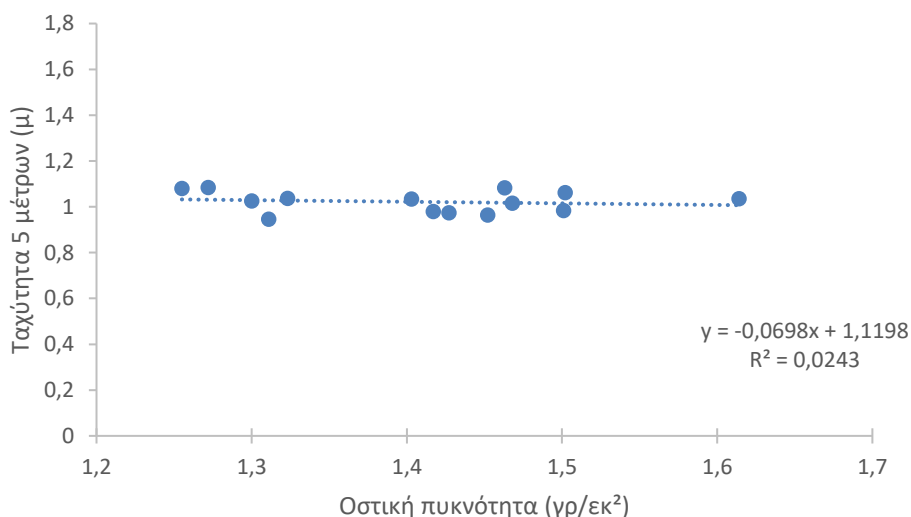
**Σχήμα 9.** Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.

**Πίνακας 11.** Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,270	0,350
Περιφερειακοί	-0,341	0,409
Ψηλοί	-0,080	0,881

### 3.11. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,15$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 2% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 5 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,29$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,067$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 10.



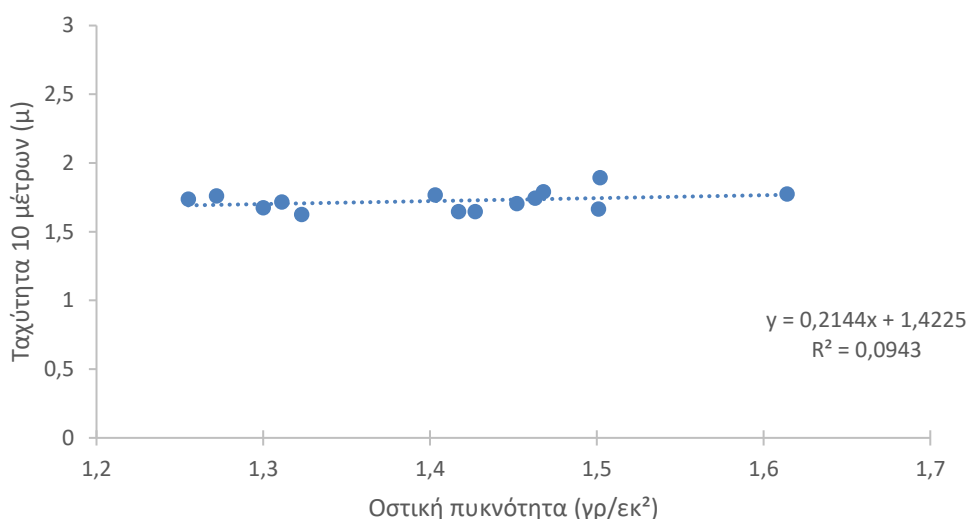
**Σχήμα 10.** Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.

**Πίνακας 12.** Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	P
Σύνολο	-0,156	0,595
Περιφερειακοί	-0,295	0,478
Ψηλοί	0,067	0,900

### 3.12. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,30$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 9% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 10 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,25$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,67$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 11.



**Σχήμα 11.** Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.

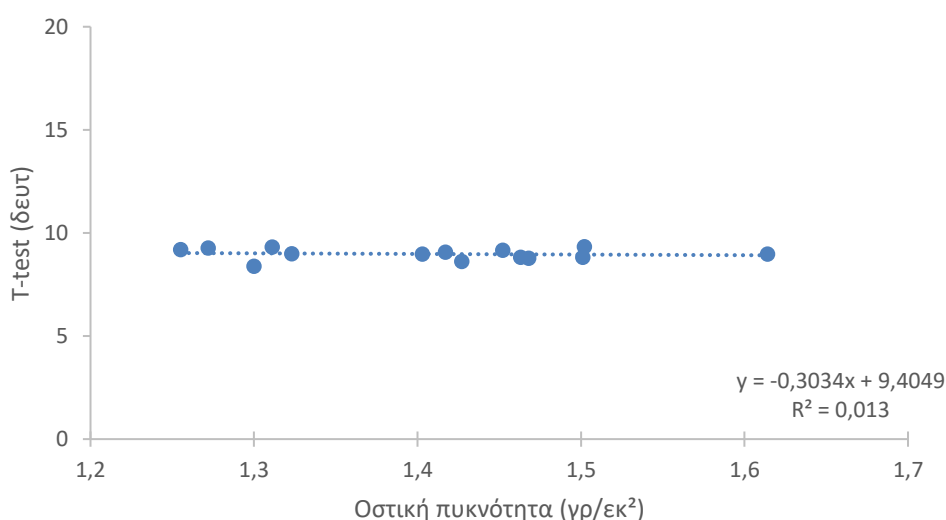
**Πίνακας 13.** Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,307	0,286
Περιφερειακοί	0,257	0,539
Ψηλοί	0,676	0,141

### 3.13. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας

#### Agility t - test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,14$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της δοκιμασίας ευκινησίας Agility t-test . Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,089$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,30$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 12.



**Σχήμα 12.** Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.

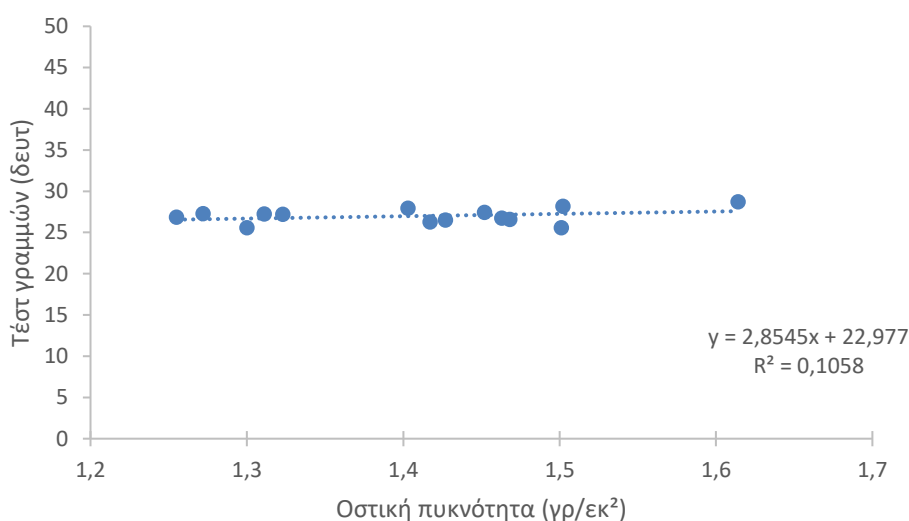
**Πίνακας 14.** Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,114	0,698
Περιφερειακοί	-0,089	0,834
Ψηλοί	0,030	0,955

### 3.14. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο τεστ γραμμών



Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,32$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 10% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του τεστ γραμμών. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= -0,008$ ;  $p > 0,05$ ) και στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,59$ ;  $p < 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 13.



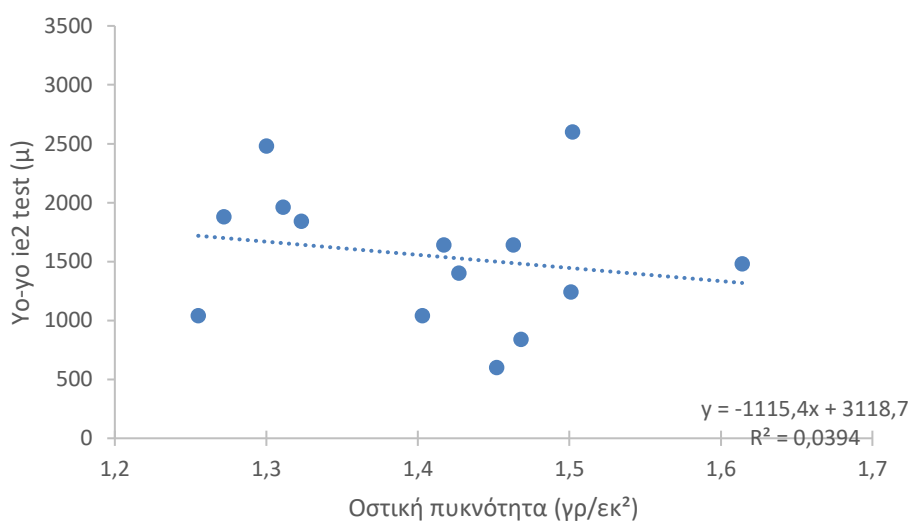
**Σχήμα 13.** Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο τεστ γραμμών.

**Πίνακας 15.** Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

<b>Αθλητές καλαθοσφαίρισης</b>	<b>R</b>	<b>p</b>
Σύνολο	0,325	0,257
Περιφερειακοί	-0,008	0,984
Ψηλοί	0,594	0,213

### 3.15. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο yo-yo ie2 test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,19$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 3% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του yo-yo ie2 test. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,086$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,11$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 14.



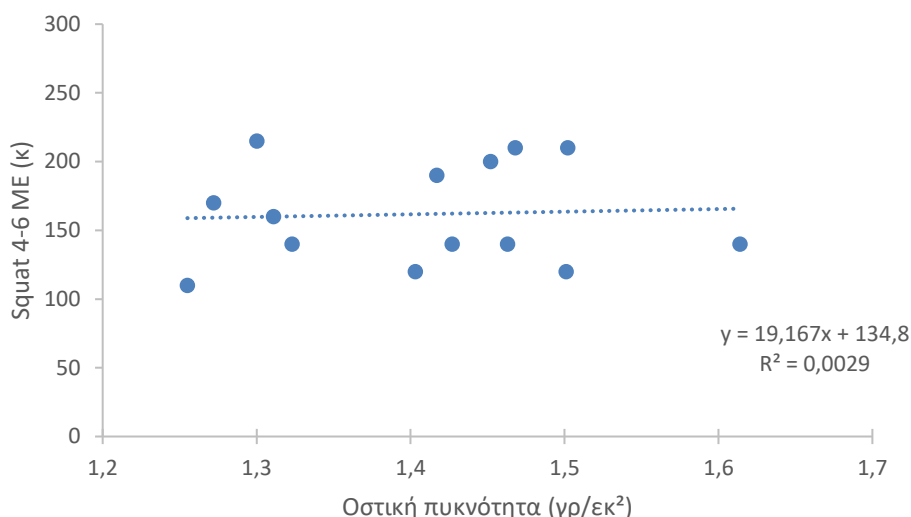
**Σχήμα 14.** Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο yo-yo ie2 test.

**Πίνακας 16.** Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στο yo-yo ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,198	0,496
Περιφερειακοί	-0,086	0,839
Ψηλοί	-0,119	0,822

### 3.16. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,053$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση των 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,25$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,09$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 15.



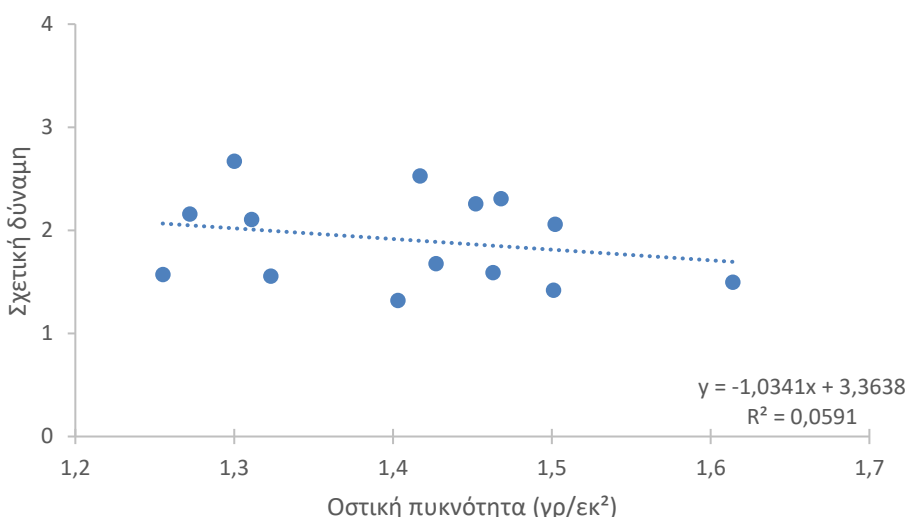
**Σχήμα 15.** Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 17.** Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,053	0,856
Περιφερειακοί	0,257	0,539
Ψηλοί	0,090	0,865

### 3.17. Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,24$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 5% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,12$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,015$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 16.



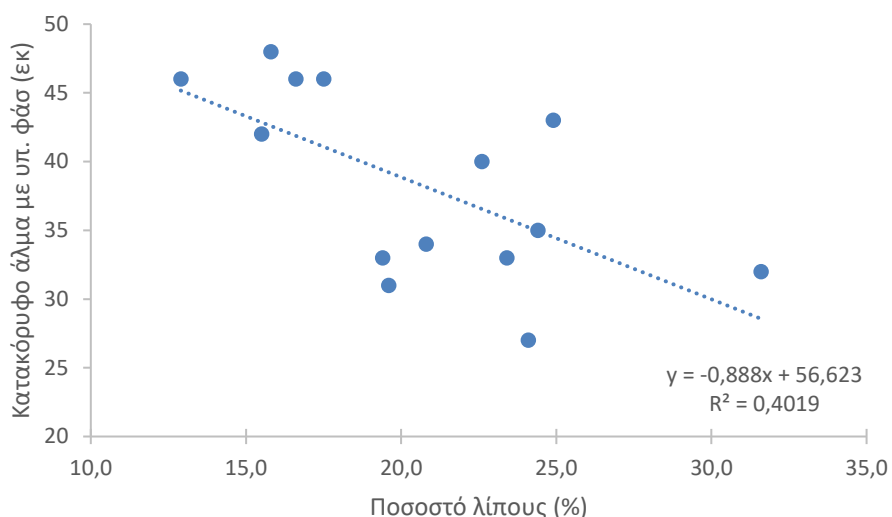
**Σχήμα 16.** Γραμμική συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 18.** Συσχέτιση της οστικής πυκνότητας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,243	0,402
Περιφερειακοί	-0,125	0,768
Ψηλοί	0,015	0,977

### 3.18. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική υψηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση στο σύνολο του δείγματος ( $R = -0,63$ ;  $p < 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 40% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση του άλματος με υποχωρητική φάση. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική υψηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,80$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,21$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 17.



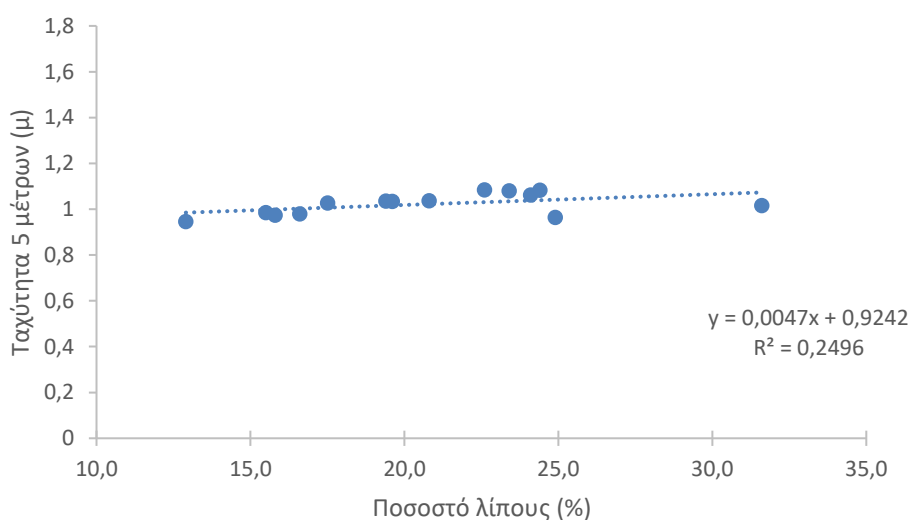
**Σχήμα 17.** Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.

**Πίνακας 19.** Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,634	0,015*
Περιφερειακοί	-0,804	0,016*
Ψηλοί	-0,219	0,677

### 3.19. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,50$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 24% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 5 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,60$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= -0,21$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 18.



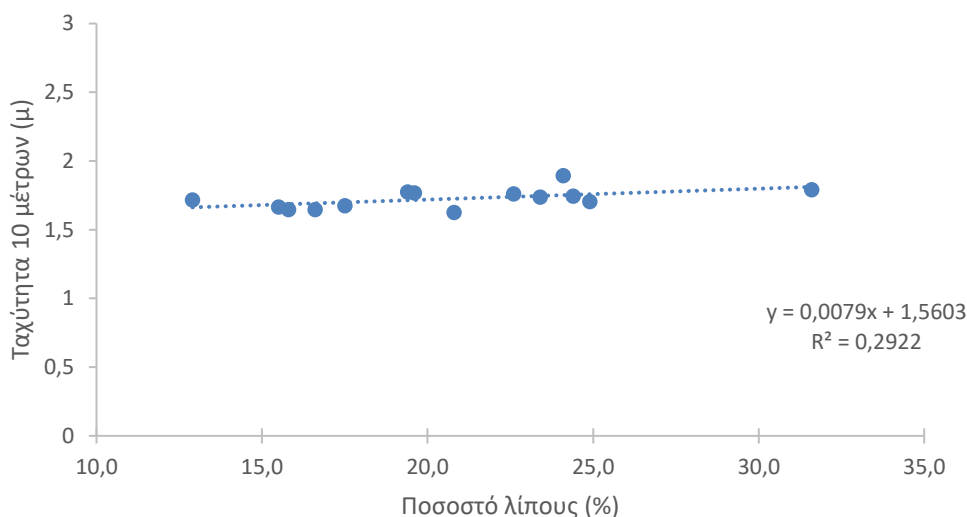
**Σχήμα 18.** Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.

**Πίνακας 20.** Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

<b>Αθλητές καλαθοσφαίρισης</b>	<b>R</b>	<b>p</b>
Σύνολο	0,500	0,069
Περιφερειακοί	0,602	0,115
Ψηλοί	0,249	0,634

### 3.20. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,54$ ;  $p < 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 29% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 10 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,60$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,24$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 19.



**Σχήμα 19.** Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.

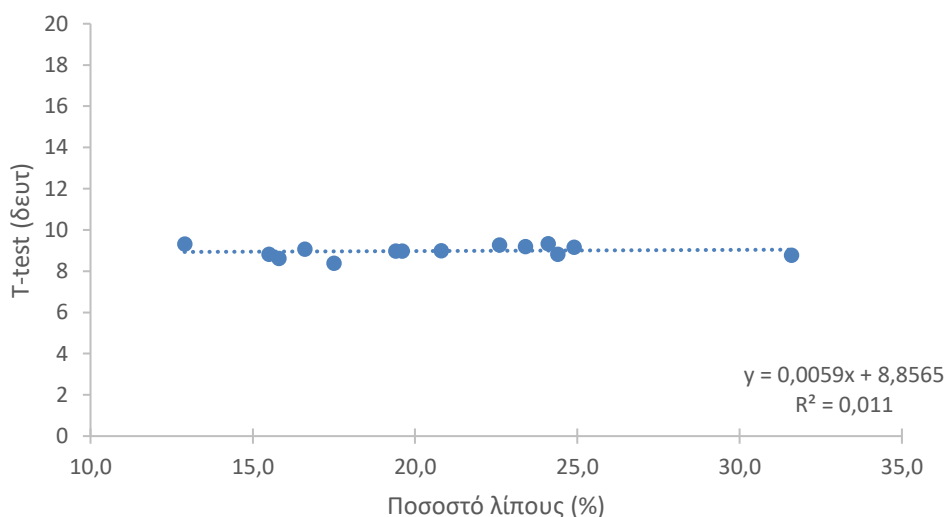
**Πίνακας 21.** Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,541	0,046*
Περιφερειακοί	0,663	0,073
Ψηλοί	0,243	0,643

### 3.21. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας Agility

#### t - test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,10$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της δοκιμασίας ευκινησίας Agility t-test . Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,004$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,63$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 20.



**Σχήμα 20.** Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.

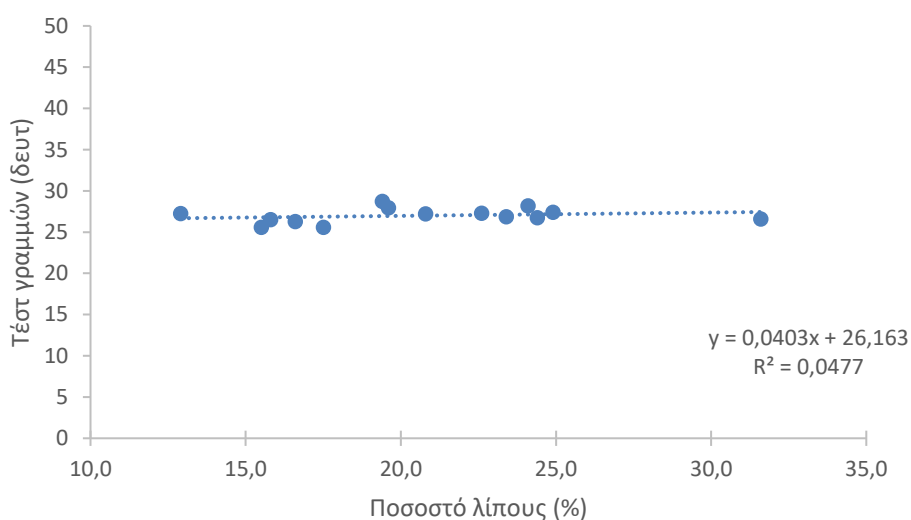
**Πίνακας 22.** Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,105	0,721
Περιφερειακοί	-0,004	0,993
Ψηλοί	0,633	0,177



### 3.22. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο τεστ γραμμών

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,21$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 4% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του τεστ γραμμών. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,32$ ;  $p> 0,05$ ) και στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= -0,03$ ;  $p< 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 21.



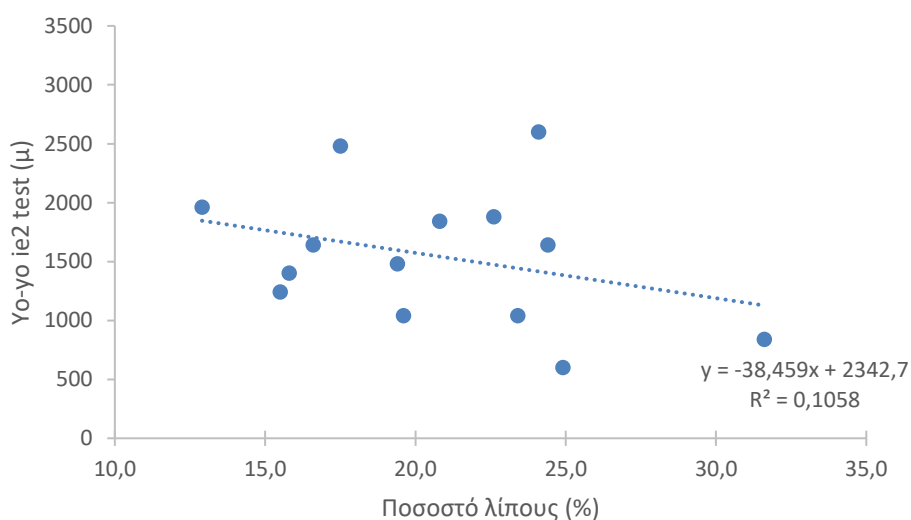
**Σχήμα 21.** Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο τεστ γραμμών.

**Πίνακας 23.** Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,218	0,453
Περιφερειακοί	0,327	0,429
Ψηλοί	-0,031	0,954

### 3.23. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο γο-γο ie2 test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,32$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 10% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του γο-γο ie2 test. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,35$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,27$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 22.



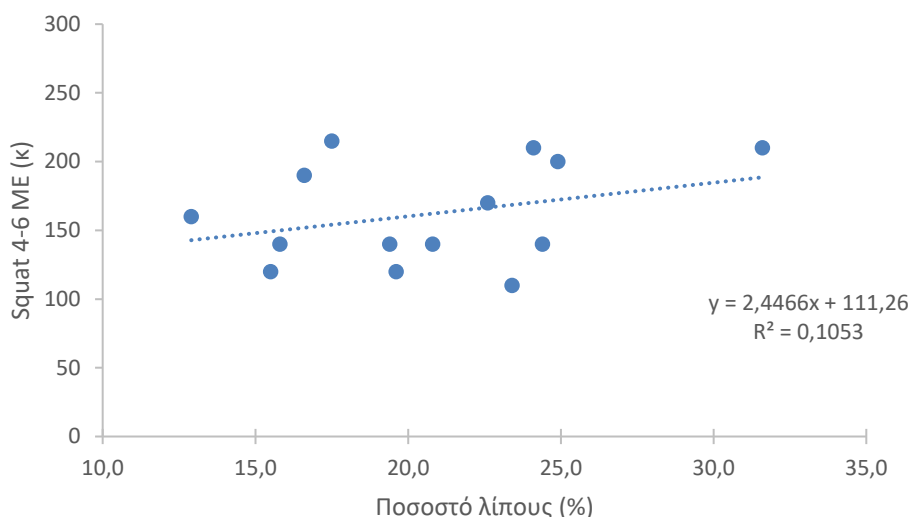
**Σχήμα 22.** Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.

**Πίνακας 24.** Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στο γο-γο ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,325	0,256
Περιφερειακοί	-0,353	0,391
Ψηλοί	-0,274	0,599

### 3.24. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,32$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 10% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση των 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,30$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,57$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 23.



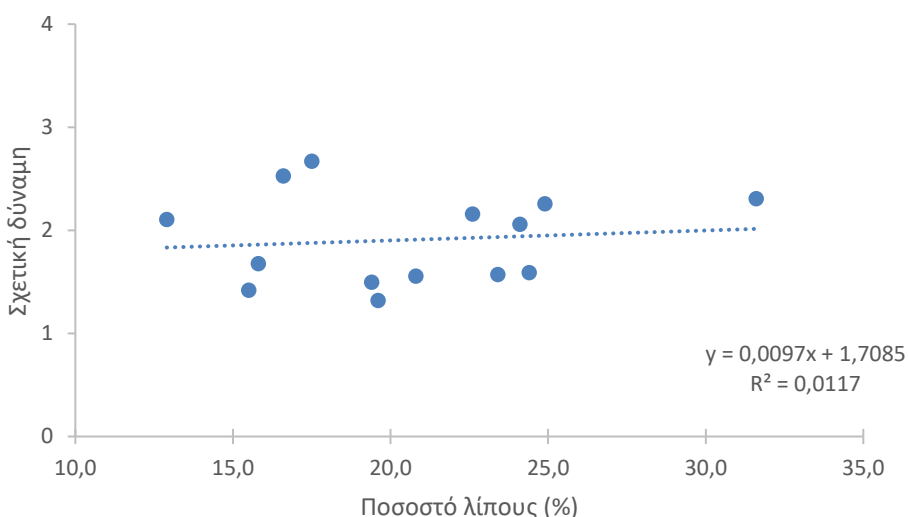
**Σχήμα 23.** Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 25.** Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,324	0,258
Περιφερειακοί	0,304	0,465
Ψηλοί	0,578	0,230

### 3.25. Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,10$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 15% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ό,τι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,04$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,50$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 24.



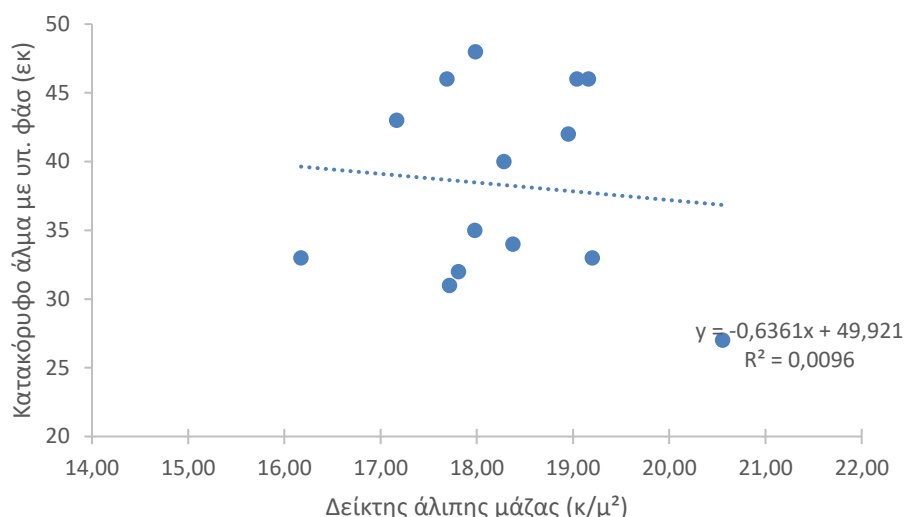
**Σχήμα 24.** Γραμμική συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 26.** Συσχέτιση του ποσοστού λίπους με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,108	0,713
Περιφερειακοί	0,040	0,924
Ψηλοί	0,503	0,309

### 3.26. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση στο σύνολο του δείγματος ( $R = -0,098$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του άλματος με υποχωρητική φάση. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,029$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,42$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 25.



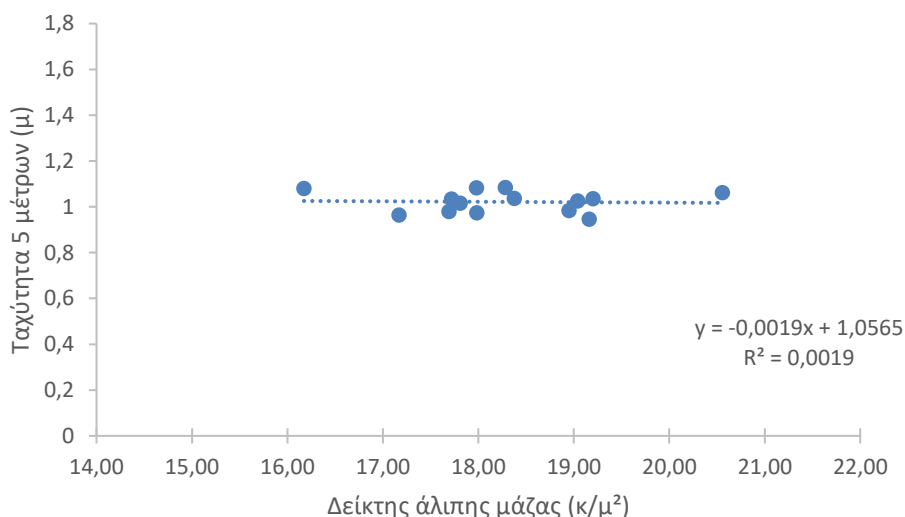
**Σχήμα 25.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.

**Πίνακας 27.** Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,98	0,740
Περιφερειακοί	-0,029	0,946
Ψηλοί	-0,421	0,406

### 3.27. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,044$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 2% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 5 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,20$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,43$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 26.



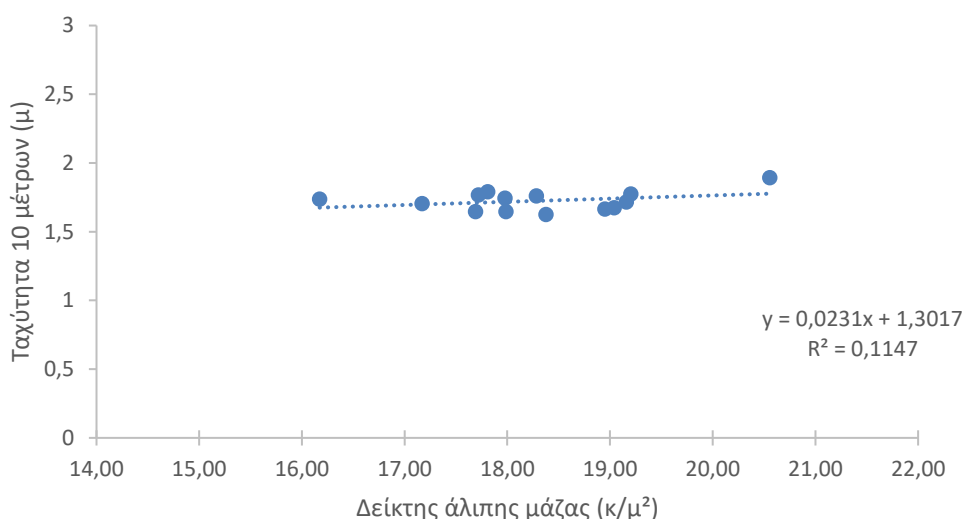
**Σχήμα 26.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.

**Πίνακας 28.** Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,440	0,881
Περιφερειακοί	-0,207	0,623
Ψηλοί	0,436	0,388

### 3.28. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,33$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 11% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 10 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,36$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,15$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 27.



**Σχήμα 27.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.

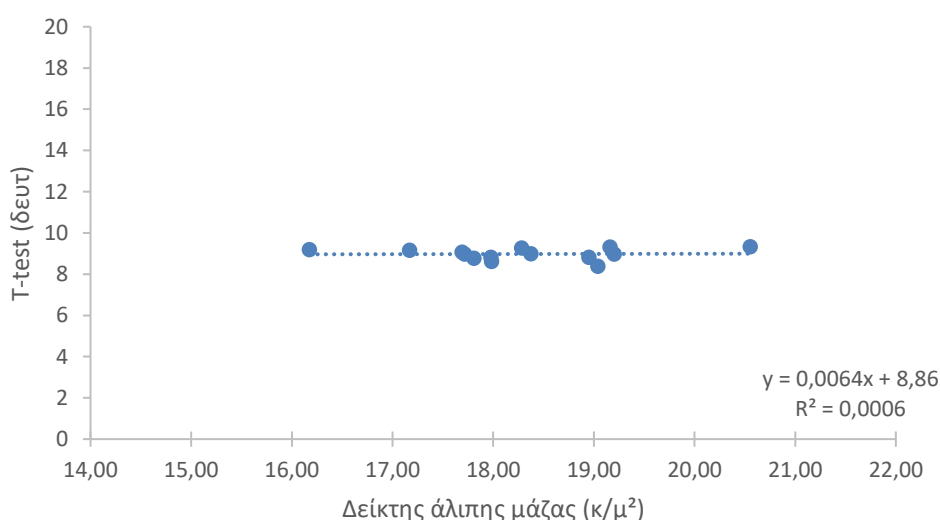
**Πίνακας 29.** Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,339	0,236
Περιφερειακοί	0,369	0,369
Ψηλοί	0,159	0,764

### 3.29. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας

#### Agility t - test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,024$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της δοκιμασίας ευκινησίας Agility t-test . Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,028$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= -0,19$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 28.



**Σχήμα 28.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.

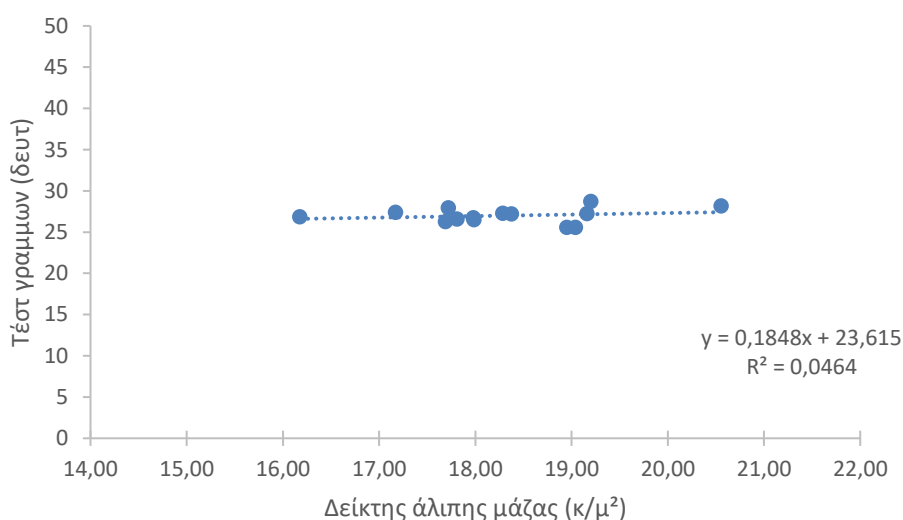
**Πίνακας 30.** Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,024	0,934
Περιφερειακοί	0,028	0,947
Ψηλοί	-0,195	0,712



### 3.30. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο τεστ γραμμών

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,21$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 4% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του τεστ γραμμών. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,28$ ;  $p> 0,05$ ) και στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,49$ ;  $p< 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 29.



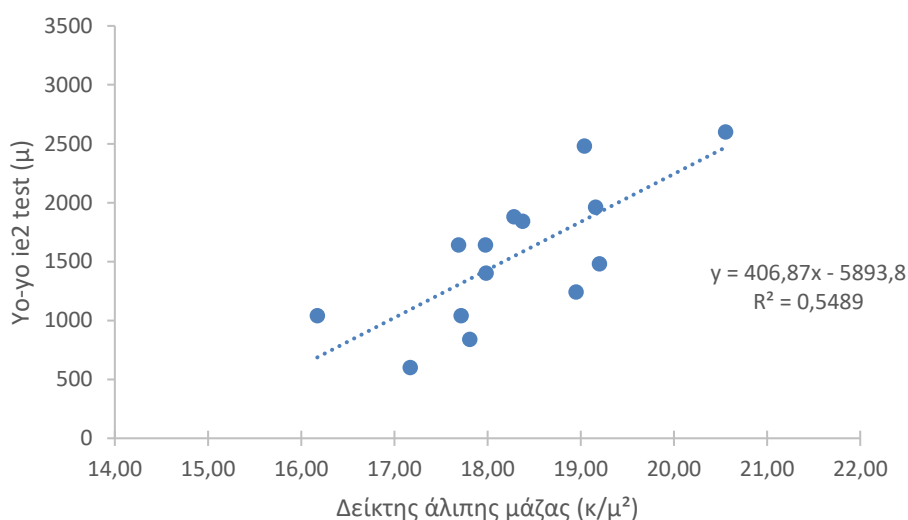
**Σχήμα 29.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο τεστ γραμμών.

**Πίνακας 31.** Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,215	0,459
Περιφερειακοί	0,281	0,501
Ψηλοί	0,497	0,316

### 3.31. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο γο-γο ie2 test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,74$ ;  $p < 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 54% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του γο-γο ie2 test. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,74$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,68$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 30.



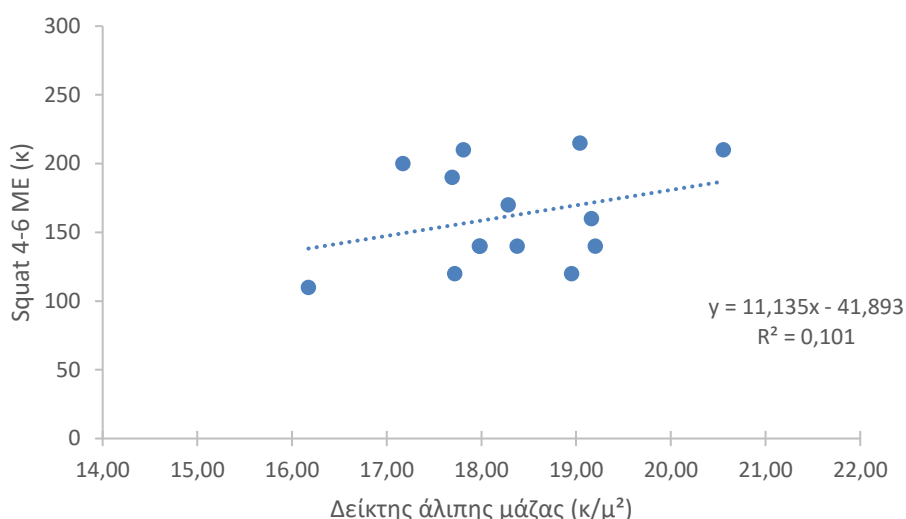
**Σχήμα 30.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.

**Πίνακας 32.** Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στο γο-γο ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,740	0,002*
Περιφερειακοί	0,749	0,032*
Ψηλοί	0,688	0,131

### 3.32. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,31$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 10% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση των 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,47$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= -0,50$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 31.



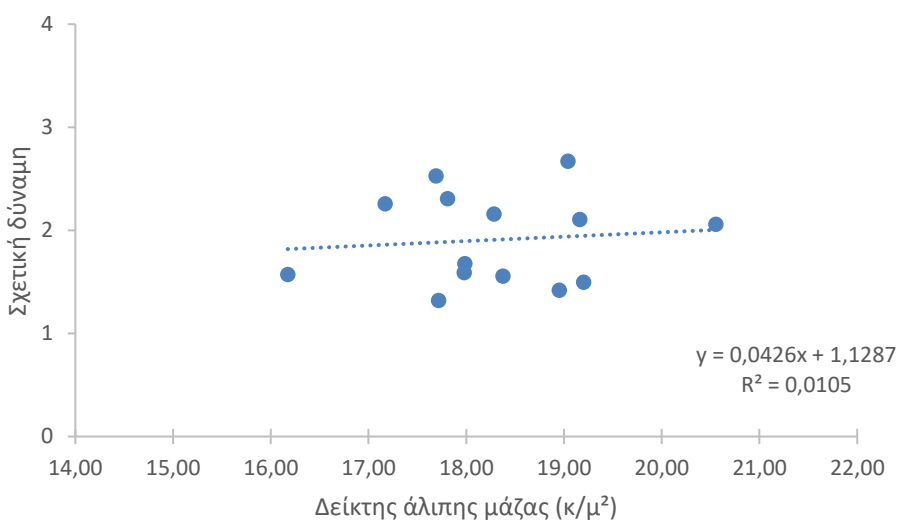
**Σχήμα 31.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 33.** Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,318	0,268
Περιφερειακοί	0,470	0,240
Ψηλοί	-0,505	0,306

### 3.33. Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,10$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,16$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= -0,57$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 32.



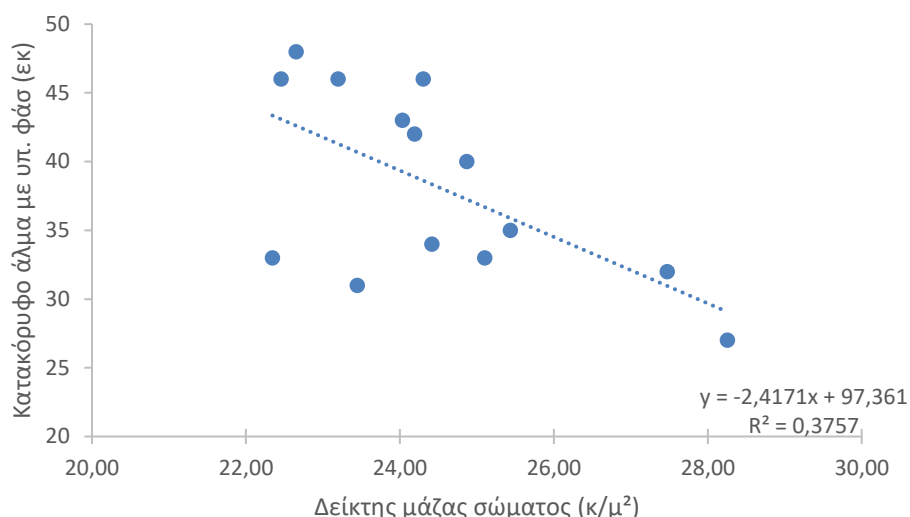
**Σχήμα 32.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 34.** Συσχέτιση του δείκτη άλιπης μάζας με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,103	0,727
Περιφερειακοί	0,167	0,693
Ψηλοί	-0,576	0,232

### 3.34. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική υψηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση στο σύνολο του δείγματος ( $R = -0,61$ ;  $p < 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 6% της συνολικής διακύμανσης στην επίδοση του άλματος με υποχωρητική φάση. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική υψηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,68$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,58$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 33.



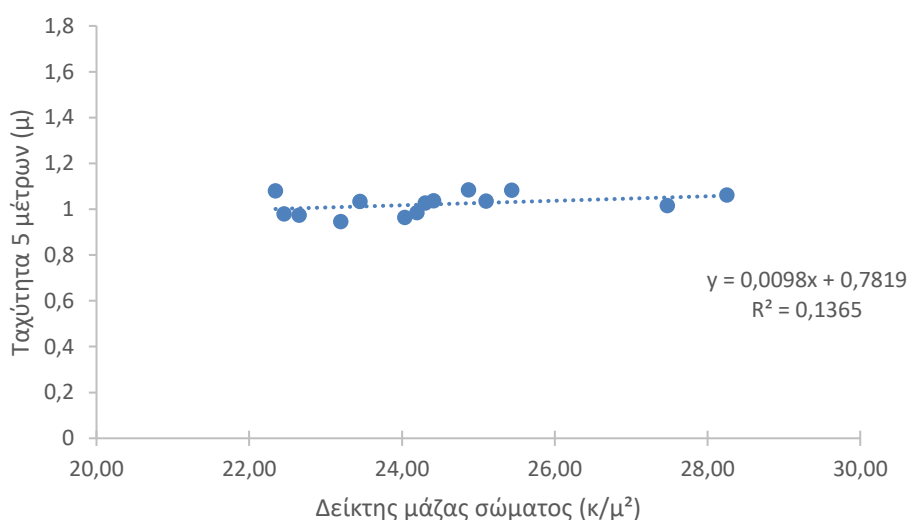
**Σχήμα 33.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.

**Πίνακας 35.** Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,613	0,02*
Περιφερειακοί	-0,687	0,06
Ψηλοί	-0,586	0,221

### 3.35. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,36$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 5 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,28$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,71$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 34.



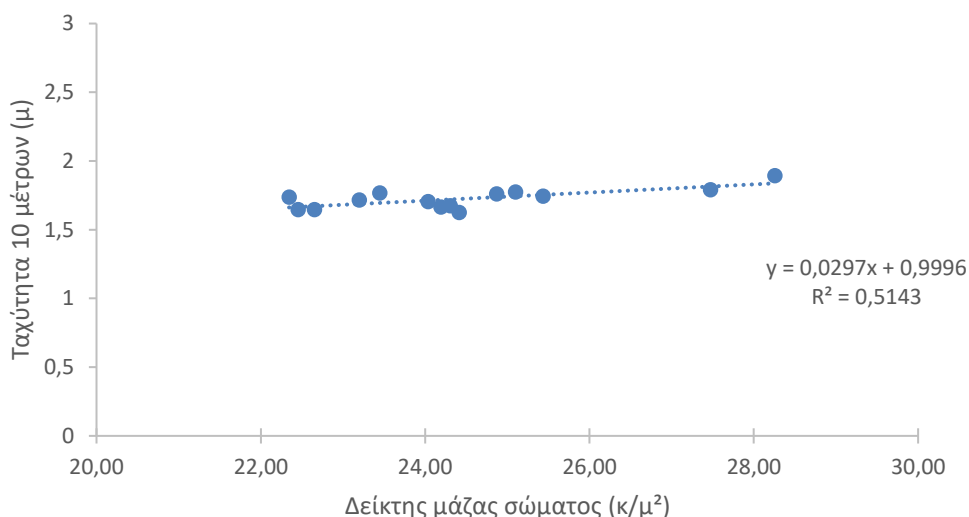
**Σχήμα 34.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.

**Πίνακας 36.** Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,369	0,194
Περιφερειακοί	0,286	0,492
Ψηλοί	0,717	0,109

### 3.36. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,71$ ;  $p < 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 5% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 10 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,80$ ;  $p < 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,42$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 35.



**Σχήμα 35.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.

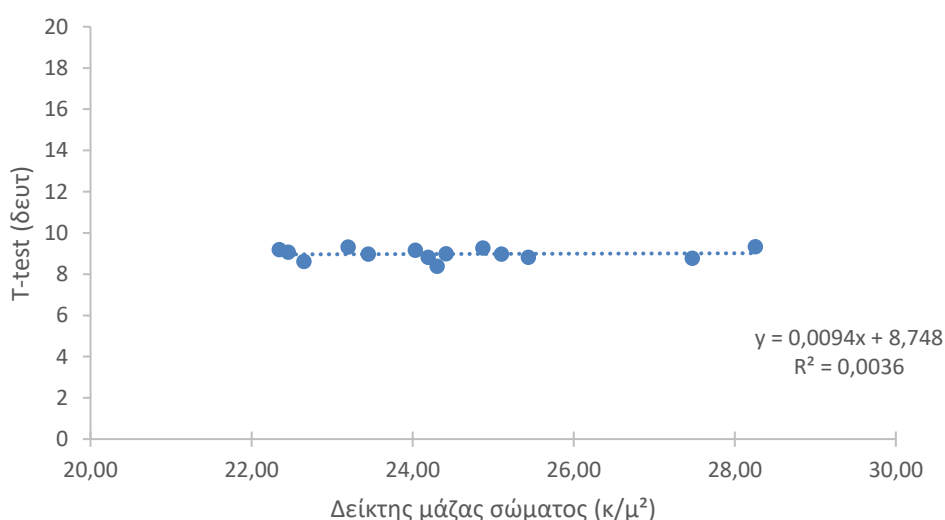
**Πίνακας 37.** Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,717	0,004*
Περιφερειακοί	0,808	0,015*
Ψηλοί	0,424	0,403

### 3.37. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας

#### Agility t - test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,06$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της δοκιμασίας ευκινησίας Agility t-test . Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= -0,019$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,33$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 36.



**Σχήμα 36.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.

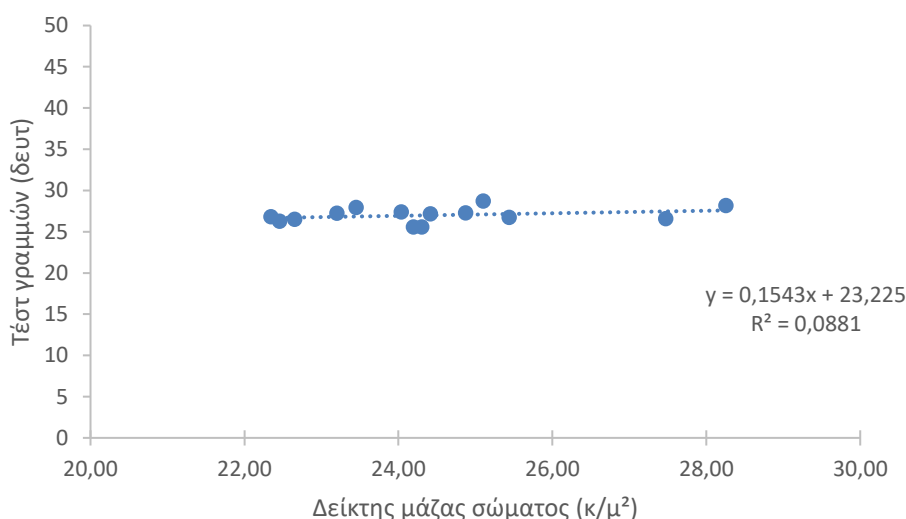
**Πίνακας 38.** Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,060	0,840
Περιφερειακοί	-0,019	0,965
Ψηλοί	0,331	0,521



### 3.38. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,29$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 21% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του τεστ γραμμών. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,43$ ;  $p> 0,05$ ) και στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,30$ ;  $p< 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 37.



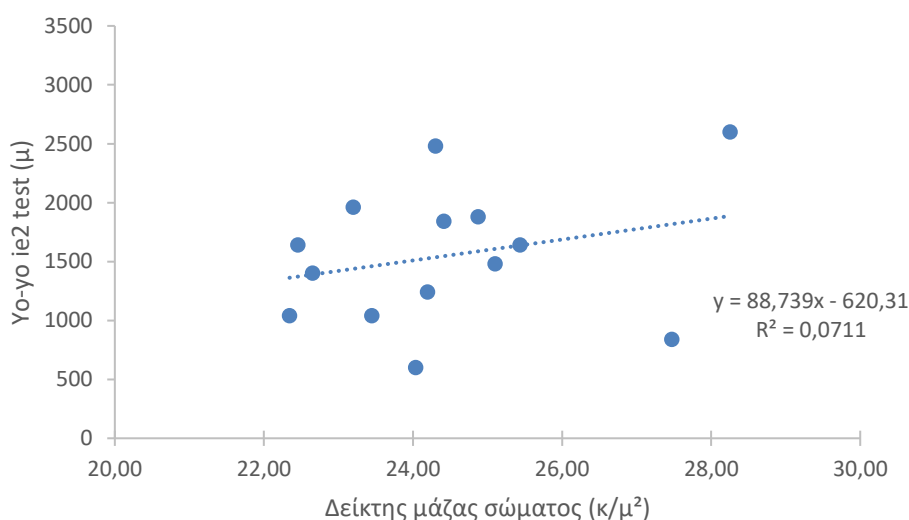
**Σχήμα 37.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών.

**Πίνακας 39.** Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,297	0,303
Περιφερειακοί	0,435	0,282
Ψηλοί	0,305	0,557

### 3.39. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο γο-γο ie2 test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,14$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 10% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του γο-γο ie2 test. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,21$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,37$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 38.



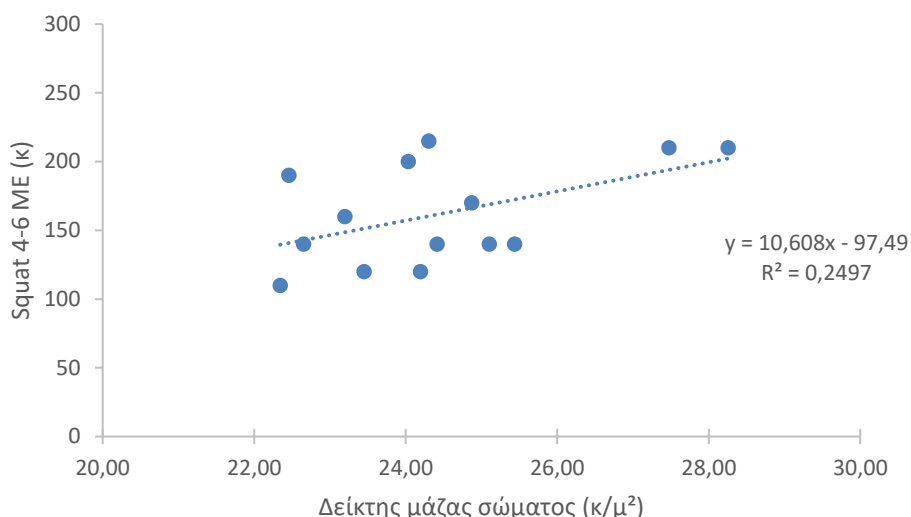
**Σχήμα 38.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.

**Πίνακας 40.** Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στο γο-γο ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

<b>Αθλητές καλαθοσφαίρισης</b>	<b>R</b>	<b>p</b>
Σύνολο	0,267	0,356
Περιφερειακοί	0,210	0,618
Ψηλοί	0,371	0,470

### 3.40. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,14$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση των 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,59$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,04$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 39.



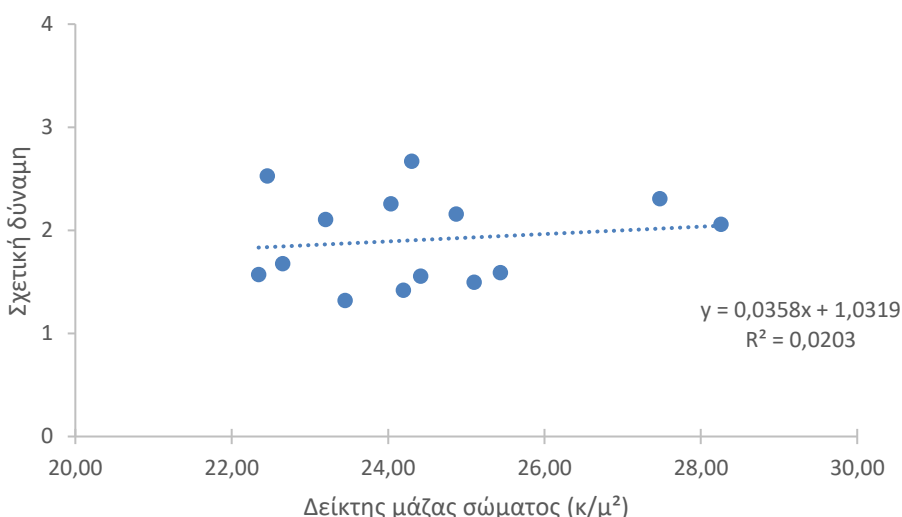
**Σχήμα 39.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 41.** Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,500	0,069
Περιφερειακοί	0,596	0,119
Ψηλοί	0,040	0,941

### 3.41. Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,14$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 8% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,12$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= -0,076$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 40.



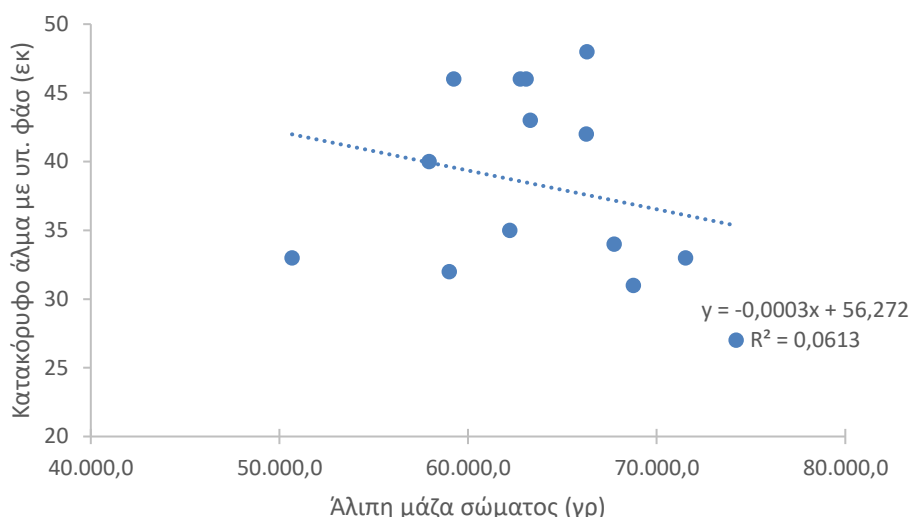
**Σχήμα 40.** Γραμμική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 42.** Συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,142	0,627
Περιφερειακοί	0,128	0,763
Ψηλοί	-0,076	0,886

### 3.42. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση στο σύνολο του δείγματος ( $R = -0,38$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 14% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του άλματος με υποχωρητική φάση. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,38$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,41$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 41.



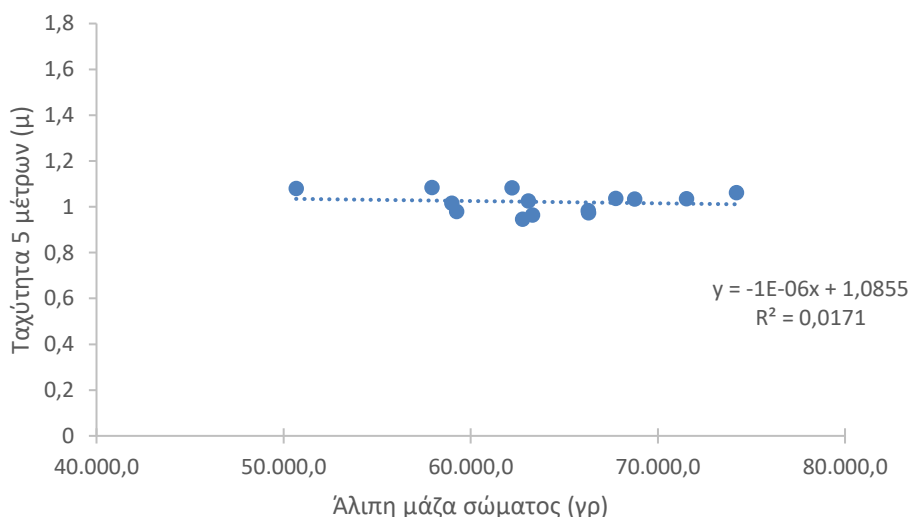
**Σχήμα 41.** Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση.

**Πίνακας 43.** Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο κατακόρυφο άλμα με υποχωρητική φάση στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,248	0,393
Περιφερειακοί	-0,154	0,715
Ψηλοί	-0,436	0,387

### 3.43. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,074$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 5 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,17$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,19$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 42.



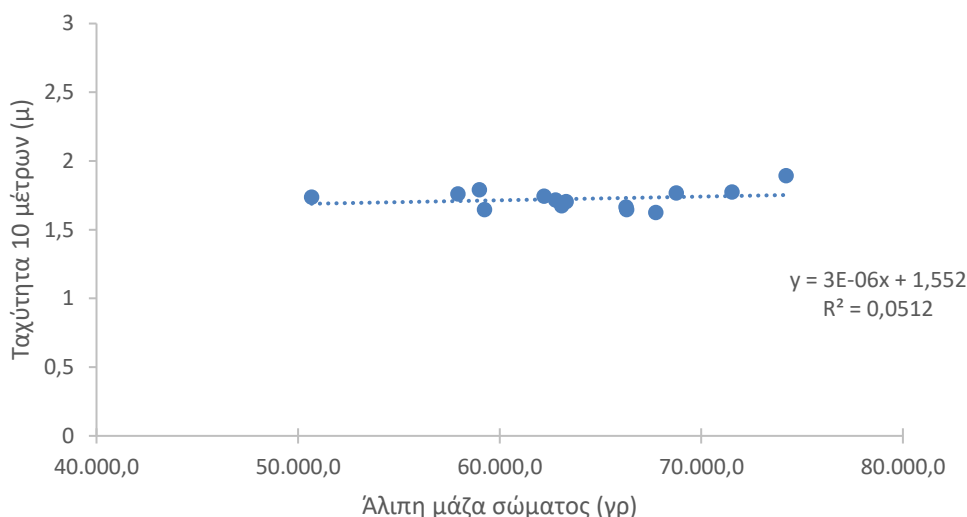
**Σχήμα 42.** Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων.

**Πίνακας 44.** Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 5 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,131	0,656
Περιφερειακοί	-0,210	0,617
Ψηλοί	0,058	0,913

### 3.44. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,26$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 7% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της ταχύτητας 10 μέτρων. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,36$ ;  $p> 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,76$ ;  $p> 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 43.



**Σχήμα 43.** Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων.

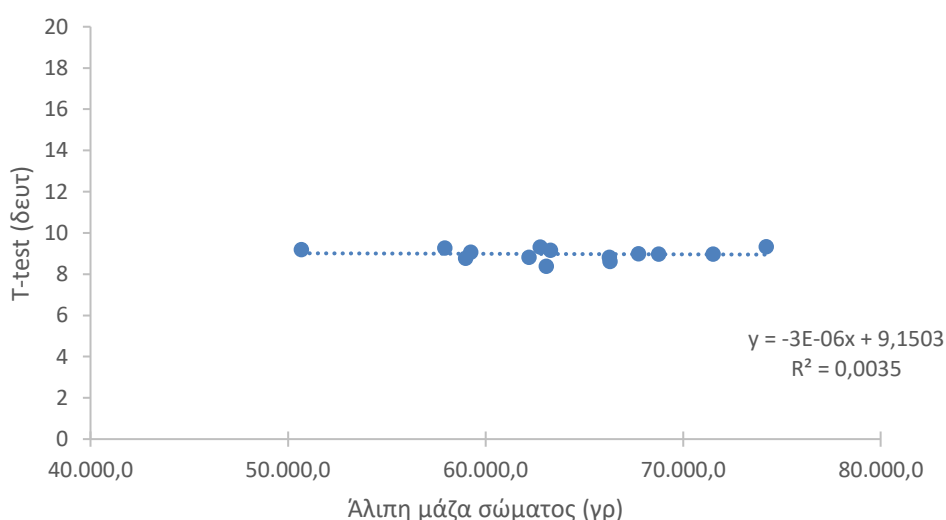
**Πίνακας 45.** Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην ταχύτητα 10 μέτρων στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,226	0,437
Περιφερειακοί	0,384	0,347
Ψηλοί	0,209	0,691

### 3.45. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στην δοκιμασία ευκινησίας

#### Agility t - test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,052$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της δοκιμασίας ευκινησίας Agility t-test . Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = 0,008$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,32$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 44.



**Σχήμα 44.** Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test.

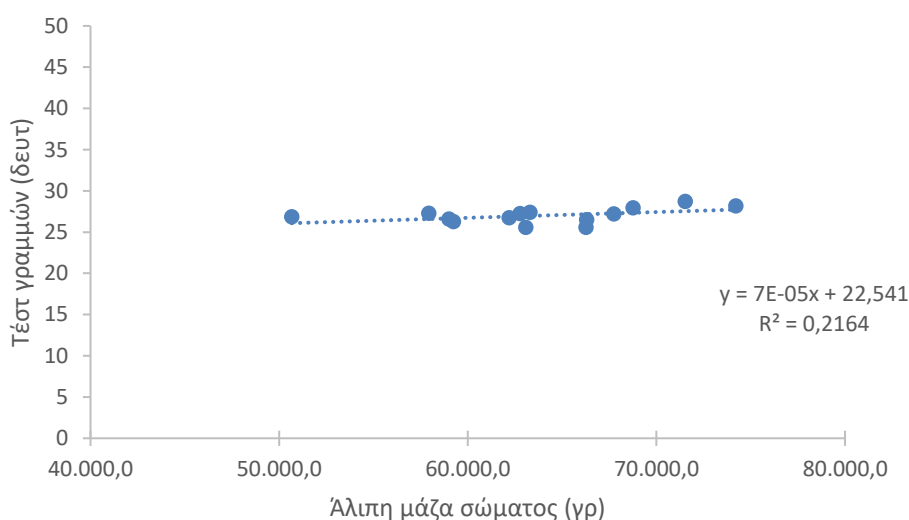
**Πίνακας 46.** Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στη δοκιμασία ευκινησίας Agility t-test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,059	0,840
Περιφερειακοί	0,013	0,976
Ψηλοί	0,055	0,918



### 3.46. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση ( $R= 0,45$ ;  $p> 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 20% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του τεστ γραμμών. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R= 0,12$ ;  $p> 0,05$ ) και στατιστικά σημαντική υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R= 0,85$ ;  $p< 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 45.



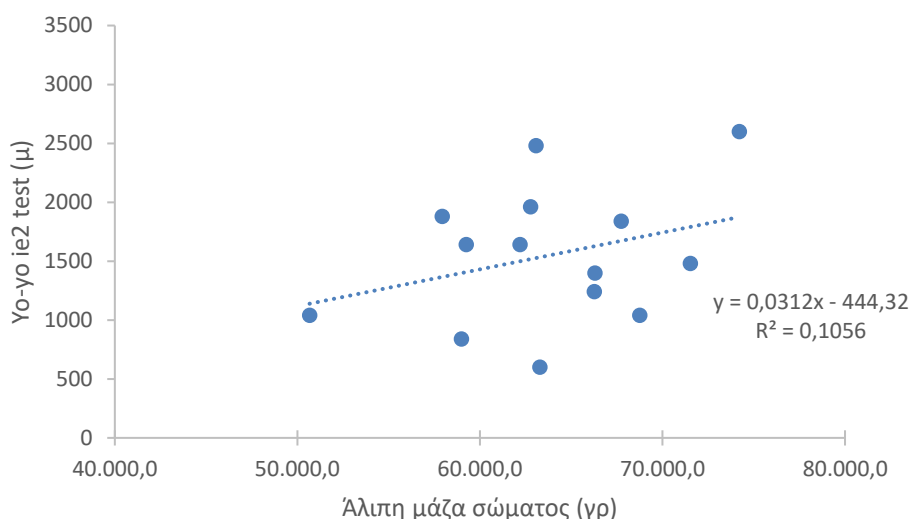
**Σχήμα 45.** Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών.

**Πίνακας 47.** Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο τεστ γραμμών στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,465	0,094
Περιφερειακοί	0,238	0,571
Ψηλοί	0,747	0,088

### 3.47. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο γο-γο ie2 test

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,14$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 2% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση του γο-γο ie2 test. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = 0,095$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,11$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 46.



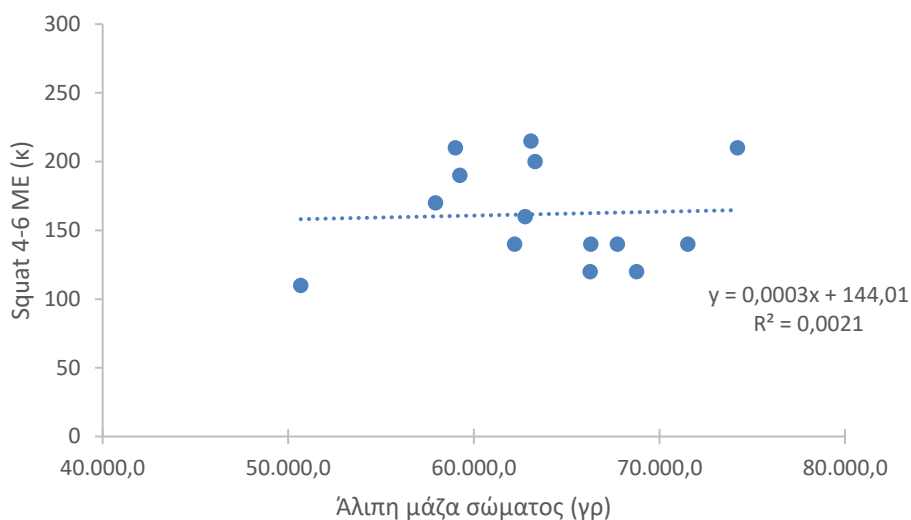
**Σχήμα 46.** Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο γο-γο ie2 test.

**Πίνακας 48.** Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στο γο-γο ie2 test στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,325	0,257
Περιφερειακοί	0,633	0,092
Ψηλοί	0,221	0,673

### 3.48. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,031$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 1% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση των 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ότι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = 0,27$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή θετική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = 0,008$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 47.



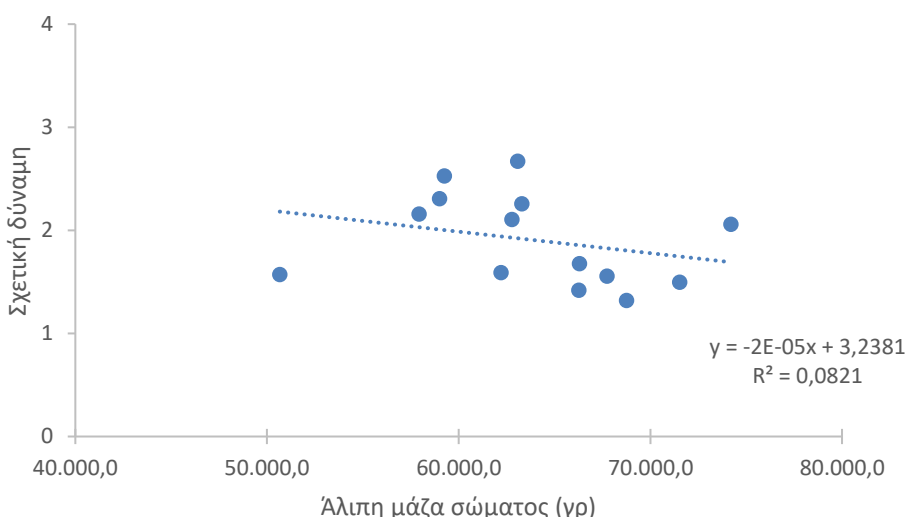
**Σχήμα 49.** Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 47.** Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	0,045	0,877
Περιφερειακοί	0,421	0,299
Ψηλοί	-0,511	0,300

### 3.49. Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα

Από την ανάλυση συσχετίσεων διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση ( $R = -0,39$ ;  $p > 0,05$ ). Από την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα εξηγούσε το 15% της συνολική διακύμανσης στην επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα. Σε ό,τι αφορά την θέση που αγωνιζόταν ο κάθε παίκτης διαπιστώθηκε μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους περιφερειακούς ( $R = -0,14$ ;  $p > 0,05$ ) και μη στατιστικά σημαντική χαμηλή αρνητική γραμμική συσχέτιση για τους ψηλούς ( $R = -0,12$ ;  $p > 0,05$ ). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων του συνολικού δείγματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 48.



**Σχήμα 48.** Γραμμική συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα.

**Πίνακας 50.** Συσχέτιση της άλιπης μάζας σώματος με την επίδοση της σχετικής δύναμης στις 4-6 ΜΕ στην άσκηση ημικάθισμα στο σύνολο των συμμετεχόντων και ανά αγωνιστική θέση.

Αθλητές καλαθοσφαίρισης	R	p
Σύνολο	-0,287	0,321
Περιφερειακοί	0,056	0,895
Ψηλοί	-0,597	0,211

Συσχετίσεις μεταξύ των παραμέτρων σύστασης σώματος και οστικής πυκνότητας

**Πίνακας 51.** Συσχετίσεις παραμέτρων σύστασης σώματος και οστικής πυκνότητας

<b>Μεταβλητή</b>	<b>ΠΟΜ</b>	<b>ΟΠ</b>	<b>% Λίπος</b>	<b>ΔΑΣΜ</b>	<b>ΔΜΣ</b>
<b>ΠΟΜ</b>		0,969	0,158	0,608	0,657
<b>ρ</b>		0,000	0,709	0,109	0,08
<b>ΟΠ</b>	0,969		0,19	0,462	0,587
<b>ρ</b>	0,000		0,653	0,249	0,126
<b>% Λίπος</b>	0,158	0,19		-0,241	0,658
<b>ρ</b>	0,709	0,653		0,565	0,08
<b>ΔΑΣΜ</b>	0,608	0,462	-0,241		0,564
<b>ρ</b>	0,109	0,249	0,565		0,145
<b>ΔΜΣ</b>	0,957	0,587	0,658	0,564	
<b>ρ</b>	0,08	0,126	0,08	0,145	

Συσχετίσεις μεταξύ των επιδόσεων στις παραμέτρους φυσικής κατάστασης

**Πίνακας 52.** Συσχετίσεις των επιδόσεων στις παραμέτρους φυσικής κατάστασης

Μεταβλητή	ΚΑΥΦ	Τ 5μ	Τ 10μ	Τ-τεστ	ΤΓ	ΥΟΥΟ	1 ΜΕ	ΣΔ
<b>ΚΑΥΦ</b>		-0,673	-0,721	-0,295	-0,593	0,045	0,136	0,426
<b>ρ</b>		0,008	0,004	0,306	0,025	0,877	0,642	0,129
<b>Τ 5μ</b>	-0,673		0,482	0,096	0,249	0,234	-0,172	-0,254
<b>ρ</b>	0,008		0,081	0,744	0,391	0,421	0,557	0,381
<b>Τ 10μ</b>	-0,721	0,482		0,421	0,618	0,137	0,24	-0,02
<b>ρ</b>	0,004	0,081		0,134	0,019	0,639	0,409	0,947
<b>Τ-τεστ</b>	-0,295	0,096	0,421		0,588	0,007	-0,042	-0,049
<b>ρ</b>	0,306	0,744	0,134		0,027	0,981	0,887	0,867
<b>ΤΓ</b>	-0,593	0,249	0,618	0,588		-0,006	-0,086	-0,317
<b>ρ</b>	0,025	0,391	0,019	0,027		0,984	0,769	0,270
<b>ΥΟΥΟ</b>	0,045	0,234	0,137	0,007	-0,006		0,326	0,309
<b>ρ</b>	0,877	0,421	0,639	0,981	0,984		0,256	0,282
<b>1 ΜΕ Καθ/</b>	0,136	-0,172	0,240	-0,042	-0,086	0,326		0,899
<b>ρ</b>	0,642	0,557	0,409	0,887	0,769	0,256		0,000
<b>ΣΔ ΚΑ</b>	0,426	-0,254	-0,02	-0,049	-0,317	0,309	0,899	
<b>ρ</b>	0,129	0,381	0,947	0,867	0,270	0,282	0,000	

## 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει την συσχέτιση της οστικής κατάστασης, της σύστασης σώματος και της απόδοσης σε ενήλικες αθλητές καλαθοσφαίρισης καθώς επίσης και να ελέγξει την αλληλεπίδραση του παράγοντα θέσης στις παραπάνω μεταβλητές.

### 4.1 Οστική κατάσταση

Η οστεοπόρωση και η οστεοπενία είναι δύο σοβαρά προβλήματα υγείας και οι ασθενείς αυτών χαρακτηρίζονται από μειωμένη οστική πυκνότητα. Τα προβλήματα αυτά δημιουργούν την ανάγκη για έρευνα τρόπων και μεθόδων πρόληψης των ασθενειών αυτών. Οι Stojanovic et al. (2020) σε βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποίησαν σύγκριναν την οστική πυκνότητα αθλητών καλαθοσφαίρισης, με αθλητές πετοσφαίρισης, κολύμβησης, ποδοσφαίρου, αλλά και μη αθλητών. Τα αποτελέσματα της μετα-ανάλυσης έδειξαν ότι οι αθλητές καλαθοσφαίρισης παρουσίασαν μεγαλύτερη οστική πυκνότητα συγκριτικά με τους μη αθλητές, καθώς και με αθλητές που ασχολούνταν με το ποδόσφαιρο, την κολύμβηση ή την πετοσφαίριση. Σημαντικό εύρημα επίσης θεωρείται η μεγαλύτερη τιμή οστικής πυκνότητας στους άνδρες απ' ότι στις γυναίκες αθλήτριες. Τα ευρήματα αυτά έρχονται να ενισχύσουν οι Infantino et al. (2021). Στην συγκεκριμένη μελέτη συγκρίθηκε η οστική πυκνότητα και η δομή του ισχίου μεταξύ δρομέων κολεγιακού επιπέδου ανδρών και γυναικών και μη αθλητών των δύο φύλων σε διάστημα 12 μηνών. Τα αποτελέσματα παρουσίασαν τους άνδρες δρομείς να εμφανίζουν σημαντικές αυξήσεις στην οστική πυκνότητα της σπονδυλικής στήλης και του ισχίου, ενώ τις γυναίκες δρομείς να εμφανίζουν σημαντικές μειώσεις της οστικής πυκνότητας του ισχίου και όλου του σώματος. Οι δύο παραπάνω μελέτες μας δείχνουν πως εκτός από την φύση του αθλήματος, το φύλο αποτελεί εξίσου σημαντικό παράγοντα οστικής κατάστασης στο ανθρώπινο σώμα. Μία άλλη μελέτη των Imeri et al. (2023) όπου το δείγμα αποτέλεσαν 48 ελίτ αθλητές των εθνικών ομάδων του Ιράν με τουλάχιστον 12-15 ώρες προπόνηση την εβδομάδα. Πιο συγκεκριμένα 12 αθλητές καλαθοσφαίρισης, 12 πετοσφαίρισης, 12 δρομείς μεγάλων αποστάσεων και 10 μη αθλητές. Στην μελέτη μετρήθηκε η οστική μάζα και οστική πυκνότητα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και του μηριαίου οστού. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως όλοι οι αθλητές είχαν καλύτερη οστική κατάσταση σε σχέση

με τους μη αθλητές, ενώ οι αθλητές αθλημάτων που χρησιμοποιούν το βάρος του σώματος όπως καλαθοσφαιριστές, δρομείς και πετοσφαιριστές είχαν καλύτερη οστική κατάσταση από τους αθλητές κολύμβησης. Εκτός από την φύση του αθλήματος και το φύλο όμως, η οστική κατάσταση επηρεάζεται και από διατροφικούς παράγοντες. Οι Talbott και Shaper (1998) μελέτησαν την επίδραση μιας 24ωρης νηστείας σε σύγκριση με μια συνηθισμένη 24ωρη διατροφική πρόσληψη, στους δείκτες οστικής ανανέωσης σε κολεγιακούς αθλητές κωπηλασίας. Στα αποτελέσματα βρέθηκε μείωση του σωματικού βάρους κατά  $1,7 \pm 0,5$  κιλά όσων νήστευαν, ενώ δεν υπήρξε σημαντική αλλαγή σε όσους ακολούθησαν μια συνηθισμένη διατροφή. Επίσης βρέθηκε πως η ανανέωση των οστών μειώνεται κατά την 24ωρη νηστεία, ενώ στην συνθήκη που οι αθλητές δεν νήστευαν φαίνεται μια σχέση μεταξύ της συνολικής ενεργειακής πρόσληψης και της οστικής ανανέωσης, με το ενεργειακό έλλειμμα να επηρεάζει αρνητικά τον σχηματισμό των οστών. Εκτός από την συνολική πρόσληψη θερμίδων και τροφής όμως, συγκεκριμένα διατροφικά στοιχεία όπως η βιταμίνη D είναι καθοριστικής σημασίας για την υγεία των οστών και την πρόληψη των καταγμάτων. Οι Williams et al. (2020) μελέτησαν 118 αθλητές κολεγιακού επιπέδου NCAA Division 1. Από αυτούς οι 56 έδειξαν επάρκεια σε βιταμίνη D, ενώ οι 48 ανεπάρκεια. Όσοι βρέθηκαν με μειωμένες τιμές, έλαβαν συμπλήρωμα 50.000 IU βιταμίνης D3/βδομάδα για 8 εβδομάδες και επανεξετάστηκαν για να εξασφαλιστεί η επάρκεια τους στην βιταμίνη. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μια 5ετής αναδρομική ανασκόπηση καταγμάτων, για να προσδιοριστεί η συχνότητα εμφάνισης καταγμάτων πριν την αναπλήρωση και μετά την αναπλήρωση της βιταμίνης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως με την συμπλήρωση βιταμίνης D3 το ποσοστό καταγμάτων παρουσίασαν στατιστικά σημαντική μείωση από 7,51% σε 1,65% ( $p=0.009$ ). Επίσης οι Maillane – Vanegas et al. (2020) μελέτησαν τις διαφορές στην οστική πυκνότητα μεταξύ εφήβων διαφορετικών αθλημάτων (τζούντο, καράτε, κουνγκ φου, κολύμβηση, μπάσκετ, ποδόσφαιρο) και μη αθλητών, καθώς επίσης εξέτασαν την σχέση της οστικής κατάστασης του δείγματος σε σχέση με τους παράγοντες (φύλο, ηλικία, άλιπη μάζα, δείκτη μάζα σώματος BMI). Στα αποτελέσματα βρέθηκαν πως οι γυναίκες που ασχολούνταν με το καράτε είχαν υψηλότερες τιμές οστικής πυκνότητας από τις μη αθλήτριες, ενώ τα αγόρια που ασχολήθηκαν με το καράτε και το ποδόσφαιρο παρουσίασαν υψηλότερες τιμές οστικής πυκνότητας από όλες τις άλλες ομάδες. Τέλος οι δύο μεταβλητές που έδειξαν να επηρέασαν στην μεγαλύτερη αύξηση της οστικής πυκνότητας ήταν το BMI και η άλιπη



μάζα.

## 4.2 Απόδοση

Η έλλειψη χρόνου και οι αυξημένες απαιτήσεις των ομάδων και των παικτών διαφορετικών αθλημάτων έχουν δημιουργήσει την ανάγκη έρευνας της σχέσης διαφορετικών μεταβλητών απόδοσης και ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών. Με τον τρόπο αυτό σε περίπτωση συσχέτισης οι ομάδες και οι ειδικοί άσκησης θα μπορέσουν να προβλέψουν διαφορετικούς παράγοντες και μεταβλητές που τους αφορούν με λιγότερες μετρήσεις εργαστηρίου ή πεδίου. Σε μια σύγχρονη έρευνα οι Radziminski et al. (2019) πραγματοποίησαν μελέτη με σκοπό την διερεύνηση της σχέσης μεταξύ ταχύτητας, αερόβιας ικανότητας, σύστασης σώματος και της απόστασης που διανύθηκε σε διαφορετικές ζώνες ταχύτητας, κατά τη διάρκεια επίσημων αγώνων ποδοσφαίρου, καθώς και η σύγκριση των μεταβλητών απόδοσης του αγώνα ανάλογα με τη θέση του κάθε παίκτη. Στα αποτελέσματα βρέθηκαν αρνητικές συσχετίσεις μεταξύ της απόστασης σε μέγιστη ταχύτητα, του ποσοστού λιπώδους μάζας και της μέγιστης ταχύτητας. Επίσης η απόσταση τρεξίματος σε υψηλή ταχύτητα συσχετίστηκε σημαντικά με την λιπώδη μάζα ( $r = -0,38$ ,  $p < 0,001$ ) και την απόσταση μέγιστης ταχύτητας ( $r = 0,30$ ,  $p < 0,01$ ). Μία άλλη μελέτη (Caamano-Navarrete et al., 2021) εξέτασε την σχέση μεταξύ της ταχύτητας και της ρίψης της μπάλας, με την ικανότητα άλματος και την σύσταση σώματος αθλητών καλαθοσφαίρισης κολεγιακού επιπέδου. Συγκεκριμένα 17 άνδρες καλαθοσφαιριστές ηλικίας  $23,6 \pm 3,45$ , ύψους  $180 \pm 7,99$  cm και μάζας σώματος  $86,48 \pm 20,07$  kg, αξιολογήθηκαν στην ρίψη της μπάλας και μετρήθηκε η ταχύτητα αυτής, στην δύναμη της χειρολαβής, στην ταχύτητα 5-20 μέτρων με και χωρίς μπάλα, στην αλτική ικανότητα και στην αντιδραστική δύναμη. Ομοίως αξιολογήθηκαν ανθρωπομετρικές μεταβλητές και η σύσταση σώματος. Στα αποτελέσματα βρέθηκε πολύ υψηλή συσχέτιση μεταξύ της ταχύτητας ρίψης της μπάλας και της μυϊκής μάζας, της κυρίαρχης και μη κυρίαρχης δύναμη χειρολαβής. Ενώ σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στην ταχύτητα με και χωρίς μπάλα στα 10m ( $p = 0,003$ ), στα 15m ( $p < 0,001$ ) και στα 20m ( $p < 0,001$ ). Επίσης η ταχύτητα χωρίς την χρήση μπάλας συσχετίστηκε υψηλά με το άλμα με υποχωρητική φάση (cmj), το Abalakov Jump Test και το Drop Jump, στα πρώτα 5m. Σε μία παλιότερη μελέτη οι Chaouachi et al. (2009) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ της 1ME στην άσκηση κάθισμα, με διάφορες μεταβλητές απόδοσης (μέγιστη δύναμη άνω άκρων, αερόβια ικανότητα, αλτική

ικανότητα, ευκινησία, ταχύτητα). Το δείγμα αποτελούσαν 14 ελίτ άνδρες αθλητές καλαθοσφαίρισης. Ενώ στα αποτελέσματα βρέθηκε υψηλή συσχέτιση του Agility T-Test με την μάζα σώματος ( $r= 0,58$ ,  $p= 0,03$ ) και το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r= 0,80$ ,  $p= 0,001$ ). Επίσης παρατηρήθηκε σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ του Agility T-Test και της απόδοσης του 5 Jump Test ( $r= -0,61$ ,  $p= 0,02$ ). Η μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων συσχετίστηκαν σημαντικά με τα 5, 10 και 30 μέτρα σπριντ, ενώ η στατιστική ανάλυση έδειξε πως το ποσοστό σωματικού λίπους ήταν ο καλύτερος και μοναδικός προγνωστικός παράγοντας ( $p= 0,05$ ) της ευκινησίας και η απόδοση στην 1ΜΕ στην άσκηση κάθισμα ήταν ο καλύτερος και μοναδικός προγνωστικός δείκτης για το σπριντ στα 5, 10 και 30 μέτρα. Τέλος οι Barrera-Dominguez et al. (2020) αξιολόγησαν αρχικά αν η ηλικιακή κατηγορία θα μπορούσε να επηρεάσει άμεσα τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις, την ταχύτητα 30 μέτρων, την δύναμη και άλλων μεταβλητών απόδοσης. Επιπλέον σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν να εξεταστεί η σχέση μεταξύ του χρόνου εκτέλεσης και των διαφορετικών γωνιών στην εκτέλεση δοκιμασίας αλλαγών κατεύθυνσης. Οι ομάδες χωρίστηκαν με βάση την ηλικία σε Junior  $n=12$ , ηλικίας  $16,25 \pm 0,45$  και Senior  $n=11$ , ηλικίας  $19 \pm 2,90$ . Ενώ οι μεταβλητές των αλλαγών κατεύθυνσης χωρίστηκαν με βάση τον χρόνο εκτέλεσης σε χαμηλής απόκρισης (LR) και υψηλής απόκρισης (HR). Τα αποτελέσματα έδειξαν μεγαλύτερη επιρροή της ηλικιακής κατηγορίας στην απόδοση αλλαγών κατεύθυνσης, ειδικά όταν η γωνία της αλλαγής ήταν μεγαλύτερη. Επίσης όσο μεγαλύτερη (πιο έντονη) ήταν η γωνία ή όσο μεγαλύτερος ο αριθμός των αλλαγών κατεύθυνσης που πραγματοποιήθηκαν, τόσο μεγαλύτερη ήταν και η σχέση κατακόρυφου προφίλ δύναμης – ταχύτητας.

Στην παρούσα βιβλιογραφία και με βάση τις παραπάνω μελέτες που παρουσιάστηκαν διαπιστώνεται πως υπάρχει πλήθος ερευνών που συγκρίνουν την οστική κατάσταση μεταξύ διαφορετικών αθλημάτων, μεταξύ ανδρών και γυναικών και με βάση τις διατροφικές συνήθειες των ασκούμενων. Επίσης αρκετές μελέτες που διερευνήσαν τη σχέση μεταξύ διαφόρων μεταβλητών απόδοσης (αερόβια ικανότητα, μέγιστη δύναμη, ευκινησία, αλτική ικανότητα, αντιδραστική δύναμη, ταχύτητα) μεταξύ τους, αλλά και συγκριτικά με ανθρωπομετρικές μεταβλητές (σύσταση σώματος, λιπώδης μάζα, άλιπη μάζα, ποσοστό σωματικού λίπους, δείκτης μάζας σώματος). Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία λοιπόν, έρχεται να συνδέσει αυτούς τους δύο κλάδους ερευνών μελετώντας τη σχέση της οστικής κατάστασης, της σύστασης σώματος και της απόδοσης ενήλικων

αθλητών καλαθοσφαίρισης. Πιο συγκεκριμένα στο σύνολο του δείγματος παρατηρήθηκαν υψηλές τιμές οστικής μάζας και οστικής πυκνότητας που αντιστοιχούσαν στο 130-140 % των τιμών οστικής κατάστασης του γενικού πληθυσμού, πράγμα που επιβεβαιώνει την οστεογενή φύση του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης (Francis et al., 2014). Οι τιμές σε δείκτες φυσικής απόδοσης των αθλητών που συμμετείχαν στην συγκεκριμένη μελέτη ήταν παρόμοιες με τιμές αθλητών μετρίου και υψηλού επιπέδου, ενώ οι τιμές του ύψους ήταν χαμηλότερες. Στον έλεγχο αλληλεπίδρασης του παράγοντα θέσης δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ περιφερειακών και ψηλών παικτών και αυτό εξηγείται διότι οι ψηλοί παίκτες της μελέτης αγωνιζόντουσαν μεν σαν ψηλοί, αλλά δεν ήταν τόσο ψηλοί όσο αθλητές υψηλού επιπέδου. Η συσχέτιση που παρατηρήθηκε για τους δείκτες οστικής κατάστασης και απόδοσης ήταν χαμηλή λόγω της μικρής διασποράς των τιμών οστικής κατάστασης μεταξύ των αθλητών και αυτό μπορεί να εξηγηθεί από την ομοιογένεια του δείγματος. Οι αθλητές που συμμετείχαν στην μελέτη είχαν παρόμοια χαρακτηριστικά. Μέτριες και υψηλές συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ του ποσοστού λίπους και της απόδοσης επιβεβαιώνοντας πως η σύσταση σώματος παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση αθλητών καλαθοσφαίρισης (Sansone et al., 2022). Ενώ υψηλή συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ της οστικής κατάστασης, του δείκτη άλιπης μάζας και του δείκτη μάζας σώματος επιβεβαιώνοντας ότι η μεταφορά βάρους επηρεάζει τους δείκτες οστικής κατάστασης.

Οι περιορισμοί της παρούσας μεταπτυχιακής εργασία που υπήρξαν ως προς το μέγεθος του δείγματος, την ομοιογένεια αυτού αλλά και την μη καταγραφή και ανάλυση δεδομένων διατροφής και αθλητικού ιστορικού από την παιδική ηλικία ως την ενήλικη ζωή, αποτελούν προϋποθέσεις για περεταίρω έρευνα.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της Μεταπτυχιακή Διπλωματικής Εργασίας ήταν να αξιολογήσει την οστική κατάσταση, τη σύσταση σώματος και την απόδοση αθλητών Καλαθοσφαίρισης. Από τα αποτελέσματα της μελέτης και τη σύγκρισή τους με τη διεθνή βιβλιογραφία συμπεραίνεται η οστεογενής φύση του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης. Σε ότι αφορά στους μικρούς βαθμούς συσχετίσεων μεταξύ των δεικτών οστικής κατάστασης, σύστασης σώματος και δεικτών φυσικής κατάστασης, οφείλονται στη μικρή διασπορά των τιμών οστικής κατάστασης και σύστασης σώματος. Σε ότι αφορά στις συσχετίσεις εντός των παραμέτρων απόδοσης και εντός των παραμέτρων οστικής κατάστασης και σύστασης σώματος επιβεβαιώνεται η πρότερη γνώση και μπορεί να αποτελέσει οδηγό μείωσης των παραμέτρων αξιολόγησης.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75.
2. Abdelkrim, N. B., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2330-2342.
3. Barrera-Domínguez, F. J., Almagro, B. J., Tornero-Quiñones, I., Sáez-Padilla, J., Sierra-Robles, Á., & Molina-López, J. (2020). Decisive factors for a greater performance in the change of direction and its angulation in male basketball players. *International journal of environmental research and public health*, 17(18), 6598.
4. Bolonchuk, W.W., Lukaski, H.C., & Siders, W.A. (1991). The structural, functional, and nutritional adaptation of college basketball players over a season. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 31 2, 165-72 .
5. Brittenham, G. (1996). *Complete conditioning for basketball*. Human Kinetics, Champaign.
6. Caamaño-Navarrete, F., Delgado-Floody, P., Martínez-Salazar, C., & Jerez-Mayorga, D. (2021). Speed and throwing the ball are related to jump capacity and skeletal muscle mass in university basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(6), 771-778.
7. Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Abdelkrim, N. B., Laurencelle, L., & Castagna, C. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1570-1577.
8. Delextrat, A., & Cohen, D. (2008). Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1066-1072.
9. Fields, J. B., Merrigan, J. J., White, J. B., & Jones, M. T. (2018). Seasonal and longitudinal changes in body composition by sport-position in NCAA Division I basketball athletes. *Sports*, 6(3), 85.
10. Gerodimos, V., Manou, V., Kellis, E., & Kellis, S. (2005). Body composition characteristics of elite male basketball players. *Journal of Human Movement Studies*.
11. Hoffman, J. R., Fry, A. C., Howard, R., Maresh, C. M., & Kraemer, W. J. (1991). Strength, speed and endurance changes during the course of a division I basketball season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 5(3), 144-149.

13. Imeri, B., Gheitasi, M., Khaledi, A., & Mozafaripour, E. (2023). Bone Mineral Density and Content among Iranian Elite Male Athletes in Different Sports. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 11(3), 212.
14. Infantino, N. A., McCormack, W. P., & Almstedt, H. C. (2021). Bone mineral density and hip structure changes over one-year in collegiate distance runners and non-athlete controls. *Bone Reports*, 14, 101056.
15. Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(1), 76-78.
16. Maillane-Vanegas, S., Agostinete, R. R., Lynch, K. R., Ito, I. H., Luiz-de-Marco, R., Rodrigues-Junior, M. A. & Fernandes, R. A. (2020). Bone mineral density and sports participation. *Journal of clinical densitometry*, 23(2), 294-302.
17. Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., Antúnez, A., & Ibáñez, S.J. (2020). Physical and Physiological Profiles of Aerobic and Anaerobic Capacities in Young Basketball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17.
18. McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, 13(5), 387-397.
19. Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(3), 425-432.
20. Ostojic, S. M., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 740-744.
21. Radzimiński, Ł., Szwarc, A., Padrón-Cabo, A., & Jastrzębski, Z. (2019). Correlations between body composition, aerobic capacity, speed and distance covered among professional soccer players during official matches. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(2), 257-262.
22. Read, P. J., Hughes, J., Stewart, P., Chavda, S., Bishop, C., Edwards, M., & Turner, A. N. (2014). A needs analysis and field-based testing battery for basketball. *Strength & Conditioning Journal*, 36(3), 13-20.
23. Sansone, P., Makivić, B., Csapo, R., Hume, P.A., Martínez-Rodríguez, A., & Bauer, P. (2022). Body Fat of Basketball Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine - Open*, 8.
24. Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932.

26. Stojanović, E., Radovanović, D., Dalbo, V. J., Jakovljević, V., Ponorac, N., Agostinete, R. R., & Scanlan, A. T. (2020). Basketball players possess a higher bone mineral density than matched non-athletes, swimming, soccer, and volleyball athletes: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Osteoporosis*, 15, 1-21.
27. Straub, R.H., Cutolo, M., & Pacifici, R. (2015). Evolutionary medicine and bone loss in chronic inflammatory diseases. A theory of inflammation-related osteopenia. *Seminars in arthritis and rheumatism*, 45 2, 220-8.
28. Talbott, S. M., & Shapses, S. A. (1998). Fasting and energy intake influence bone turnover in lightweight male rowers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 8(4), 377-387.
29. Ubago-Guisado, E., Garcia-Unanue, J., López-Fernández, J., Sánchez-Sánchez, J., & Gallardo, L. (2017). Association of different types of playing surfaces with bone mass in growing girls. *Journal of sports sciences*, 35(15), 1484-1492.
30. Vlachopoulos, D., Barker, A. R., Williams, C. A., Knapp, K. M., Metcalf, B. S., & Gracia-Marco, L. (2015). Effect of a program of short bouts of exercise on bone health in adolescents involved in different sports: the PRO-BONE study protocol. *BMC public health*, 15(1), 1-10.
31. Williams, K., Askew, C., Mazoue, C., Guy, J., Torres-McGehee, T. M., & Jackson III, J. B. (2020). Vitamin D3 supplementation and stress fractures in high-risk collegiate athletes—a pilot study. *Orthopedic Research and Reviews*, 9-17.
32. Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R.L., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 285 - 288.
33. Zhu, K., Briffa, K., Smith, A., Mountain, J., Briggs, A.M., Lye, S., Pennell, C., Straker, L. & Walsh, J.P. (2014). Gender differences in the relationships between lean body mass, fat mass and peak bone mass in young adults. *Osteoporosis International*, 25:1563-1570.