



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: << Σύγκριση οστικής πυκνότητας μεταξύ λιποβαρών, νορμοβαρών και υπέρβαρων νεαρών γυναικών >>

Γκόγκου Νικολέτα Δήμητρα(ΑΜ: 4207)

Σαχούλη Σοφία (ΑΜ:4195)

Τζάνου Σοφία(ΑΜ: 4227)

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Παπαδοπούλου Σουζάνα, Επ. Καθηγήτρια

Επιστημονικός συνεργάτης: Δρ. Μεθενίτης Σπυρίδων

Θεσσαλονίκη, Σεπτέμβριος 2018

*...στους γονείς μας,
που με κόπο και υπομονή, στάθηκαν δίπλα μας
καθ' όλη τη διάρκεια της φοιτητικής μας πορείας.*

Περιεχόμενα

1.	ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	5
2.	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
3.	ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ, ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ-ΟΡΟΙ.....	10
4.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
	<i>ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ.....</i>	<i>14</i>
	<i>ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ.....</i>	<i>17</i>
	<i>ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ.....</i>	<i>21</i>
	<i>ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....</i>	<i>24</i>
5.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	24
5.1.	ΥΛΙΚΟ.....	24
5.2.	ΜΕΘΟΔΟΙ.....	24
5.3.	ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	26
6.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	27
	<i>ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ</i>	<i>27</i>
	<i>ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ.....</i>	<i>28</i>
	<i>ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΤΟΥ DEXA ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ.....</i>	<i>30</i>
	<i>ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΤΟΥ DEXA ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ.....</i>	<i>31</i>
	<i>ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΤΟΥ DEXA ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ.....</i>	<i>32</i>
	<i>ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ, ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΑΠΑΝΗΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ.....</i>	<i>33</i>
	<i>ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ.....</i>	<i>34</i>
	<i>ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΒΙΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (ΒΙΑ) ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA.....</i>	<i>35</i>
	<i>ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ FITMATE ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA.....</i>	<i>41</i>
	<i>ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΕΡΜΑΤΟΠΤΥΧΕΣ ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA.....</i>	<i>43</i>
	<i>ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ FOOD PROCESSOR ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ DEXA.....</i>	<i>46</i>
	<i>ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ- ΔΑΠΑΝΗΣ- ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA.....</i>	<i>55</i>

<i>ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA.....</i>	<i>61</i>
7. ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	62
<i>ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ.....</i>	<i>62</i>
<i>ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ.....</i>	<i>64</i>
<i>ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ.....</i>	<i>68</i>
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	71
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΈΝΤΥΠΑ ΚΑΙ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	74

1. ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία υλοποιήθηκε στο εργαστήριο του Αθλητισμού του τμήματος Διατροφής και Διαιτολογίας του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης.

Σε αυτό το σημείο θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την αξιαγάπητη κα Παπαδοπούλου Σουζάνα, επίκουρη καθηγήτρια του τμήματος, που μας ανέθεσε και μας καθοδήγησε στην έρευνα αυτή.

Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή, συνεργάτη και μέντορα μας κ. Μεθενίτη Σπυρίδωνα που προσπαθούσε πάντα να βρίσκεται στο πλάι μας και να μας κατεύθυνε με απεριόριστη στήριξη και επιθυμία, μας μετέδωσε τις γνώσεις του και πάντα απαντούσε στον καταϊγισμό ερωτήσεων που του κάναμε.

Ακόμα ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλουμε στον ιατρό Μιχαήλ Παύλο, στη σύζυγο του καθώς και στον μικροβιολόγο Σκεπαστιανό Πέτρο για την πολύτιμη βοήθεια που μας προσέφεραν.

Τις πρώτες μέρες μας στο εργαστήριο η συμφοιτήτρια μας Μάγγα Κωνσταντίνα ήταν από τους πρώτους που μας αγκάλιασε, μας βοήθησε να ενταχθούμε στο εργαστήριο και στις δυσκολίες που αντιμετωπίζαμε κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων μας. Η συνεργασία μας εξελίχθηκε σε μια πολύ καλή φιλία που σίγουρα θα συνεχιστεί για χρόνια.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις κοπέλες που συμμετείχαν στην έρευνά μας για την άψογη συνεργασία.

2. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός Εργασίας: Σκοπός της εργασίας ήταν η εκτίμηση της επίδρασης της άσκησης στην οστική πυκνότητα σε ελλιποβαρείς, νορμοβαρείς και υπέρβαρες νεαρές γυναίκες.

Υλικά και Μέθοδοι: Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνά μας, που πραγματοποιήθηκε στο χώρο του εργαστηρίου του αθλητισμού του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης το Δεκέμβριο του 2017, ήταν 31 υγιείς νεαρές κοπέλες, από τις οποίες οι ελλιποβαρείς ήταν 10 (ηλικίας $21,20 \pm 0,63$ χρονών), οι νορμοβαρείς ήταν 11 (ηλικίας $21,64 \pm 1,63$ χρονών), οι υπέρβαρες ήταν 10 (ηλικίας $22,7 \pm 2,98$ χρονών). Πραγματοποιήθηκαν ανθρωπομετρικές μετρήσεις (βάρους, ύψους, περιμέτρων μέσης και ισχίου, εύρος καρπού και αγκώνα). Εκτιμήθηκε η σύσταση σώματος μέσω Βιοηλεκτρικής Αγωγιμότητας (BIA) με το Bodystat Quadscan 4000, αλλά και μέσω της λήψης δερματοπτυχών με δερματοπτυχόμετρο Harpenden. Για τη μέτρηση του βασικού μεταβολισμού ηρεμίας χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα έμμεσης θεμιδομέτρησης Fitmate. Η αξιολόγηση της οστικής πυκνότητας (BMD), στο αριστερό και δεξί ισχίο και στην σπονδυλική στήλη έγινε με απορροφησιομετρία διπλής ενεργειακής δέσμης (DEXA). Την ίδια εβδομάδα των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε και η λήψη αιματολογικών εξετάσεων. Τα διατροφικά δεδομένα, που προέκυψαν από το 3ήμερο ζυγισμένο ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων, αναλύθηκαν με τη χρήση του food processor. Σχετικά με τα δύο Ημερολόγια Φυσικής Δραστηριότητας και το Ερωτηματολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας και Άθλησης εκτιμήθηκαν η ενεργειακή πρόσληψη, η ενεργειακή δαπάνη και το ενεργειακό ισοζύγιο. Οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος του SPSS και χρησιμοποιήθηκαν: α) περιγραφικά χαρακτηριστικά, β) το One-Way Anova με το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferoni, γ) ο Δείκτης Συσχέτισης του Pearson.

Αποτελέσματα: Οι ελλιποβαρείς είχαν βάρος $49,25 \pm 4,97$ Kg, ύψος $1,66 \pm 0,06$ m, ΔΜΣ $17,96 \pm 0,75$ Kg/m² και ποσοστό σωματικού λίπους $22,86 \pm 3,90$ %. Οι νορμοβαρείς είχαν βάρος $58,08 \pm 8,10$ Kg, ύψος $1,64 \pm 0,06$ m, ΔΜΣ $21,48 \pm 1,66$ Kg/m² και ποσοστό σωματικού λίπους $25,70 \pm 5,89$ %. Οι υπέρβαρες είχαν βάρος $77,51 \pm 8,82$ Kg, ύψος $1,66 \pm 0,08$ m, ΔΜΣ $28,18 \pm 1,68$ Kg/m² και ποσοστό σωματικού λίπους $26,9 \pm 5,71$ %. Επομένως στα ανθρωπομετρικά δεδομένα διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων (ελλιποβαρών, νορμοβαρών, υπέρβαρων) στους παράγοντες βάρους, ΔΜΣ και FFMI του BIA ($p < 0,05$). Σχετικά με τις μετρήσεις του δεξιού και αριστερού μηριαίου μέσω DEXA προέκυψε ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές υπήρξαν σε όλους σχεδόν τους παράγοντες BMD (Αυχένας, Διάφυση Οστών και ειδικά στο BMD Σύνολο) μεταξύ των ελλιποβαρών και υπέρβαρων ($p < 0,05$), ενώ στις μετρήσεις της οσφυϊκής μοίρας του DEXA προέκυψε ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές υπήρξαν στους περισσότερους παράγοντες BMD και T-Score μόνο μεταξύ των ομάδων των νορμοβαρών και υπέρβαρων ($p < 0,05$). Επιπλέον, όσον αφορά τα διατροφικά δεδομένα, στον παράγοντα Ημερήσιες Ενεργειακές Απαιτήσεις (Kcal) διαπιστώθηκαν στατιστικά πολύ σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων ($p < 0,00$), αλλά όχι μεταξύ των ομάδων των ελλιποβαρών και νορμοβαρών ($p > 0,05$), ενώ στον παράγοντα θρεονίνη (g) διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ

όλων των ομάδων ($p < 0,05$). Ακόμη, όσον αφορά τα δεδομένα που προέκυψαν από το 3ήμερο ζυγισμένο ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων, τα δύο Ημερολόγια Φυσικής Δραστηριότητας και το Ερωτηματολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας και Άθλησης, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων σε αρκετούς παράγοντες, Δαπάνη Καθημερινής και Σαββάτου ή Κυριακής (Kcal), Ενεργειακό Ισοζύγιο Καθημερινής και Σαββάτου ή Κυριακής (Kcal), Ενεργειακό Ισοζύγιο Συνόλου (Kcal), Συνολική Δαπάνη 24ώρου (Kcal) ($p < 0,05$), αλλά όχι διαφορές μεταξύ των ομάδων των ελλιποβαρών και νορμοβαρών ($p > 0,05$). Στις μετρήσεις των βιοχημικών δεικτών μέσω εξετάσεων προέκυψε ότι στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ όλων των ομάδων υπήρξε μόνο στο Κάλιο (mmol/L) ($p < 0,05$), αλλά όχι μεταξύ των ελλιποβαρών και νορμοβαρών ($p > 0,05$). Θετικές συσχετίσεις παρουσιάστηκαν σε πολλούς παράγοντες του BIA συγκριτικά με το DEXA, αλλά αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στο BIA-DEXA εμφανίστηκε μόνο στον παράγοντα Συνολικά Υγρά Σώματος. Στην κατηγορία Ενεργειακή Πρόσληψη- Δαπάνη- Ισοζύγιο θετικές συσχετίσεις παρατηρήθηκαν στους παράγοντες Δαπάνης τόσο των Καθημερινών Ημερών (Kcal) όσο και του Σαββάτου- Κυριακής (Kcal), καθώς επίσης και στον παράγοντα συνολική δαπάνη 24ώρου και μόνο άσκησης 24ώρου (Kcal), συγκριτικά με τους παράγοντες του DEXA. Ωστόσο, καθοριστική ήταν η αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στο DEXA και στους παράγοντες που σχετίζονται με το Ενεργειακό Ισοζύγιο, πιο συγκεκριμένα, το Ενεργειακό Ισοζύγιο Καθημερινών, Σαββάτου-Κυριακής, στο Μέσο Όρο του Ενεργειακού Ισοζυγίου, στο Σύνολο του Ενεργειακού Ισοζυγίου και στο Ενεργειακό Ισοζύγιο Άσκησης. Επιπρόσθετα, οι μόνοι Βιοχημικοί Δείκτες που σχετίστηκαν με το DEXA ήταν οι ολικές πρωτεΐνες και το ολικό ασβέστιο και παρουσίασαν και αυτοί αρνητική συσχέτιση. Οι παράγοντες RMR και ο Σχετικός Βασικός Μεταβολισμός του Fitmate έδειξαν θετική συσχέτιση με το DEXA. Κάποιοι παράγοντες του Food Processor, πιο συγκεκριμένα το νάτριο, το ιώδιο, το βάριο, το αλκοόλ και η καφεΐνη φαίνεται να επέδρασαν αρνητικά και όσο αυξανόταν ο καθένας από αυτούς να μειωνόταν ένας παράγοντας του DEXA.

Συμπέρασμα: Η έρευνα έδειξε ότι οι σημαντικότεροι παράγοντες για την οστική πυκνότητα είναι η σύσταση σώματος, η ενεργειακή κατανάλωση, το ενεργειακό ισοζύγιο, καθώς επίσης, και η ενεργειακή δαπάνη κατά την άσκηση. Ωστόσο, δεν έδειξαν τόσο μεγάλη επίδραση τα διατροφικά στοιχεία (ποσοτικά και ποιοτικά) στην οστική πυκνότητα.

ABSTRACT

Objective: The purpose of the task was the assessment of exercise on bone density in underweight, normal weight and overweight young women.

Materials and methods: The individuals, who participated in our research, which took place at the sport laboratory of the ATEI of Thessaloniki in December 2017, were 31 healthy young girls, 10 of whom were underweight ($21,20 \pm 0,63$ years old),

the normal weight were 11 (21,64±1,63 years old), the overweight were 10 (22,7±2,98 years old). Anthropometric measurements (weight, height, waist and hip circumference, range of wrist and elbow) were performed. Body composition via Bioelectric Conductivity (BIA) was assessed with the Bodystat Quadscan 4000, but also by taking skin patches with a Harpenden skinfold caliper. Fitmate indirect calorimetry was used to measure basal resting metabolism. Bone density (BMD), left and right hip and spine evaluation were performed by double energy absorption (DEXA). In the same week of the measurements, blood tests were taken. The nutritional data, which resulted from the 3-day Weighted Food Logbook, was analyzed by using the Food Processor. Regarding the two Physical Activity Calendars and the Physical Activity and Sport Questionnaire, Energy Intake, Energy Expenditure and the Energy Balance were assessed. Statistical analyzes were performed using the SPSS statistical program and were used: a) descriptive characteristics, b) One-Way Anova with the Bonferoni multiple comparison test, c) the Pearson Correlation Index.

Results: Underweight weighted 49,25±4,97 Kg, height 1,66±0,06 m, BMI 17,96±0,75 Kg/m² and Body Fat Percentage 22,86±3,90 %. The normal weight women weighted 58,08±8,10 Kg, height 1,64±0,06 m, BMI 21,48±1,66 Kg/m² and Body Fat Percentage 25,70±5,89 %. Overweight weighted 77,51±8,82 Kg, height 1,66±0,08 m, BMI 28,18±1,68 Kg/m² and Body Fat Percentage 26,9±5,71 %. Therefore, statistically significant differences were found in the anthropometric data between all groups (underweight, normal weight, overweight) in BIA weight factors, BMI and FFMI (p<0,05). Regarding right and left femoral measurements by DEXA, there were statistically significant differences in all BMD factors (Neck, Bone Diffusion, and especially BMD Total) among the underweight and overweight (p<0,05), while in the measurements of the DEXA lumbar spine showed statistically significant differences in most BMD and T-Score factors only between the groups of normal weight and overweight (p<0,05). In addition, with regard to nutritional data, the difference between all groups (p<0,00), but not between the groups of underweight and normal weight (p>0,05), statistically significant differences in the Daily Energy Requirement Factor (Kcal) whereas statistically significant difference between all groups (p<0,05) was found in Threonine (g). In addition, with regard to the data from the 3-day Weighted Food Logbook, the two Physical Activity Calendars and the Physical Activity and Sports Questionnaire, there were statistically significant differences between all groups in several factors, Daily Expenditure and Saturday or Sunday (Kcal), Daily Energy Balance and Saturday or Sunday (Kcal), Total Energy Balance (Kcal), Total 24-hours Energy Expenditure (kcal) (p<0,05), but no differences between groups of underweight and normal weight (p>0,05). Testing of biochemical markers showed that statistically significant difference between all groups was only in potassium (mmol/L) (p<0,05), but not among deficient and normal weight (p>0,05). Positive correlations occurred in many BIA agents compared to DEXA, but a negative correlation between BIA-DEXA occurred only in Total Body Fluids. In the Energy Recruitment-Expense-Balance category, positive correlations were observed in the Total Kcal both Daily and Saturday-Sunday, as well as in the Total 24-hours and Total 24-hours Energy Expenditure, as compared to the DEXA agents. However, the negative correlation between DEXA and the factors related to the Energy Balance, in particular, the Daily Energy Balance, Saturday-Sunday Energy Balance, the Average of Energy Balance, the Total Energy Balance and the Energy Balance of the Exercise. In addition, the only biochemical markers associated with DEXA were total proteins and total calcium, and they also exhibited negative correlations. RMR and Relative Basic Metabolism of Fitmate showed a positive correlation with DEXA. Some factors of the Food Processor, in particular sodium, iodine, barium, alcohol and caffeine, seemed to have a negative impact and, as each of them increased, a DEXA factor was reduced.

Conclusion: The research has shown that the most important factors for bone density are body composition, energy consumption, energy balance, as well as energy expenditure during exercise. However, nutritional data (quantitative and qualitative) did not show much influence on bone density.

3. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ, ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ-ΟΡΟΙ

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: οστική πυκνότητα, οστική υγεία, αριστερός μηριαίος, δεξιός μηριαίος, σπονδυλική στήλη, διατροφή, σωματική δραστηριότητα, σύσταση σώματος

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ-ΟΡΟΙ:

BFMI: Body Fat Mass Index = Δείκτης μάζας σωματικού λίπους

BIA: Bioelectrical Impedance Analysis = Βιοηλεκτρική Αγωγιμότητα

BMC: Bone Mineral Content = Περιεκτικότητα σε μεταλλικά στοιχεία-ορυκτά οστά

BMD: Bone Mineral Density = Οστική πυκνότητα

BMI: Body Mass Index = Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ)

BMR: Basal Metabolic Rate = Βασικός μεταβολισμός ηρεμίας

CKB: Cardio kick-boxing = Αερόβιο kickboxing

CON: Non exercise control = Καθόλου άσκηση (ομάδα ελέγχου)

CPK: Creatine phosphokinase = Κρεατινική φωσφοκινάση (ή κινάση)

DEXA: Dual-energy X-ray absorptiometry = Απορροφησιμετρία διπλής ενεργειακής δέσμης

Dry lean σε kg = Κιλά ξηρής άπαχης μάζας σώματος

ECW %: Extracellular Water = Ποσοστό εξωκυττάριου υγρού

FFMI: Fat Free Mass Index = Μάζα σώματος χωρίς λίπος

FFQ: Food Frequency Questionnaire = Ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωση τροφίμων

FM: Fat Mass = Λιπώδης μάζα

ICW%: Intracellular Water = Ποσοστό ενδοκυττάριου υγρού

L: Lumbar vertebrae = Οσφυϊκός σπόνδυλος

L1: Lumbar vertebrae 1 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 1

L1-L2: Lumbar vertebrae 1 έως 2 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 1 έως 2

L1-L3: Lumbar vertebrae 1 έως 3 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 1 έως 3

L1-L4: Lumbar vertebrae 1 έως 4 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 1 έως 4

L2: Lumbar vertebrae 2 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 2

L2-L3: Lumbar vertebrae 2 έως 3 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 2 έως 3

L2-L4: Lumbar vertebrae 2 έως 4 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 2 έως 4

L3: Lumbar vertebrae 3 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 3

L3-L4: Lumbar vertebrae 3 έως 4 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 3 έως 4

L4: Lumbar vertebrae 4 = Οσφυϊκός σπόνδυλος 4

LDH: Lactate Dehydrogenase = Γαλακτική αφυδρογονάση

Lean σε kg = Κιλά άπαχης μάζας σώματος

LM: Lean Mass = Μάζα άπαχου ιστού

nTrFM: non-Truncal Fat Mass = Υποδόριο λίπος

OC: Osteocalcin = Οστεοκαλσίνη ορού

p: p-value Sig. (2-tailed) = Η τιμή σημαντικότητας, δηλαδή η πιθανότητα της απόκτησης ενός αποτελέσματος ίσου ή πιο ακραίου από ό,τι ήταν στην πραγματικότητα παρατηρήσιμο

PA: Physical Activity = Φυσική Δραστηριότητα

Pred %: Ποσοστό απόδοσης του Harris & Benedict

R: Pearson Correlation = Συσχέτιση Pearson

REQ: Estimated Energy Requirement = Εκτιμώμενες ενεργειακές απαιτήσεις

RMR: Resting Metabolic Rate = Μεταβολικός ρυθμός ανάπαυσης

SA: Step aerobic exercise = Αερόβια άσκηση

SD: Standard Deviation = Σταθερή απόκλιση

ST: Moderate-intensity strength training = Άσκηση μέτριας έντασης σωματικής αντοχής

TBW %: Total Body Water = Ποσοστό συνολικών υγρών σώματος

TFM: Total Fat Mass = Συνολική λιπώδης μάζα

TLM: Total Lean Mass = Συνολική άπαχη μάζα

TrFM: Truncal Fat mass = Σπλαχνικό λίπος

T-Score = Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο

TB: Total Body = Συνολικό Σώμα

WHR: Waist-Hip Ratio = Αναλογία μέσης/ισχίου

YAQ: Youth adults questionnaire = Ερωτηματολόγιο εφήβων νεολαίας

Αυχένας: το κυλινδρικό μέρος του οστού που συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση

Διάφυση Οστών: το κυρίως σώμα του οστού, κυλινδρικό τμήμα μεταξύ δύο επιφύσεων (**επίφυση:** άκρα του επιμηκή οστού)

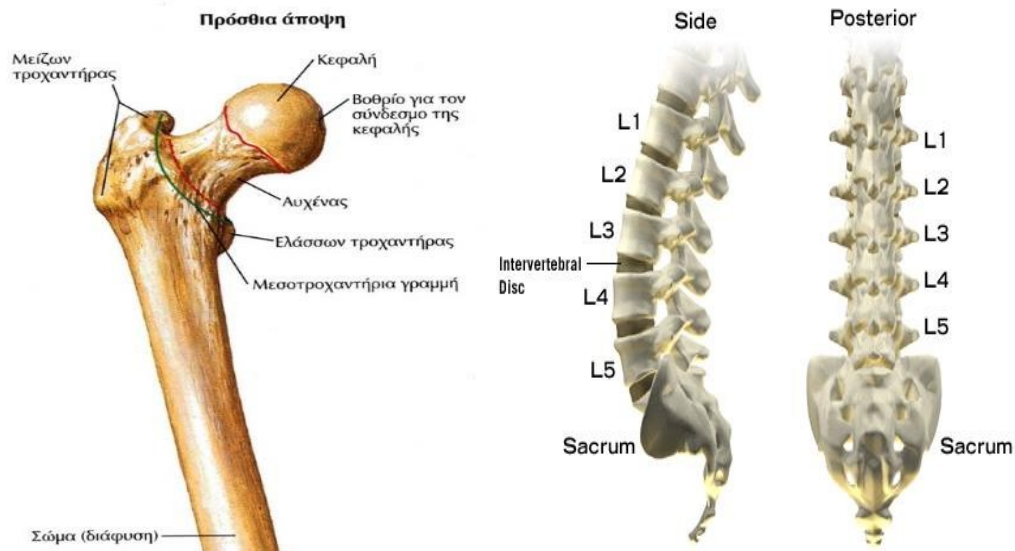
Επιφάνεια: η έκταση κάθε ανατομικού όρου

HEA: Ημερήσιες Ενεργειακές Απαιτήσεις

Θάλαμοι: η πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, η οποία αρχίζει ως επέκταση του πρόσθιου χείλους του μείζονος τροχαντήρα μέχρι πιο κάτω από τον ελάσσονα τροχαντήρα

Κεφαλή: μία σφαιρική αρθρική επιφάνεια που αποτελεί τα 2/3 σφαίρας

Τροχαντήρας: μία απόφυση στην οποία καταλήγει ο αυχένας. Ο μείζον τροχαντήρας βρίσκεται στο πάνω μέρος, ενώ ο ελάσσων τροχαντήρας στο κάτω μέρος.



4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οστεοπόρωση αποτελεί ένα σημαντικό και αυξανόμενο πρόβλημα δημόσιας υγείας και οφείλουν να προσδιοριστούν οι παράγοντες, οι οποίοι τείνουν να αυξάνουν το φαινόμενο αυτό και ιδιαίτερα όσον αφορά τις γυναίκες, στις οποίες η οστεοπόρωση ακμάζει κυρίως μετά την εμμηνόπαυσιακή περίοδο. Για το λόγο αυτό πραγματοποιήσαμε την έρευνά μας, η οποία έλαβε χώρα στο εργαστήριο του αθλητισμού του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης κατά το Δεκέμβριο του 2017, για τη διερεύνηση και κατανόηση της σχέσης μεταξύ της άθλησης, των διατροφικών δεδομένων, της σύστασης σώματος και των λοιπών παραμέτρων τους συγκριτικά με την οστική πυκνότητα (BMD). Το δείγμα μας αποτέλεσαν 31 υγιείς νεαρές γυναίκες, από τις οποίες 10 ήταν ελλιποβαρείς, 11 νορμοβαρείς και 10 υπέρβαρες. Εφόσον πληρούσαν τις απαραίτητες προϋποθέσεις για τη συμμετοχή στην έρευνα, υποβλήθηκαν σε βιοχημικές εξετάσεις και στη συνέχεια στις υπόλοιπες μετρήσεις που θα αναλυθούν παρακάτω. Η BMD υπολογίστηκε με τη χρήση μηχανήματος DEXA. Σήμερα, έχουν επινοηθεί σύγχρονες μέθοδοι που με μικρό ποσοστό λάθους υπολογίζουν την περιεκτικότητα του οστού σε μεταλλικά στοιχεία και επομένως, έμμεσα την οστική πυκνότητα. Οι μέθοδοι αυτές βασίζονται στην απορρόφηση μιας ακτινοβολίας από μεταλλικά μέρη του σκελετού (DEXA). Με τις μεθόδους μέτρησης της οστικής πυκνότητας μπορεί έμμεσα να προβλεφθεί ο κίνδυνος εμφάνισης ενός μελλοντικού οστεοπορωτικού κατάγματος

Η *οστική ανακατασκευή* είναι η διαδικασία ανανέωσης των μικρομονάδων των οστών, με διαδοχική ενεργοποίηση και λειτουργία των οστεοκλαστών (οι οποίοι αφαιρούν τα οστά) και οστεοβλαστών (οι οποίοι δημιουργούν νέο οστό). Έχοντας ως σκοπό την επιδιόρθωση των μικροφθορών των μικρομονάδων αυτών, καθώς επίσης και τη σταθερότητα (ομοιοστασία) στις τιμές του ιονισμένου ασβεστίου του εξωκυττάρου χώρου (Lyritis et al, 2011).

Οι *φάσεις* που διενεργείται η *οστική ανακατασκευή* είναι πέντε: φάση ηρεμίας, φάση ενεργοποίησης, φάση οστικής απορρόφησης, φάση κυτταρικής αναστροφής, φάση οστικής παραγωγής. Η οστική ανακατασκευή λειτουργεί με απόλυτη *συνεργασία* και ισορροπία των δύο βασικών κυτταρικών σειρών των οστών, δηλαδή του *οστεοκλάστη* και του *οστεοβλάστη*. Η συνεργασία αυτή ονομάζεται φαινόμενο σύζευξης και αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της σωστής οστικής ανακατασκευής. Το αντίθετο, δηλαδή η διατάραξη της συνεργασίας οστεοβλάστη-οστεοκλάστη ονομάζεται φαινόμενο αποσύζευξης και είναι η κύρια αιτία πρόκλησης μεταβολικού νοσήματος των οστών, κυρίως της οστεοπόρωσης (Lyritis et al, 2011). Ο εκφυλισμός του σπογγώδους οστού παρατηρείται κυρίως μετά την εμμηνόπαυση, λόγω της μη αντιστάθμισης της δράσης των οστεοκλαστών. Στα υγιή νεαρά άτομα, οι φάσεις της απορρόφησης και του σχηματισμού των οστών είναι στενά συνδεδεμένες, ενώ η οστική μάζα χαρακτηρίζεται από μηδενικό ισοζύγιο. Στα ηλικιωμένα άτομα η απώλεια οστού περιλαμβάνει αποσύζευξη των δύο αυτών φάσεων της αναδιαμόρφωσης του οστού, με αύξηση της απορρόφησης σε σχέση με το σχηματισμό, με αποτέλεσμα την απώλεια οστού (Anderson, 2007). Η σύζευξη οστεοβλάστη-οστεοκλάστη είναι πάντως, υπό φυσιολογικές συνθήκες, ένα χρονικά περιορισμένο φαινόμενο. Κατά την παιδική ηλικία και μέχρι την επίτευξη της κορυφαίας οστικής πυκνότητας υπάρχει, υπό φυσιολογικές συνθήκες, μια υπεροχή

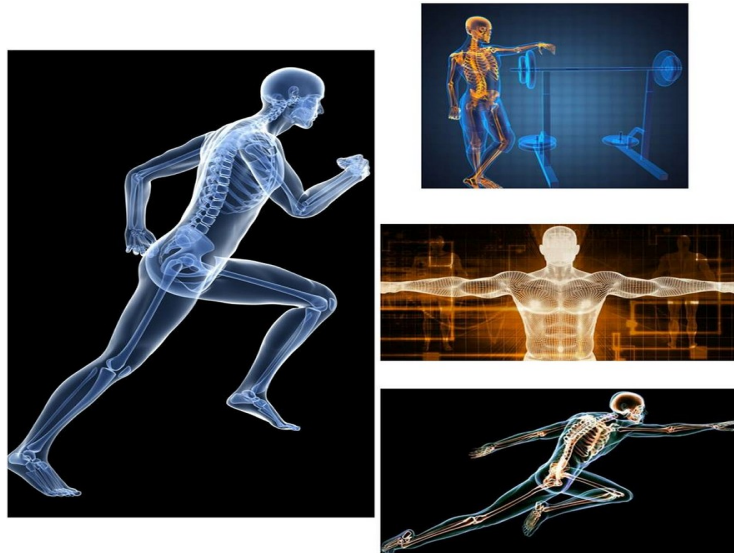
των οστεοβλαστών έναντι των οστεοκλαστών, ενώ αντίθετα μετά το 40^ο έτος της ηλικίας και περισσότερο στις γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, υπάρχει υπεροχή των οστεοκλαστών έναντι των οστεοβλαστών (Lyritis et al, 2011).

Ως *οστεοπόρωση* ορίζεται η σκελετική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από μειωμένη οστική αντοχή, η οποία προδιαθέτει ένα άτομο σε κάταγμα (Kilbanski, 2001). Επομένως, η οστεοπόρωση είναι σύμφωνα με τις σημερινές απόψεις, όχι μόνο μία ποσοτική διαταραχή του οστού, αλλά και ποιοτική μεταβολή, που είναι δυνατόν να εκτιμηθεί με απευθείας μετρήσεις των εμβιομηχανικών ιδιοτήτων του οστού. Δυστυχώς, μέχρι σήμερα, είναι εφικτή η μέτρηση της οστικής πυκνότητας με μη επεμβατικές τεχνικές (Steele et al, 1979). Το ποσοστό της οστικής απώλειας που προσδιορίζει εάν ένα άτομο είναι φυσιολογικό ή οστεοπορωτικό, ορίζεται από την απόκλιση από τον μέσο όρο της κορυφαίας οστικής πυκνότητας. Έτσι, απώλεια μέχρι μία σταθερή απόκλιση (1 SD) θεωρείται φυσιολογική. Απώλεια από 1 SD μέχρι 2,5 SD είναι ενδεικτική χαμηλής οστικής πυκνότητας (οστεοπενία), ενώ απώλεια μεγαλύτερη των 2,5 SD από την κορυφαία οστική πυκνότητα θέτει τη διάγνωση της οστεοπόρωσης (WHO, 1994).

Η *κορυφαία οστική μάζα* είναι η μέγιστη κατά τη διάρκεια της ζωής, επιτυγχανόμενη οστική μάζα. Σε οποιαδήποτε ηλικία, η ποσότητα και η ποιότητα του σκελετού ενός ανθρώπου αντανακλά οτιδήποτε συνέβη από την ενδομήτρια ζωή στην περίοδο της ανάπτυξης, οπότε και επιτυγχάνεται η κορυφαία οστική μάζα και από την ενηλικίωση έως την γήρανση, οπότε προέχει η οστική απώλεια. Δεν υπάρχουν ενδείξεις για διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών όσον αφορά την οστική μάζα από τη γέννηση μέχρι την έναρξη της εφηβείας (Gilsanz et al, 1991, Gilsanz et al, 1998). Κατά τη διάρκεια της εφηβείας η οστική μάζα στη σπονδυλική μάζα διπλασιάζεται και αυτή η αύξηση συμβαίνει 2 χρόνια νωρίτερα στα κορίτσια από ότι στα αγόρια, αλλά τα αγόρια αποκτούν μεγαλύτερη οστική μάζα, λόγω του μεγαλύτερου σωματότυπού τους (Seeman, 1997). Οι διαφορές αυτές στην οστική μάζα μεταξύ των δύο φύλων, οφείλονται μεταξύ άλλων στα ποσοστά άλιπου και λιπώδους ιστού στο σώμα (Anderson, 2013).

Πολλοί αλληλοεπηρεαζόμενοι παράγοντες ρυθμίζουν την κορυφαία οστική μάζα. Αυτοί είναι: γενετικοί (70% συνεισφορά) και περιβαλλοντικοί, στους οποίους ανήκει η διατροφή και η φυσική δραστηριότητα. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες αποκτούν ιδιαίτερη σημασία κατά την περίοδο ανάπτυξης του σκελετού και είναι δεδομένο ότι απουσία φυσικής δραστηριότητας ή και ανεπαρκής διατροφή κατά την περίοδο αυτή θα εμποδίσει τον οργανισμό να αποκτήσει την γενετικώς προκαθορισμένη κορυφαία οστική μάζα (Rizzoli et al, 1999).

Οι σπουδαιότεροι παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση της οστεοπόρωσης είναι η πρόωρη εμμηνόπαυση, η διατροφή πτωχή σε ασβέστιο, καθώς και άλλοι παράγοντες, όπως η υπερβολική πρόσληψη λευκωμάτων, η κατάχρηση καπνίσματος, η κατάχρηση καφέ και τσαγιού, η αυξημένη πρόσληψη οινόπνευματων ποτών, η λήψη φαρμακευτικών ουσιών, τα κορτικοστεροειδή φάρμακα, η χορήγηση θυρεοειδικών σκευασμάτων, ο τύπου I Διαβήτης, το βάρος του σώματος, καθώς επίσης και η επίδραση της σωματικής αδράνειας. Επομένως, για να μειωθεί ο κίνδυνος εμφάνισης οστεοπενίας ή οστεοπόρωσης, η επίτευξη υψηλής οστικής μάζας κατά τη διάρκεια της ζωής των νέων ενηλίκων είναι κρίσιμη (Lyritis et al, 2011).



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Οι διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κορυφαία οστική μάζα, την απώλεια οστού με την ηλικία και τη μυϊκή δύναμη είναι το ασβέστιο, η βιταμίνη D, οι πρωτεΐνες και μια σειρά από άλλα μακρο ή μικροδιατροφικά στοιχεία, όπως μαγνήσιο, νάτριο, φθόριο, βιταμίνες C, A και K, καθώς επίσης και η κατάχρηση οινόπνευματος και καπνίσματος (Lyritis et al, 2011).

Σύμφωνα με το Σουηδικό Συμβούλιο η υψηλή πρόσληψη ασβεστίου, κυρίως από γαλακτοκομικά προϊόντα, πιστεύεται ότι αυξάνει την πυκνότητα των οστών σε παιδιά και εφήβους, αλλά η επίδραση στην τελική οστική μάζα δεν έχει μελετηθεί επαρκώς. Η αυξημένη πρόσληψη ασβεστίου πριν από την εμμηνόπαυση θεωρείται σημαντική, αλλά τα θετικά αποτελέσματα μπορεί να είναι συνέπεια γενικά ευνοϊκών συνθηκών θρέψης (Swedish Council on Health Technology Assessment, 2003).

Σε μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Κορέα ανάμεσα σε υγιείς ενήλικες Κορεάτες ένα διαιτητικό μοτίβο φρούτων, γάλακτος και προϊόντων ολικής αλέσεως συνδέεται θετικά με την οστική πυκνότητα. Συνολικά, συμπεριλήφθηκαν 1828 άτομα από την υγιή ομάδα. Πληροφορίες σχετικά με τα γενικά χαρακτηριστικά, τον τρόπο ζωής και την κατάσταση υγείας ελήφθησαν με ιατρική εξέταση και η οστική πυκνότητα (BMD) αξιολογήθηκε με χρήση του DEXA. Η διαιτητική πρόσληψη αξιολογήθηκε με τη χρήση μιας εγγραφής τροφίμων τριών ημερών και τα διατροφικά πρότυπα εξετάστηκαν με ανάλυση παραγόντων. Διακρίθηκαν τέσσερα διατροφικά πρότυπα (ρύζι και kimchi, αυγά, κρέας και αλεύρι, φρούτα, γάλα και δημητριακά ολικής αλέσεως, γρήγορο φαγητό και σόδα). Το μοτίβο «φρούτα, γάλα και ολικής αλέσεως» συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο χαμηλής BMD στους άνδρες και στις γυναίκες και συνδέθηκε θετικά με τη BMD σε πολλαπλές θέσεις. Το μοτίβο «ρύζι και kimchi» είχε μία θετική σχέση με τη BMD του ολικού βραχίονα σε άνδρες και γυναίκες. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι ένα διαιτητικό πρότυπο με υψηλή πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων, φρούτων και ολικών σπόρων, μπορεί να συμβάλει θετικά στην υγεία των οστών σε έναν κορεατικό πληθυσμό ενηλίκων και οι διαιτητικές στρατηγικές που βασίζονται σε πρότυπα θα

μπορούσαν να έχουν δυνατότητες για την προαγωγή της οστικής υγείας (Shin et al, 2015).

Σύμφωνα με άλλη έρευνα που συσχέτισε την πρόσληψη λιπών και την οστική πυκνότητα στους ενήλικες της Κορέας, βασίστηκε σε δεδομένα που προέκυψαν από την Εξέταση για την Υγεία και τη Διατροφή της Τέταρτης Κορέας. Στην ανάλυση συμπεριλήφθηκαν 7192 άτομα. Διαχωρίστηκε ο πληθυσμός της μελέτης σε πέντε ομάδες σύμφωνα με την πρόσληψη θερμίδων ανά ολική θερμιδική πρόσληψη σε λίπος και συγκρίθηκε το προσαρμοσμένο μέσο οστικής πυκνότητας μεταξύ των ομάδων αυτών. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι η διατροφή χαμηλής και υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά συσχετίστηκε με τον κίνδυνο οστεοπόρωσης. Η οστική πυκνότητα ήταν υψηλότερη στους άνδρες και στις γυναίκες με μέση πρόσληψη ενέργειας σε λίπος σε σύγκριση με εκείνους με χαμηλή και υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, αλλά το εύρημα ήταν στατιστικά σημαντικό μόνο στις γυναίκες. Τα αποτελέσματα ήταν έγκυρα μετά τον έλεγχο του σωματικού λίπους και της άπαχης σωματικής μάζας (Kwon et al, 2015).

Μία ακόμη μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 1928 άνδρες ηλικίας 25-49 και 4611 γυναίκες προ και μετεμνηνοπαυσιακές. Συνολικά 6539 άτομα συμμετείχαν στην Καναδική Πολυκεντρική Μελέτη Οστεοπόρωσης που αφορούσε τη σχέση των διαιτητικών προτύπων με τα δημογραφικά στοιχεία, το δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) και την οστική πυκνότητα. Εν συντομία, οι συμμετέχοντες ήταν τουλάχιστον 25 ετών στην αρχή της μελέτης, ζούσαν σε ακτίνα 50 χιλιομέτρων από μία από τις εννέα καναδικές πόλεις που ορίστηκαν. Καθορίστηκαν τρόποι διατροφής με βάση τα ερωτηματολόγια συχνότητας τροφής που δόθηκαν αυτομάτως στο 2^ο έτος της μελέτης (1997-99). Η BMD μετρήθηκε με διπλή απορρόφηση με ακτίνες X κατά το έτος 5^ο της μελέτης (2000-02). Η οστική πυκνότητα μετρήθηκε στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (L1-L4), στο μηριαίο λαιμό, στο τροχαντήρα, στο τρίγωνο του Ward (δηλαδή το μέσο του αυχένα του μηριαίου) και στο συνολικό ισχίο. Εντοπίστηκαν δύο υποκείμενα διατροφικά πρότυπα για την ανάλυση παραγόντων. Ο πρώτος παράγοντας, τροφές πυκνές σε θρεπτικά συστατικά, σχετίζεται περισσότερο με την πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και δημητριακών ολικής αλέσεως. Ο δεύτερος παράγοντας, τροφές ενεργειακά πυκνές, συσχετίζεται περισσότερο με τη πρόσληψη σε αναψυκτικά, πατάτες, ορισμένα κρέατα (hamburger, hot-dog, μπέικον και λουκάνικο) και ορισμένα επιδόρπια (donuts, σοκολάτα). Ο πυκνός ενεργειακός παράγοντας συσχετίστηκε με υψηλότερο ΔΜΣ ανεξάρτητο από άλλους δημογραφικούς παράγοντες και παράγοντες του τρόπου ζωής, και ο ΔΜΣ σώματος ήταν ένας ισχυρός ανεξάρτητος προγνωστικός δείκτης της BMD. Παραδόξως, δεν βρέθηκε παρόμοια θετική συσχέτιση μεταξύ της διατροφής και της BMD. Στην πραγματικότητα, όσον αφορά το ΔΜΣ, κάθε τυπική αύξηση της απόκλισης στο ενεργειακά πυκνό σκορ σχετίστηκε με μείωση της BMD και στους άνδρες αλλά και στις γυναίκες. Αντίθετα, για τους άνδρες 25-49 ετών, κάθε τυπική αύξηση της απόκλισης στο θρεπτικά πυκνό σκορ, προσαρμοσμένο για το ΔΜΣ, συνδέθηκε με μια αύξηση BMD. Συνοπτικά, δεν διαπιστώθηκε σχέση μεταξύ της δίαιτας και της BMD παρά το γεγονός ότι βρέθηκε μια θετική συσχέτιση μεταξύ μιας δίαιτας με υψηλής πυκνότητας τροφή και του υψηλού ΔΜΣ και μια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του ΔΜΣ και της BMD. Τα δεδομένα δείχνουν ότι κάποιος παράγοντας που σχετίζεται με το ενεργειακά πυκνό πρότυπο διατροφής μπορεί να ισοζυγίσει εν μέρει τα πλεονεκτήματα του υψηλού ΔΜΣ σε σχέση με την υγεία των οστών (Langsetmo et al, 2010).

Σε άλλη μελέτη που περιελάμβανε 1024 νεαρούς άντρες και γυναίκες ενήλικες της Αυστραλίας συλλέχθηκαν διατροφικές πληροφορίες που ελήφθησαν από ερωτηματολόγια συχνότητας φαγητού στην ηλικία των 14 και μετέπειτα στην ηλικία των 17 ετών για να συσχετιστούν με την υγεία των οστών με βάση την περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνες, ασβέστιο και κάλιο. Στη συνέχεια, σε ηλικία 20 ετών εκτιμήθηκε με τη χρήση σάρωσης απορρόφησης με ακτίνες Χ διπλής ενέργειας (DEXA) η BMD και η περιεκτικότητα σε μεταλλικά στοιχεία (BMC). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η υψηλή πρόσληψη πρωτεϊνών, ασβεστίου και καλίου στο μέσο της εφηβείας συσχετίστηκε με υψηλότερη BMD σε ηλικία 20 ετών. Ακόμα, έδειξε ότι η υψηλή κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, δημητριακών ολικής αλέσεως και λαχανικών κατά την εφηβεία σχετίζεται με τις ευεργετικές επιδράσεις στην ανάπτυξη των οστών (Van den Hooven et al, 2015).

Επιπρόσθετα, σε ακόμη μια έρευνα που έγινε σε έναν αγροτικό κινεζικό πληθυσμό οι τιμές BMD μετρήθηκαν στο ισχίο και το συνολικό σώμα σε 5848 άνδρες και 6207 γυναίκες ηλικίας 25-64 ετών, όπου ερευνήθηκαν περιβαλλοντικοί παράγοντες, πιο συγκεκριμένα, διατροφικές συνήθειες που αφορούσαν την κατανάλωση θαλασσινών και φρούτων και τη σύνδεση αυτών με την BMD. Εκτιμήθηκαν οι σχέσεις μεταξύ των διατροφικών μεταβλητών και της BMD, μετά την προσαρμογή για την ηλικία, το ΔΜΣ, το βάρος, την κατοχή, το κάπνισμα και την κατανάλωση αλκοόλ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αύξηση της κατανάλωσης θαλασσινών συνδέθηκε σημαντικά με τη μεγαλύτερη BMD στις γυναίκες. Η υψηλότερη πρόσληψη φρούτων βρέθηκε να σχετίζεται σημαντικά με υψηλότερη BMD και στα δύο φύλα. Η υψηλή κατανάλωση λαχανικών, ωστόσο, δεν επηρέασε θετικά την BMD (Zalloua et al, 2007).

Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε 255 υγιείς γυναίκες, ηλικίας 20-69 ετών της Βόρειας Ινδίας είχε σκοπό να προσδιορίσει τη σχέση των διαιτητικών θρεπτικών ουσιών και της BMD. Αυτή η σύγχρονη μελέτη διεξήχθη από τον Απρίλιο του 2006 έως τον Μάρτιο του 2008. Αναλύθηκαν διάφορα δημογραφικά χαρακτηριστικά, συμπεριλαμβανομένης της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και των παραμέτρων αυτής σε σχέση με την BMD. Επιπλέον, εκτιμήθηκε η ημερήσια πρόσληψη ενέργειας, πρωτεΐνης, λίπους και ασβεστίου και το ποσοστό σωματικής δραστηριότητας. Η ημερήσια πρόσληψη ενέργειας, πρωτεΐνης και ασβεστίου συσχετίστηκε με την BMD στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Τα αποτελέσματα από τις στατιστικές αναλύσεις έδειξαν ότι η ηλικία, ο ΔΜΣ και η σωματική δραστηριότητα ήταν σημαντικοί παράγοντες πρόβλεψης της BMD σε όλες τις θέσεις. Επιπλέον, η πρόσληψη ενέργειας ήταν επίσης ένας παράγοντας πρόβλεψης της BMD στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Η πρόσληψη πρωτεΐνης συσχετίστηκε με την BMD στη σπονδυλική στήλη ακόμη και μετά από προσαρμογές για την πρόσληψη ενέργειας (Kumar et al, 2010).

Η μελέτη Framingham Offspring (πανεπιστήμιο στις ΗΠΑ) εξέτασε τη συσχέτιση της επί τις % συνολικής ενέργειας από πρωτεΐνη με την οστική πυκνότητα και οστική απώλεια για να εξετάσει το ασβέστιο ως τροποποιητή της επίδρασης. Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 1280 άνδρες και 1639 γυναίκες που ολοκλήρωσαν ένα FFQ (ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων) το 1992-95 και το 1995-98 και βασική μέτρηση DXA-BMD το 1996-2000. 495 άνδρες και 680 γυναίκες είχαν παρακολουθήσει της BMD και μετρήθηκαν κατά την περίοδο 2002-2005. Η μέση ηλικία στην αρχική τιμή ήταν 61 ετών (± 9 έτη). Στις αναλύσεις, το ποσοστό πρωτεΐνης συνδέθηκε θετικά με όλες τις θέσεις BMD στις γυναίκες αλλά όχι στους άνδρες. Σημαντικές αλληλεπιδράσεις παρατηρήθηκαν με τη συνολική πρόσληψη ασβεστίου στις γυναίκες σε όλες τις οστικές θέσεις και το ποσοστό πρωτεΐνης συνδέθηκε θετικά με όλες τις θέσεις BMD σε γυναίκες με χαμηλή

πρόσληψη ασβεστίου αλλά όχι με υψηλή πρόσληψη αυτού. Στις διαχρονικές αναλύσεις, στους άνδρες, υψηλότερο ποσοστό πρωτεΐνης συσχετίστηκε με μεγαλύτερη απώλεια οστού, ενώ δεν παρατηρήθηκαν συσχετίσεις σε γυναίκες, ανεξάρτητα από την πρόσληψη ασβεστίου (Sahni et al, 2013).

Μεταξύ Φεβρουαρίου 2003 και Φεβρουαρίου 2004 πραγματοποιήθηκε μια μελέτη ανάμεσα σε 1865 ενήλικες άνδρες και γυναίκες της Ταϊβάν προκειμένου να διερευνηθούν οι πιθανές επιπτώσεις μιας χορτοφαγικής διατροφής στην BMD. Αυτή ήταν μια μελέτη που προσδιόριζε τη σχέση μεταξύ της διατροφής (χορτοφαγική έναντι μη χορτοφαγικής) και της BMD και η επίπτωση της διατροφής στην οστεοπόρωση. Εξαιρέθηκαν άτομα με συγκεκριμένα σπονδυλικά προβλήματα, γνωστή οστεοπάθεια ή κακή στάση. Χρησιμοποιήθηκε DEXA για τον προσδιορισμό της BMD, στον δεξιό ισχίο στους άνδρες και στους οσφυϊκούς σπονδύλους L2 έως L4 στις γυναίκες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν παρατηρήθηκαν στατιστικές διαφορές στην BMD μεταξύ χορτοφάγων και μη χορτοφάγων και των δύο φύλων (Wang et al, 2008).

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Η σωματική δραστηριότητα (PA) συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της μέγιστης οστικής μάζας και βοηθά στη διατήρηση της BMD. Η PA που προκαλεί μεγάλες δυνάμεις πρόσκρουσης στο σώμα είναι πιθανό να προάγει μεγαλύτερες αυξήσεις της BMD, ενώ η PA που προκαλεί χαμηλές δυνάμεις πρόσκρουσης θα έχει ως αποτέλεσμα μικρότερα κέρδη, εάν υπάρχουν. Επιπλέον, ορισμένοι τύποι PA επηρεάζουν διαφορετικά την ανάπτυξη των οστών (Stone et al, 2003).

Σύμφωνα με το Σουηδικό Συμβούλιο για την αξιολόγηση της τεχνολογίας της υγείας η σωματική άσκηση για τουλάχιστον 30 λεπτά, 2 έως 3 φορές την εβδομάδα, έχει θετική επίδραση στην οστική πυκνότητα τόσο στα κορίτσια όσο και στα αγόρια. Αυτό το φαινόμενο πιθανότατα παραμένει σε όλη τη διάρκεια της ενηλικίωσης. Η σωματική δραστηριότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τα παιδιά και τους εφήβους, στην περίοδο σχηματισμού της μέγιστης οστικής μάζας. Η άσκηση που φέρει βάρος, όπως το άλμα, η αερόβια άσκηση, η άσκηση αντοχής και η ανύψωση βάρους, έχουν πιθανώς τα μεγαλύτερα αποτελέσματα στην οστική πυκνότητα (Swedish Council on Health Technology Assessment, 2003).

Μεταξύ των γυναικών η κατάλληλη άσκηση και ο αθλητισμός καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους είναι σημαντικές για την αύξηση ή τη διατήρηση της BMD. Ωστόσο, ο τύπος άσκησης και ο αθλητισμός που εφαρμόζονται στις γυναίκες είναι διαφορετικά ανάλογα με τον κύκλο ζωής. Η BMD είναι υψηλότερη στους εφήβους αθλητές που ασχολούνται με δραστηριότητες που φέρουν βάρος. Οι ασκήσεις αναπήδησης, ενίσχυσης μυών, αύξησης βάρους και μυών ενισχύουν την BMD στους νεαρούς ενήλικες και τις προεμμηνόπαυσιακές γυναίκες. Το περπάτημα, η αερόβια άσκηση βάρους, η άσκηση ενίσχυσης μυών και οι ασκήσεις που ενισχύουν το βάρος και τη μυϊκή δύναμη διατηρούν ή αυξάνουν τη BMD στις μετεμμηνόπαυσιακές γυναίκες (Iwamoto, 2017).

Μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε αφορούσε 157 γυναίκες εθελόντριες ηλικίας 18-39 ετών που φοιτούσαν σε κολλέγιο και επιλέχθηκαν από τάξεις στην πανεπιστημιούπολη του Αρκάνσας. Η μελέτη επικεντρώθηκε σε υγιείς γυναίκες.

Γυναίκες οι οποίες είχαν αμηνόρροια αποκλείστηκαν από τη μελέτη, επειδή η ορμονική τους κατάσταση είναι παρόμοια με εκείνη των μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών. Με βάση ένα ερωτηματολόγιο που περιείχε ερωτήσεις που αφορούσαν την εκγύμναση τους, κατατάχθηκαν σε 2 ομάδες, ομάδα άσκησης υψηλής έντασης (τουλάχιστον 12 φορές το μήνα, 3 ημέρες την εβδομάδα × 4 εβδομάδες το μήνα) και ομάδα άσκησης χαμηλής έντασης (λιγότερο από 12 φορές το μήνα). Αξιολογήθηκε η κληρονομική επίδραση, η διατροφική επίδραση, η κατανάλωση γάλακτος στο παρελθόν, η χρήση Depo-Provera και η χορήγηση αντισυλληπτικών. Η οστική πυκνότητα και η σύνθεση σώματος (άπαχος και λιπώδης ιστός) μετρήθηκαν με DEXA. Η μέση ηλικία των γυναικών στη μελέτη αυτή ήταν 21 έτη, το 82% ($n=129$) από τις γυναίκες ήταν Καυκάσιες, το 8% ($n=13$) ήταν Αφρικανές και Αμερικάνες, και το 10% ($n=15$) ήταν από άλλες εθνικότητες. Το 18% ($n=29$) των γυναικών ανέφεραν ότι συμμετείχαν σε κάποια μορφή σωματικής άσκησης 12 ημέρες ή λιγότερο ανά μήνα, ενώ το 82% ($n=128$) ανέφερε ότι συμμετείχαν σε σωματική δραστηριότητα περισσότερο από 12 ημέρες το μήνα. 66% ($n=104$) ανέφεραν ότι συμμετείχαν στον αθλητισμό στο γυμνάσιο, ενώ το 34% ($n=53$) όχι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όσες γυναίκες συμμετείχαν στον αθλητισμό στο γυμνάσιο συσχετίστηκαν με χαμηλή BMD στο αριστερό μηριαίο. Επίσης όσον αφορά την άλιπη μάζα φάνηκε ότι και αυτή έπαιζε καθοριστικό ρόλο ως παράγοντας κινδύνου για χαμηλή BMD του αριστερού μηριαίου. Αντίστοιχα για την σπονδυλική στήλη η άλιπη μάζα και η παρούσα φυσική δραστηριότητα αποτελούν παράγοντα κινδύνου για χαμηλή BMD. Το 4% (δηλαδή μικρό ποσοστό) των γυναικών εμφάνισαν οστεοπενικούς αριστερούς μηριαίους όπου δείχνει σημαντικό κίνδυνο για ανάπτυξη οστεοπόρωσης ή για κατάγματα ισχίου με την αύξηση της ηλικίας. Απ' την άλλη μεριά, όσον αφορά την σπονδυλική στήλη, το 10% των γυναικών είχαν οστεοπενική σπονδυλική στήλη, ενώ το 89% είχαν φυσιολογική BMD σπονδυλικής στήλης. Η μελέτη αυτή αποκάλυψε μια προστατευτική επίδραση της παρελθούσας και της παρούσας φυσικής δραστηριότητας στην BMD σε γυναίκες που φοιτούσαν σε κολέγιο (Ford et al, 2004).

Μία άλλη μελέτη που έγινε στην πολιτεία της Νεβάδας στο Λας Βέγκας αφορούσε 28 γυναίκες προεμμηνοπαυσιακές, ηλικίας 18-35 ετών, οι οποίες είτε συμμετείχαν σε τάξη γιόγκα ($n=14$) ή τάξη αερόβιου-kickboxing (CKB) ($n=14$). Και οι δύο τάξεις ήταν σε αρχάριο επίπεδο που προπονούσαν δύο φορές την εβδομάδα για 50 λεπτά ανά συνεδρία για 12 εβδομάδες. Η πρόσθια σπονδυλική στήλη (L1-L4), το ισχίο (διπλό μηριαίο) και η συνολική BMD μετρήθηκαν και στις δύο ομάδες πριν και μετά την παρέμβαση, χρησιμοποιώντας DEXA. Επίσης πριν και μετά ελήφθησαν δείγματα αίματος για μέτρηση της οστεοκαλσίνης ορού (OC). Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, όπως η ηλικία, το ύψος, το βάρος, το ποσοστό σωματικού λίπους και η άλιπη σωματική μάζα, δεν διέφεραν μεταξύ των ομάδων. Τα επίπεδα της BMD δεν αυξήθηκαν αλλά διατηρήθηκαν σταθερά κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Η γιόγκα αύξησε το OC κατά 68% ($P < 0,001$) και το αερόβιο-kickboxing αυξήθηκε κατά 67% ($P < 0,001$) κατά τη διάρκεια των τάξεων των 12 εβδομάδων. Παρόλο που οι 12 εβδομάδες γιόγκα και το αερόβιο-kickboxing ήταν ανεπαρκείς για να προκαλέσουν αλλαγές στη BMD, τα επίπεδα OC αντανακλούν ότι η διαδικασία σχηματισμού οστών ξεκίνησε, αλλά δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί. Τα αυξημένα επίπεδα OC υποδεικνύουν ότι οι επιλεγμένες κατηγορίες φυσικής δραστηριότητας παρείχαν αρκετό ερέθισμα για να προκαλέσουν μελλοντική ανταπόκριση στην ανάπτυξη των οστών, αν υποθεθεί ότι η άσκηση θα παραμείνει σταθερή. Η BMD δεν διέφερε μεταξύ των ομάδων γιόγκα και

CKB σε οποιοδήποτε σημείο που σαρώθηκε ή πριν από την παρέμβαση για οποιαδήποτε ομάδα. Ενώ η BMD δεν επηρεάστηκε από το σχήμα άσκησης, η συγκέντρωση OC αυξήθηκε με την πάροδο του χρόνου τόσο στις ομάδες γιόγκα όσο και στις ομάδες CKB (Stone et al, 2003).

Σε μία άλλη μελέτη που έγινε σε πανεπιστήμιο και νοσοκομείο του Σίδνεϊ στην Αυστραλία συμπεριλήφθηκαν 75 έφηβοι εθελοντές 15-18 ετών. Οι ομάδες αποτελούνταν από κολυμβητές, ποδηλάτες, δρομείς, τριαθλητές (δηλαδή κολύμπι, ποδηλασία και τρέξιμο) και μη-αθλητές ($N=15$ ανά ομάδα). Μία από τις προϋποθέσεις ήταν όλα τα άτομα να είναι καυκάσιοι και τα κορίτσια να έχουν 11 ή περισσότερους έμμηνους κύκλους κατά τη διάρκεια των προηγούμενων 12 μηνών. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης αποδεικνύουν ότι οι γυναίκες ερασιτέχνες που εκτελούν δραστηριότητα να μεταφέρουν το βάρος του σώματος τους (δρομείς και τριαθλητές) έχουν ανώτερη BMD σε σύγκριση με τους αθλητές που προέρχονται κυρίως από αθλήματα που δεν φέρουν το βάρος τους (κολυμβητές και ποδηλάτες). Αυτή η μελέτη καταδεικνύει τη θετική επίδραση στην BMD των αθλημάτων που απαιτούν τη μεταφορά του βάρους στις φυσιολογικά έμμηνες έφηβες δρομείς, σε σύγκριση με τους αθλητές άλλων αθλημάτων όπου δεν απαιτείται αυτό. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν επίσης ότι η μεγαλύτερη BMD στους δρομείς μπορεί να επιτευχθεί μόνο με μέτριο όγκο προπόνησης, αφού οι δρομείς στη συγκεκριμένη μελέτη προπονούταν μόνο τις μισές ώρες ανά εβδομάδα σε σύγκριση με τους άλλους αθλητές. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι κολυμβητές είχαν τη χαμηλότερη BMD όλων των ομάδων αν και είχαν αρχίσει την προπόνηση τους αρκετά χρόνια πριν την εφηβεία και έχοντας το μεγαλύτερο ιστορικό αθλητικής κατάρτισης όλων των αθλητικών ομάδων. Οι τριαθλητές ήταν η μόνη άλλη ομάδα αθλητών οι οποίοι στο συνολικό τους σώμα (TB) είχαν τιμές BMD οι οποίες δεν ήταν σημαντικά κατώτερες από τους δρομείς. Συμπερασματικά, η BMD ήταν η υψηλότερη στο άθλημα τρεξίματος και αυτά τα αποτελέσματα ήταν συνεπή σε όλες τις τοποθεσίες μέτρησης. Αν και δεν ήταν στατιστικά σημαντικό, παρατηρήθηκε μια τάση προς υψηλότερη περιφερειακή BMD σε τριαθλητές σε σύγκριση με τους κολυμβητές και τους ποδηλάτες, γεγονός που υποδηλώνει μια θετική οστεογονική επίδραση της άσκησης που απαιτεί τη μεταφορά του φορτίου του βάρους του αθλητή. Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η φύση του τρόπου μεταφοράς του βάρους και το μέγεθος των ειδικών δυνάμεων αντίδρασης του εδάφους μπορεί να είναι πιο σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες της BMD από ότι η ανατομική κατανομή του βάρους ή η μυϊκή δύναμη στους έφηβους αθλητές που διερευνήθηκαν σε αυτή τη μελέτη (Duncan et al, 2002).

Σε μία άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην πόλη Πομόνα της Καλιφόρνιας αξιολογήθηκε η επίδραση δύο διαφορετικών τρόπων μυοσκελετικής δραστηριότητας σχετικά με την BMD σε υγιείς αγύμναστες γυναίκες ηλικίας 20-35 ετών. Για την εκτίμηση των επιπτώσεων μιας παρέμβασης μέσω άσκησης 12 μηνών στην BMD, με τη χρήση αερόβιας άσκησης ή με άσκηση μέτριας έντασης αντοχής. Μετρήθηκε με DEXA η BMD σε ολόκληρο το σώμα, τη πτέρνα και τον καρπό. Τα άτομα υποβλήθηκαν τυχαία σε: αερόβια άσκηση (SA, $n=15$), άσκηση μέτριας έντασης σωματικής αντοχής (ST, $n=16$) ή χωρίς άσκησης (CON, $n=20$). Η ανάλυση δεδομένων περιελάμβανε μόνο αυτούς που ολοκλήρωσαν το 95% της προπόνησης και παρακολούθησαν τουλάχιστον το 80% όλων των συνεδριών. Μετά από παρέμβαση 12 μηνών, η SA προκάλεσε μία αύξηση της BMD της πτέρνας (4,4%, $p<0,05$). Εν τω μεταξύ, η ST δεν έδειξε καμία σημαντική αύξηση στη BMD σε οποιαδήποτε μέτρηση. Συμπερασματικά, μια αερόβια άσκηση με μεγάλη επίδραση 12 μηνών οδήγησε σε σημαντική αύξηση της BMD της πτέρνας σε αγύμναστες

νεαρές γυναίκες, οι οποίες συμμορφώθηκαν με το σχήμα άσκησης. Μια μέτριας δύναμης ένταση, δεν είχε καμία επίδραση στο BMD αν και η ισχύς των ποδιών αυξήθηκε σημαντικά (Liang et al, 2011).

Στη Μελέτη Υγείας των Νέων Γυναικών στο Πανεπιστήμιο Penn State στην Πενσυλβάνια των ΗΠΑ πραγματοποιήθηκαν κατά την εφηβεία μέχρι την κορυφαία οστική πυκνότητα δομικές μετρήσεις των οστών σε 75 υγιείς νεαρές γυναίκες. Έξι μελέτες οστών μελετήθηκαν: ισχίου, ποδιού και ολικής BMD σε ηλικία 20 ετών, η BMC, η αύξηση της ολικής BMC σε ηλικίες 12-20 ετών και η σχετική περιεκτικότητα στο BMC ολικού σώματος προσαρμοσμένο για διαφορές στην οστική μάζα. Η σύνθεση του σώματος, το συνολικό σώμα και η BMD του ισχίου μετρήθηκαν με DEXA, βαθμολογίες άσκησης με ερωτηματολόγιο αθλητικής άσκησης σε ηλικίες 12-18 ετών και η εκτιμώμενη αερόβια ικανότητα με ποδηλατική εργοτομία. Οι προσλήψεις ασβεστίου υπολογίστηκαν μέσα σε 39 ημέρες και συλλέχθηκαν σε 13 χρονικά σημεία ηλικίας μεταξύ 12 και 20 ετών. Το μέτρο ελαστικότητας του αυχένα του μηριαίου και του άξονα συσχετίστηκαν σημαντικά με την άπαχη σωματική μάζα, τις βαθμολογίες αθλητικής άσκησης και την αερόβια ικανότητα. Η μέση ολική ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου σε ηλικία 12-20 ετών κυμάνθηκε από 486 έως 1958 mg/ημέρα και δεν συσχετίστηκε σημαντικά με τη BMD σε ηλικία 20 ετών. Αποδείχθηκε ότι τα επιτεύξιμα επίπεδα άσκησης και φυσικής κατάστασης έχουν ευνοϊκή επίδραση στην BMD και το συντελεστή τομής του μηριαίου αυχένα και του μηριαίου άξονα στις νεαρές ενήλικες γυναίκες, ενώ η ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου >500 mg σε εφήβους φαίνεται να έχει μικρή επίδραση στη μέγιστη σκελετική μάζα ή στην οστική πυκνότητα (Lloyd et al, 2002).

Μια άλλη μελέτη που έγινε στο πανεπιστήμιο Συρακουσιών στις ΗΠΑ βασίστηκε σε ημερολόγιο για να αποδώσει τη συμμετοχή σε οργανωμένες δραστηριότητες (h/εβδομάδα), τα ανθρωπομετρικά στοιχεία και τη δύναμη σε 50 προεφηβικά κορίτσια από τοπικές σχολές γυμναστικής, ιδιωτικά σχολεία και αθλητικές ομάδες, με τη χρήση DEXA. Τα κορίτσια ομαδοποιήθηκαν είτε ως γυμνασμένες (ετήσια μέση εκπαίδευση ≥ 6 ώρες/εβδομάδα) είτε ως μη γυμνασμένες. Οι μη γυμνασμένες δεν έκαναν αναγκαστικά καθιστική ζωή. Αξιολογήθηκε μια σειρά διαιτητικών παραγόντων σε προεφηβικά κορίτσια. Χρησιμοποιήθηκε DEXA για την αξιολόγηση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Για τον προσδιορισμό των σημαντικότερων θρεπτικών συστατικών χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση και εξετάστηκαν οι συσχετισμοί μεταξύ μετρήσεων των οστών συγκριτικά με τα βασικά θρεπτικά συστατικά (συνολικές θερμίδες και πρωτεΐνες), τη σωματική δραστηριότητα, την ηλικία και το μέγεθος σώματος. Τα δεδομένα YAQ (ερωτηματολόγιο εφήβων νέων) που συλλέχθηκαν ταυτόχρονα με τη σάρωση DEXA χρησιμοποιήθηκαν σε αναλύσεις, ως ένδειξη συνήθων προσλήψεων κατά το προηγούμενο έτος. Αξιολογήθηκαν τα ακόλουθα μακροθρεπτικά συστατικά: συνολικές θερμίδες, λίπος, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, φυτικές ίνες, καθώς επίσης και τα ακόλουθα μικροθρεπτικά συστατικά: ασβέστιο, μαγνήσιο, φώσφορο, ψευδάργυρο, βιταμίνη C, βιταμίνη D, βιταμίνη B12. Δεν αξιολογήθηκαν οι βιταμίνες A και K. Αποδείχθηκε ότι η σωματική δραστηριότητα φαίνεται να διαδραματίζει έναν ισχυρότερο, πιο συνεκτικό ρόλο στην επίδραση των οστών από ότι η πρόσληψη θρεπτικών ουσιών. Συνεπώς υψηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας συσχετίστηκαν σημαντικά με την υψηλότερη οστική μάζα του οσφυϊκού σπονδύλου, το πλάτος του σπονδύλου και την υπολογισμένη αντοχή των οστών, καθώς και το χαμηλότερο σπονδυλικό ύψος και ο δείκτης κινδύνου κατάγματος. Η βιταμίνη B12 πρόσληψης συσχετίστηκε θετικά με

πολλαπλές παραμέτρους των οστών, ενώ η πρόσληψη ινών σχετίστηκε αρνητικά με τα αποτελέσματα των οστών (Ren et al, 2017). Αυτά τα ευρήματα είναι συναφή με άλλες έρευνες που αξιολογούν την πρόσληψη φυτικών ινών και τη BMD της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης σε γυναίκες έφηβες αθλήτριες (Barron et al, 2016).

Από τον Οκτώβριο του 2003 έως τον Φεβρουάριο του 2004, πραγματοποιήθηκε μια διασταυρούμενη έρευνα για να μελετηθεί η κατάσταση της διατροφικής πρόσληψης και της σωματικής δραστηριότητας και να αξιολογηθούν παράμετροι που σχετίζονται με την BMD σε νεαρές γυναίκες της Ιαπωνίας. Το δείγμα περιελάμβανε 254 υγιείς γυναίκες φοιτήτριες ηλικίας 19-25 ετών της Νοσηλευτική Σχολή του Ιατρικού Πανεπιστημίου Γυναικών Ιακώβ του Τόκιο. Μετρήθηκε η οσφυϊκή BMD (L2-L4) σε αυτές τις γυναίκες. Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης για την πρόβλεψη παραγόντων που συνέβαλαν στην τρέχουσα BMD L2-L4. Συνολική δαπάνη ενέργειας και πρόσληψη διαφόρων θρεπτικών ουσιών όπως το ασβέστιο και οι βιταμίνες αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας το αυτοδιαχειριζόμενο ερωτηματολόγιο DHQ διάρκειας ενός μήνα. Πραγματοποιήθηκαν εξετάσεις ασβέστιου, φωσφόρου, λευκωματίνης, οστεοκαλσίνης, κολλαγόνου τύπου I, φωσφατάσης κ.ά.. Χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια για τη διερεύνηση της πρόσληψης ενέργειας και των ενεργειακών δαπανών. Οι δημογραφικές πληροφορίες των ατόμων, τα εργαστηριακά ευρήματα, η διατροφική πρόσληψη και οι φυσικές δραστηριότητες εξετάστηκαν για συσχέτιση με L2-L4 BMD. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο ΔΜΣ, η προηγούμενη συνήθεια άσκησης και η τρέχουσα συνολική ενεργειακή δαπάνη ήταν παράγοντες που προέβλεπαν σημαντικά την τρέχουσα BMD L2-L4, με το BMI ως βασικό παράγοντα. Ένας ΔΜΣ 20,8 kg/m² επέτρεψε την απόκτηση της μέσης τιμής των νέων ενηλίκων ανεξάρτητα από τη συνολική ενεργειακή δαπάνη. Σε άτομα με χαμηλό ΔΜΣ, η BMD L2-L4 αυξήθηκε με υψηλότερη τρέχουσα ενεργειακή δαπάνη. Το συμπέρασμα είναι ότι ο ΔΜΣ και η φυσική δραστηριότητα αποτελούν τους παράγοντες που επηρέασαν την BMD των νέων γυναικών της Ιαπωνίας και επέτρεψαν την απόκτηση της μέσης τιμής των νέων ενηλίκων ανεξάρτητα από τη συνολική δαπάνη ενέργειας (Miyabara et al, 2007).

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Οι παρατηρητικές μελέτες έχουν δείξει ότι ο ΔΜΣ είναι ένας από τους τροποποιήσιμους παράγοντες που επηρεάζουν την BMD. Ένας υψηλότερος ΔΜΣ έχει βρεθεί ότι είναι ένας προστατευτικός παράγοντας για την πυκνότητα των οστών στα ηλικιωμένα άτομα. Οι ασθενείς με υψηλότερο ΔΜΣ και αύξηση βάρους έχουν επίσης βρεθεί ότι εμφανίζουν μειωμένη οστική απώλεια. Αυτό οφείλεται στα θετικά αποτελέσματα του βάρους στην οστική πυκνότητα. Επιπλέον, η μεγαλύτερη μυϊκή μάζα φαίνεται να συνδέεται με υψηλότερη οστική μάζα, πιθανώς λόγω της αυξημένης μηχανικής καταπόνησης των μυών στα οστά (Wee et al, 2013).

Παρομοίως, το χαμηλό σωματικό βάρος θεωρείται παράγοντας υψηλού κινδύνου για την οστεοπόρωση. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι το χαμηλό σωματικό βάρος και ο χαμηλός ΔΜΣ σχετίζονται με χαμηλή BMD και κατάγματα. Οι μεγαλύτερες γυναίκες που παρουσιάζουν απώλεια βάρους τα επόμενα χρόνια έχουν επίσης βρεθεί ότι διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο απώλειας οστού και καταγμάτων, ανεξάρτητα από το τρέχον βάρος ή την προδιάθεση απώλειας βάρους. Αυτά τα ευρήματα δείχνουν ότι ακόμη και η εθελοντική απώλεια βάρους σε υπέρβαρες ηλικιωμένες γυναίκες αυξάνει την οστική απώλεια. Μέχρι στιγμής δεν έχει συμφωνηθεί καμία τιμή για το βάρος προς το ύψος έναντι της οστεοπόρωσης και του σχετικού κινδύνου κατάγματος, αλλά ένας ΔΜΣ 26-28 έχει προταθεί για να

προσφέρει κάποια προστασία, ενώ ένας ΔΜΣ 22-24 έχει ενοχοποιηθεί για την αύξηση του κινδύνου (Wee et al, 2013).

Για την κατανόηση της σχέσης της λιπώδους μάζας (FM) και της μάζας άπαχου ιστού (LM) με την οστική μάζα, σε μια έρευνα εξετάστηκαν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από μια εθνικά διαφορετική ομάδα 921 νέων γυναικών, ηλικίας 20-25 ετών (317 Αφροαμερικανών, 154 Ασιατών, 322 μη Ισπανών Καυκάσιων και 128 Λατίνων). Τα άτομα συμμετείχαν στη Μελέτη Υγείας των Οστών του Μπέρκλεϋ (BBHS) και στη Μελέτη Υγείας των Οστών σε Λατινική Αμερική και Ασία (LABHS). Η οστική μάζα εκφράστηκε ως BMD (g/cm²) για την σπονδυλική στήλη και τον αυχένα του μηριαίου, και ως BMD και BMC για ολόκληρο το σώμα. Η οστική μάζα, η FM και η LM μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας DEXA. Το μέσο βάρος, η λιπαρή μάζα και η μάζα των άπαχων ιστών ήταν υψηλότερες για τις Αφροαμερικάνες και χαμηλότερες για τις Ασιάτισσες. Η μέση λιπαρή μάζα ως ποσοστό του σωματικού βάρους ήταν υψηλότερη για τις Λατίνες. Για τη λιπαρή μάζα, οι Ασιάτισσες είχαν χαμηλότερη μέση τιμή από όλες τις άλλες φυλετικές ομάδες και οι Καυκάσιες είχαν χαμηλότερη μέση τιμή από τις Αφροαμερικάνες. Όπως αναμενόταν, η μέση πυκνότητα των οστών ήταν υψηλότερη για τις Αφροαμερικάνες και συχνά χαμηλότερη για τις Ασιάτισσες. Μεταξύ των μετρήσεων BMD της σπονδυλικής στήλης και της BMD ολόκληρου του σώματος για εκείνους που γεννήθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες ήταν σημαντικά υψηλότεροι από εκείνους που γεννήθηκαν εκτός των Ηνωμένων Πολιτειών. Η LM και η FM συσχετίστηκαν θετικά με την BMD σε όλες τις σκελετικές θέσεις. Όταν οι συνεισφορές των FM και LM εξετάστηκαν ταυτόχρονα, τόσο η FM όσο και η LM συνέχισαν να συνδέονται θετικά με τις παραμέτρους οστικής μάζας, αλλά η επίδραση του FM παρατηρήθηκε ότι ήταν μικρότερη από αυτή της LM. Αποδείχθηκε ότι στις νεαρές γυναίκες, η LM έχει μεγαλύτερη επίδραση από τη μάζα λίπους στην οστική πυκνότητα ανά kg μάζας ιστού. Σημειώθηκε επίσης ότι η μάζα των άπαχων ιστών και η λιπαρή μάζα έδειξαν θετικές συσχετίσεις με την οστική πυκνότητα σε όλες τις ηλικιακές ομάδες (Wang et al, 2005).

Σε μια μελέτη εξετάστηκε η συσχέτιση μεταξύ της σωματικής σύστασης, ειδικότερα της FM, και της BMD σε 4343 προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 20 ετών και άνω στην Κορέα. Όλες οι συμμετέχουσες υποβλήθηκαν σε DEXA για να εκτιμηθεί η σύνθεση της BMD και του σώματος. Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την Εθνική Έρευνα Εξέτασης Υγείας και Διατροφής της 4^{ης} και 5^{ης} Κορέας (2008-2011). Μετρήθηκε η συνολική άπαχη μάζα (TLM), η συνολική λιπώδης μάζα (TFM), η FM και η BMD του ολικού μηριαίου, του μηριαίου αυχένα και της οσφυϊκής μοίρας. Το φυσιολογικό εύρος της BMD μεταξύ των γυναικών για τις προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες καθορίστηκε χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα Z της BMD του ολικού μηριαίου, του μηριαίου αυχένα και της οσφυϊκής μοίρας κατά ηλικία, φύλο και φυλή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διεθνούς Εταιρείας για την Κλινική Πυκνομετρία. Οι δημογραφικές μεταβλητές περιελάμβαναν την ηλικία (έτη), το υψηλότερο εκπαιδευτικό επίπεδο (μέχρι ή μικρότερο από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, τη μέση ή δευτεροβάθμια εκπαίδευση και το κολλέγιο ή την τριτοβάθμια εκπαίδευση) και το μηνιαίο εισόδημα των νοικοκυριών. Συμπεριλήφθηκαν πληροφορίες σχετικά με παράγοντες συμπεριφοράς που σχετίζονται με την υγεία, όπως το κάπνισμα (ποτέ, παρελθόν ή τρέχων καπνιστής), η κατανάλωση αλκοόλ (μη, μέτρια ή βαριά κατανάλωση ποτού) και η σωματική δραστηριότητα (χαμηλή, μέτρια ή υψηλή). Τα άτομα που κατανάλωναν πολύ υψηλά επίπεδα αλκοόλ ήταν αυτοί που ξεπερνούσαν τα 120 g αλκοόλ ανά εβδομάδα, σύμφωνα με τα KNHANES IV και V. Τα επίπεδα

φυσικής δραστηριότητας ταξινομήθηκαν ως χαμηλά (<600 MET την εβδομάδα), μέτρια (≥600 έως <1.500 MET την εβδομάδα) ή υψηλά (≥1.500 MET την εβδομάδα). Η ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου (mg) αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ανάκλησης 24ώρων. Δείγματα αίματος συλλέχθηκαν από κάθε συμμετέχοντα κατά τη διάρκεια της έρευνας: ολική χοληστερόλη πλάσματος (mg/dL), χοληστερόλη λιποπρωτεΐνης υψηλής πυκνότητας (mg/dL), χοληστερόλη λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας (mg/dL), τριγλυκερίδιο (mg/dL), γλυκόζη νηστείας (νηστεία τουλάχιστον 12 ώρες, mg/dL) και οι συγκεντρώσεις ινσουλίνης νηστείας (μIU/mL). Η μελέτη έδειξε ότι στις προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες της Κορέας, η TLM συνδέθηκε θετικά με την BMD ανεξάρτητα από το σωματικό βάρος, ενώ η TFM συνδέθηκε αντίθετα με την BMD μετά την προσαρμογή με το σωματικό βάρος. Ωστόσο, τόσο το TrFM όσο και το nTrFM, τα οποία θεωρήθηκαν ότι αντιπροσωπεύουν σπλαχνικό και υποδόριο λίπος αντίστοιχα, συσχετίστηκαν αντίθετα με την BMD. Συμπερασματικά, τα ευρήματα της μελέτης αυτής υποδεικνύουν ότι η αυξημένη LM έχει προστατευτικά αποτελέσματα στην υγεία των οστών στις προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες της Κορέας (Kim et al, 2018).

Η έρευνα Tromso Fit Futures στην περιοχή Tromso της Νορβηγίας, το 2010/2011 διερεύνησε την επίδραση της σωματικής σύστασης από την άποψη του συνολικού σώματος LM και FM σε τιμές BMD ισχίου στην εφηβεία. Συμμετείχε το 93% των φοιτητών ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ηλικίας 15-17 ετών και αφορούσε 395 κορίτσια και 363 αγόρια. Η BMD του αυχένα του μηριαίου οστού και του ολικού ισχίου, η TLM σώματος και η FM μετρήθηκαν με DEXA. Μετρήθηκαν το ύψος και το βάρος, και υπολογίστηκε ο ΔΜΣ. Οι παράμετροι του τρόπου ζωής συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια και τις συνεντεύξεις που απάντησαν οι ίδιοι, συμπεριλαμβανομένων ερωτήσεων σχετικά με το χρόνο που αφιερώθηκε στη σωματική άσκηση στον ελεύθερο χρόνο τους. Τα μη καθορισμένα αποτελέσματα προσαρμόστηκαν ανάλογα με την ηλικία, το ύψος, τη σεξουαλική ωρίμανση, τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, τα επίπεδα βιταμίνης D, την πρόσληψη ασβεστίου, την κατανάλωση αλκοόλ και τις συνήθειες καπνίσματος. Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν το χρόνο που πέρασαν για φυσική δραστηριότητα κατά μέσο όρο την εβδομάδα κατά το τελευταίο έτος σε μέτρια δραστηριότητα όπως περπάτημα, ποδηλασία ή άσκηση τουλάχιστον 4 ώρες/εβδομάδα, συμμετοχή σε ψυχαγωγικά αθλήματα τουλάχιστον 4 ώρες/εβδομάδα ή σκληρή εκπαίδευση και αθλητισμός σε ανταγωνιστικό επίπεδο αρκετές φορές την εβδομάδα. Τα παραπάνω ταξινομήθηκαν σε τέσσερα επίπεδα: "καθιστική", "μέτρια", "προπόνηση με αθλήματα" και "σκληρή προπόνηση". Αποδείχθηκε ότι τα υψηλότερα επίπεδα LM σχετίζονται με υψηλότερα επίπεδα BMD και στα δύο φύλα, αλλά υψηλότερα BMD σε υψηλότερα επίπεδα FM βρέθηκαν μόνο σε κορίτσια. Σε εφήβους με χαμηλή LM, ειδικά στα κορίτσια, η υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά έδειξε ότι μπορεί εν μέρει να βελτιώσει την επίδραση των ανεπαρκών επιπέδων της άπαχης μάζας. Στα κορίτσια παρατηρήθηκε μια τάση υψηλότερων επιπέδων BMD μεταξύ των LM και των FM σε μηριαίο αυχένα και συνολικό ισχίο. Στα αγόρια παρατηρήθηκε μια θετική τάση σε όλα τα LM σε όλες τις θέσεις. Επιπλέον, τα χαμηλά επίπεδα LM υποδηλώνουν διπλή πιθανότητα για χαμηλότερα επίπεδα BMD στα αγόρια σε σύγκριση με τα κορίτσια (Winther et al, 2018).

ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η εκτίμηση της επίδρασης της άσκησης στην οστική πυκνότητα σε ελλιποβαρείς, νορμοβαρείς και υπέρβαρες νεαρές γυναίκες.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

5.1. ΥΛΙΚΟ

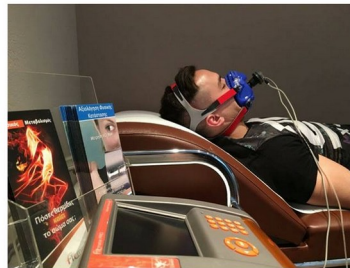
Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνά μας, που πραγματοποιήθηκε στο χώρο του εργαστηρίου του αθλητισμού του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης το Δεκεμβρίου του 2107, ήταν 31 υγιείς νεαρές κοπέλες, από τις οποίες οι ελλιποβαρείς ήταν 10, ηλικίας $21,20 \pm 0,63$ χρονών, βάρους $49,25 \pm 4,97$ kg, ύψους $1,66 \pm 0,06$ m, ΔΜΣ $17,96 \pm 0,75$ kg/m² και ποσοστό σωματικού λίπους $22,86 \pm 3,90$ %. Οι νορμοβαρείς νεαρές γυναίκες ήταν 11, ηλικίας $21,64 \pm 1,63$ χρονών, βάρους $58,08 \pm 8,10$ kg, ύψους $1,64 \pm 0,06$ m, ΔΜΣ $21,48 \pm 1,66$ kg/m² και ποσοστό σωματικού λίπους $25,70 \pm 5,89$ %. Οι υπέρβαρες γυναίκες ήταν 10, ηλικίας $22,7 \pm 2,98$ χρονών, βάρους $77,51 \pm 8,82$ kg, ύψους $1,66 \pm 0,08$ m, ΔΜΣ $28,18 \pm 1,68$ kg/m² και ποσοστό σωματικού λίπους $26,9 \pm 5,71$ %.

5.2. ΜΕΘΟΔΟΙ

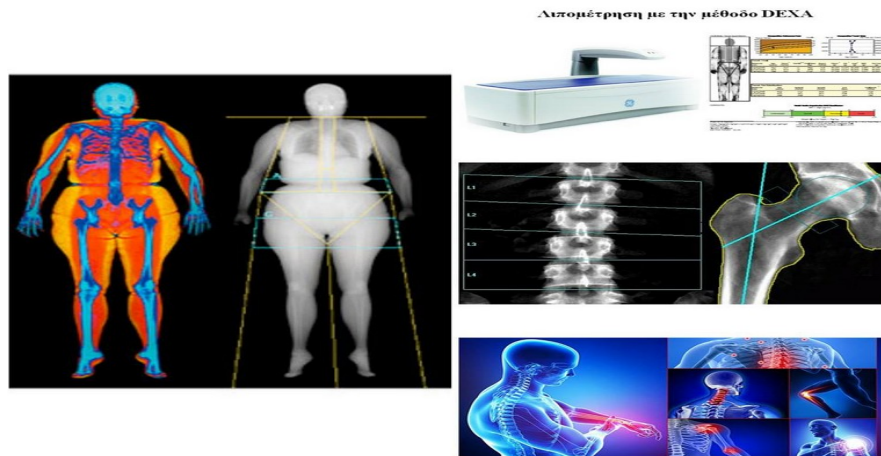
Αρχικά, οι συμμετέχοντες υπέγραψαν ένα έντυπο ενημέρωσης και συναίνεσης για τη συμμετοχή στην ερευνητική εργασία, το οποίο περιείχε τους επιστημονικούς υπεύθυνους και ερευνητές, μία συνοπτική ενημέρωση για την έρευνα, τη μεθοδολογία και κάποιες επιπρόσθετες πληροφορίες. Επιπλέον μοιράστηκε το Δελτίο Ατομικών Στοιχείων και Ιατρικού Ιστορικού, το οποίο περιελάμβανε ερωτήματα σχετικά με καρδιαγγειακά νοσήματα, μεταβολικά νοσήματα, αναπνευστικά νοσήματα, μυοσκελετικά προβλήματα, αλλεργίες, καταγραφή φαρμάκων και τυχόν χειρουργικών επεμβάσεων και συμπληρωμάτων διατροφής, ώστε να συνεχιστούν οι μετρήσεις με ασφάλεια στις κοπέλες που τηρούσαν όλες τις προϋποθέσεις συμμετοχής στην έρευνα. Το τρίτο ερωτηματολόγιο που δόθηκε ήταν ένα ζυγισμένο ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων κατά τη διάρκεια τριών ημερών (Τρίτη, Παρασκευή και Σάββατο) και αναλύθηκε με βάση το διατροφικό πρόγραμμα Food Processor. Έπειτα συμπλήρωσαν δύο Ημερολόγια Φυσικής Δραστηριότητας, εκ των οποίων το ένα αφορούσε την πλήρη καταγραφή της δραστηριότητας που εκτελούσαν ανά 15 λεπτά της ώρας για 24 ώρες για μία καθημερινή μέρα και για μία μέρα από το Σαββατοκύριακο, το οποίο για να αναλυθεί λάβαμε υπόψη μας ένα σχετικό άρθρο (Bouchard et al, 1983). Ενώ το δεύτερο περιελάμβανε συγκεκριμένες κατηγορίες δραστηριοτήτων για τη συμπλήρωση της συνολικής διάρκειας της κάθε κατηγορίας για 24 ώρες και αναλύθηκε με βάση συγκεκριμένους τύπους. Το τελευταίο

Ερωτηματολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας και Άθλησης αφορούσε τις 13 κοπέλες, που πραγματοποιούσαν κάποιο είδος αερόβιας εκγύμνασης ή εκγύμνασης με αντιστάσεις. Συγκεκριμένα, συμπλήρωσαν χαρακτηριστικά όπως το είδος της άσκησης, τις σειρές, τις επαναλήψεις, την επιβάρυνση, τα διαλλείματα και η ανάλυση του πραγματοποιήθηκε με συγκεκριμένους βάσει τύπους.

Πραγματοποιήθηκαν ανθρωπομετρικές μετρήσεις, όπως βάρους με ζυγό tanita, ύψους με αναστημόμετρο, περιμέτρων μέσης και ισχίου, εύρος καρπού με μεζούρα και αγκώνα με το δερματοπτυχόμετρο Harpenden. Έπειτα εκτιμήθηκε η σύσταση σώματος μέσω βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας (BIA) με το Bodystat Quadscan 4000, στο οποίο ο εξεταζόμενος βρίσκεται σε ύπτια στάση και συνδέεται με το μηχάνημα με ηλεκτρόδια που ακουμπούν το σώμα με ειδικά αυτοκόλλητα (patches) στο δεξί χέρι και στο δεξί πόδι. Το μηχάνημα αυτό παρέχει πληροφορίες σχετικά με το ποσοστό σωματικού λίπους (fat %), τα κιλά σωματικού λίπους (fat σε kg), τα κιλά άπαχης μάζας σώματος (lean σε kg), τα κιλά της ξηρής άπαχης μάζας σώματος (dry lean σε kg), το ποσοστό συνολικών υγρών σώματος (TBW %), ο δείκτης μάζας σωματικού λίπους (BFMI), μάζα σώματος χωρίς λίπος (FFMI), το ποσοστό ενδοκυττάριου υγρού (ICW %), το ποσοστό εξωκυττάριου υγρού (ECW %), τη συνολική μάζα των κυττάρων του σώματος (BCM), το βασικό μεταβολισμό ηρεμίας (BMR), REQ (εκτιμώμενες ενεργειακές απαιτήσεις) και την αναλογία μέσης/ισχίου (WHR). Για λόγους ασφαλείας τη μέτρηση αυτή δεν μπορούν να πραγματοποιήσουν όσοι φέρουν βηματοδότη στην καρδιά, καθώς και εγκυμονούσες γυναίκες. Ακόμη για τη μέτρηση του βασικού μεταβολισμού ηρεμίας χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα έμμεσης θεμιδομέτρησης Fitmate, στο



οποίο ο εξεταζόμενος βρίσκεται επίσης σε ύπτια θέση και αναπνέει χαλαρά φορώντας μία μάσκα. Η εκτίμηση της σύστασης του σώματος πραγματοποιήθηκε και με την λήψη δερματοπτυχών με δερματοπτυχόμετρο Harpenden. Κατά τη μέτρηση αυτή, ο εξεταστής μετράει τις πτυχές του σώματος του εξεταζόμενου, όπως στις περιοχές του τρικέφαλου σε 7 σημεία: τρικέφαλο, υποπλάτιο, υπερλαγώνιο, κοιλίας, μηριαίο, θωρακική και μεσομασχαλιαίο. Ο εξεταζόμενος φορούσε ευκολοφόρετο ρουχισμό για τη σωστή εκτίμηση της μέτρησης αυτής αλλά και των υπολοίπων. Από τις μετρήσεις αυτές, παρέχονται πληροφορίες σχετικά με το ποσοστό σωματικού λίπους (fat %), τα κιλά σωματικού λίπους (fat σε kg), το ποσοστό της άλιπης μάζας σώματος (lean %) και τα κιλά άλιπης μάζας σώματος (lean σε kg). Για την αξιολόγηση της οστικής πυκνότητας, τόσο στο σύνολο του σώματος, όσο και ειδικότερα του αριστερού και δεξιού ισχίου και της σπονδυλικής στήλης έγινε απορροφησιομετρία διπλής ενεργειακής δέσμης (DEXA). Το συγκεκριμένο μηχάνημα δεν ενδείκνυται στις γυναίκες κατά την περίοδο κύησης και σε μικρά παιδιά.



Οι συγκεκριμένες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν το Δεκέμβριο του 2017, μόνο πρωινές ώρες, εφόσον το άτομο που συμμετείχε είχε ακολουθήσει τις βασικές προϋποθέσεις που είχαν οριστεί. Οι προϋποθέσεις ήταν:

- Νηστεία για τουλάχιστον 3 ώρες πριν την μέτρηση.
- Να μην έχει γίνει κατανάλωση υγρών (καφέ, νερό, γάλα, χυμός κ.ά.) για τουλάχιστον 3 ώρες πριν.
- Οι γυναίκες δεν πρέπει να βρίσκονται σε κύκλο εμμηνόρροιας.
- Όχι εξαντλητική άσκηση τουλάχιστον 12 ώρες πριν.
- Όχι κατανάλωση αλκοόλ 24 ώρες πριν την άσκηση.
- Να μην έχετε καπνίσει για 1 ώρα πριν.

Την ίδια περίοδο πραγματοποιήθηκε και η λήψη αιματολογικών εξετάσεων σε όλους τους συμμετέχοντες στις οποίες ελέγχτηκαν οι εξής δείκτες: ουρία, κρεατινίνη, τρανσαμινάσες (SGOT, SGPT, γGT), αλβουμίνη, σφαιρίνες, αλκαλική φωσφατάση, κρεατινική κινάση (CPK), γαλακτική αφυδρογονάση (LDH), κάλιο, νάτριο, ασβέστιο ολικό, οστεοκαλσίνη, βιταμίνη 1,25 (OH)² D.

5.3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν μέσω της χρήσης του στατιστικού προγράμματος του SPSS και χρησιμοποιήθηκαν: α) περιγραφικά χαρακτηριστικά, β) το One-Way Anova με το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferoni, γ) ο Δείκτης Συσχέτισης του Pearson.

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Πίνακας 1: Διαφορές ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και ανάλυσης σύστασης σώματος με βιοηλεκτρική αγωγιμότητα (BIA) μεταξύ των ομάδων

ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
Ηλικία (έτη)	21,20±0,63	21,64±1,63	22,7±2,98
Βάρος (Kg)	49,25±4,97 ^{*a, **b}	58,08±8,10 ^{*a, **c}	77,51±8,82 ^{**b, **c}
Ύψος (m)	1,66±0,06	1,64±0,06	1,66±0,08
ΔΜΣ ¹ (Kg/m ²)	17,96±0,75 ^{***d, **e}	21,48±1,66 ^{***d, **f}	28,18±1,68 ^{***e, **f}
Σωματικό Λίπος (%) (BIA)	22,86±3,90 ^{**g}	25,70±5,89 ^{**h}	35,97±2,47 ^{**g, **h}
Σωματικό Λίπος (Kg) (BIA)	11,54±2,96 ^{**i}	15,16±5,29 ^{**j}	26,9±5,71 ^{**i, **j}
Άπαχη Μάζα Σώματος (Kg) (BIA)	38,81±5,46 ^{**k}	42,93±5,02 ^{*l}	49,47±5,29 ^{**k, *l}
Ξηρή Άπαχη Μάζα Σώματος (Kg) (BIA)	11,37±2,99 ^{*m}	12,8±2,29 ^{*n}	15,96±2,07 ^{*m, *n}
Συνολικά Υγρά Σώματος (%) (BIA)	54,9±4,11 ^{**o}	50,52±8,3 ^{*p}	43,09±1,82 ^{**o, *p}
BFMI ² (BIA)	4,21±0,94 ^{**q}	5,58±1,68 ^{**r}	10,28±1,25 ^{**q, **r}
FFMI ³ (BIA)	14,09±1,05 ^{*s, **t}	15,89±0,97 ^{*s, **u}	18,01±0,99 ^{**t, **u}
ICW ⁴ (%) (BIA)	26,61±2,71	27,46±3,21 ^{*v}	24,44±0,68 ^{*v}
ECW ⁵ (%) (BIA)	25,77±1,77 ^{**w}	24,15±2,37 ^{**x}	20,52±0,91 ^{**w, **x}
Μάζα κυτάρων σώματος (BIA)	19,93±2,54 ^{**y}	23,01±3,26 ^{*z}	26,96±3,05 ^{**y, *z}
BMR ⁶ (BIA)	1367±132 ^{**ac}	1466±121 ^{*ad}	1618±123 ^{**ac, *ad}
REQ ⁷ (BIA)	2051±197 ^{**ae}	2212±184 ^{*af}	2427±185 ^{**ae, *af}
WHR ⁸ (BIA)	0,7±0,03	0,71±0,09	0,73±0,04
RMR ⁹ Fitmate (Kcal/24h)	1375±196 ^{*ag}	1494±217	1627±184 ^{*ag}
Pred % (Harris Benedict)	102,8±12,49	105,55±13,25	101,00±10,68
Σχετικός Βασικός Μεταβολισμός (Kcal/Kg ΣΒ)	27,98±3,27 ^{**ah}	25,88±3,46 ^{*ai}	21,18±2,92 ^{**ah, *ai}

¹ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος, ²BFMI: Body Fat Mass Index, ³FFMI: Fat Free Mass Index, ⁴ICW: Intracellular Water, ⁵ECW: Extracellular Water, ⁶BMR: Basal Metabolic Rate, ⁷REQ: Estimated Energy Requirement, ⁸WHR: Waist-Hip Ratio, ⁹RMR: Resting Metabolic Rate

* Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,05$)

** Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,00$)

Όσον αφορά τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων (ελλιποβαρών, νορμοβαρών, υπέρβαρων) στους παράγοντες βάρους, ΔΜΣ, FFMI του BIA, καθώς το $p < 0,05$. Ωστόσο, σε πολλούς παράγοντες του BIA, όπως ποσοστό σωματικού λίπους, κιλά σωματικού λίπους, κιλά άπαχης μάζας σώματος, κιλά ξηρής άπαχης μάζας σώματος, ποσοστό συνολικών υγρών σώματος, BFMI, ECW, Μάζα κυτάρων σώματος, BMR, REQ καθώς επίσης και στο Σχετικό Βασικό Μεταβολισμό διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων ($p < 0,05$), αλλά όχι μεταξύ των ομάδων των ελλιποβαρών και νορμοβαρών, καθώς το $p > 0,05$. Ακόμα, στον παράγοντα ICW του BIA υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μόνο μεταξύ των ομάδων των νορμοβαρών και υπέρβαρων ($p < 0,05$). Επιπλέον στο RMR του

Fitmate υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μόνο μεταξύ των ομάδων των ελλιποβαρών και νορμοβαρών ($p < 0,05$). Τέλος, δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στους παράγοντες της Ηλικίας σε έτη, Ύψος, WHR του BIA και Pred % του Harris and Benedict ($p > 0,05$).

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Πίνακας 2α: Διαφορές μακροθρεπτικών συστατικών από την διατροφική ανάλυση των ημερολογίων 24ώρου μεταξύ των ομάδων

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
Ενεργειακή Πρόσληψη (Kcal)	1591±362	1631±404	1379±521
HEA ¹ (Kcal)	2070±101 ^{**a}	2154±129 ^{**b}	2491±145 ^{**a, **b}
Λίπος (g)	59,64±17,93	60,08±20,86	58,99±22,81
Λίπος (Kcal)	537±161	541±188	531±205
Λίπος (%)	33,49±5,20	32,87±6,63	72,66±127,62
Πρωτεΐνες (g)	63,99±11,90	74,84±20,65	69,77±12,03
Πρωτεΐνες (Kcal)	256±48	299±83	279±48
Πρωτεΐνες (%)	16,36±2,46	18,52±3,49	31,03±38,11
Υδατάνθρακες (g)	213,83±59,87	204,89±64,62	196,82±53,64
Υδατάνθρακες (Kcal)	855±240	820±259	787±215
Υδατάνθρακες (%)	53,65±6,59	50,21±9,80	92,02±130,99
Διαιτητικές Ίνες (g)	25,90±12,78	21,15±12,72	23,64±9,07
Διαλυτές Ίνες (g)	4,19±2,24	3,34±1,70	4,26±2,52
Αδιάλυτες Ίνες (g)	17,10±9,63	11,69±9,69	12,41±8,09
Συνολικά Σάκχαρα (g)	76,53±37,88	73,11±37,14	65,29±21,95
Μονοσακχαρίτες (g)	16,36±13,59	15,38±10,22	13,09±12,69
Δισακχαρίτες (g)	24,76±13,69	19,4±11,2	15,96±8,95
Υπόλοιποι Υδατάνθρακες (g)	98,46±24,36	92,05±36,99	92,78±34,24
Κορεσμένα Λιπαρά (g)	18,83±5,78	19,01±7,77	18,39±7,93
Μονοακόρεστα Λιπαρά (g)	22,95±9,62	22,91±11,15	20,29±12,06
Πολυακόρεστα Λιπαρά (g)	7,14±2,83	6,79±3,08	6,25±3,15
Trans Λιπαρά Οξέα (g)	1,71±1,01	3,49±8,24	1,13±1,37
Χοληστερόλη (mg)	268,02±148,85	227,01±89	216,13±124,75
Τέφρα (g)	13,78±3,71	13,31±3,04	13,69±1,77
Νερό (g)	792,24±242,83	820,90±280,29	905,31±360,68
Αλκοόλ (g)	0,48±1,52	2,33±8,12	3,68±10,3
Καφεΐνη (mg)	52,68±109,53	26,96±50,53	13,89±34,80

¹HEA: Ημερήσιες Ενεργειακές Απαιτήσεις

* Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,05$)

** Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,00$)

Πίνακας 2β: Διαφορές μικροθρεπτικών συστατικών από την διατροφική ανάλυση των ημερολογίων 24ώρου μεταξύ των ομάδων

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
Βιταμίνη Α (RE)	1715,35±2114,75	952,93±697,23	1286,85±858,75
Α-Καροτενοειδή (RE)	618,95±601,76	488,21±547,88	971,33±807,55
Α-Ρερινόλη (RE)	1058,47±2233,98	297,60±271,53	259,77±300,67
Α-Β Καροτενοειδή (mcg)	3346,71±3180,86	2615,04±3166,46	5141±4057,51

Θειαμίνη B1 (mg)	1,47±0,53	1,45±0,63	1,38±0,53
Ριβοφλανίνη B2 (mg)	1,84±0,47	1,63±0,71	1,44±0,48
Νιασίνη B3 (mg)	14,00±0,00	17,00±6,79	14,00±0,00
Βιταμίνη B6 (mg)	1,57±0,49	1,75±0,92	1,47±0,51
Βιταμίνη B12 (mcg)	3,21±1,21	3,35±2,11	2,23±1,12
Βιταμίνη C (mg)	100,52±53,97	115,88±55,37	126,52±34,64
Βιταμίνη D (mcg)	3,45±1,45	4,00±4,28	2,46±1,27
Βιταμίνη E (mg)	7,95±2,54	7,85±6,72	6,63±3,32
Φολικό Οξύ (mcg)	451,29±228,60	367,26±181,97	429,16±183,93
Παντοθενικό Οξύ (mg)	3,05±0,74	3,07±0,89	13,02±32,68
Βιοτίνη (mcg)	13,19±6,00	11,80±5,47	9,62±3,80
Χολίνη (mg)	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Βιταμίνη K (mcg)	23,84±24,98	27,90±56,46	37,48±39,90
Ασβέστιο (mg)	858,16±328,23	770,12±280,68	758,67±191,05
Χαλκός (mg)	1,83±2,17	0,97±0,4	1,09±0,42
Σίδηρος (mg)	16,24±3,91	14,66±9,04	14,66±5,61
Μαγνήσιο (mg)	318,02±122,54	271,60±135,02	270,57±91,82
Μαγγάνιο (mg)	4,53±2,20	3,68±2,75	3,06±2,20
Φώσφορο (mg)	1087,32±254,64	1099,25±363,87	984,43±295,21
Κάλιο (mg)	2431,73±723,92	2531,64±745,14	2522,53±512,17
Σελήνιο (mcg)	57,69±22,98	63,73±31,29	46,68±16,83
Νάτριο (mg)	2753,63±2774,94	1920,90±647,83	2016,33±648,54
Χρώμιο (mcg)	3,17±5,75	5,14±6,17	1,16±2,25
Ιώδιο (mcg)	57,62±57,74	63,43±44,97	31,60±23,21
Μόλυβδο (mcg)	40,28±59,26	27,46±33,79	22,62±32,17
Χλώριο (g)	26,59±82,95	0,52±0,30	0,55±0,37
Βόριο (mg)	4,49±5,27	3,62±4,96	2,35±4,42
Ψευδάργυρο (mg)	10,33±2,99	9,84±5,28	8,69±3,78
α-Λινολενικό Οξύ (g)	0,54±0,18	0,72±0,56	0,51±0,27
Λινολεϊκό Οξύ (g)	4,94±2,05	5,02±2,52	4,71±2,87
Ιστιδίνη (g)	1,18±0,33	1,39±0,68	1,16±0,43
Ισολευκίνη (g)	2,01±0,55	2,28±1,06	1,94±0,68
Λευκίνη (g)	3,41±0,91	3,78±1,70	3,23±1,12
Λυσίνη (g)	2,67±0,87	3,38±1,83	2,76±1,1
Μεθειονίνη+ Κυστεΐνη (g)	0,91±0,28	1,22±0,66	1,04±0,43
Φενυλαλανίνη+ Τυροσίνη (g)	2,02±0,5	2,33±1,08	2,15±0,92
Θρεονίνη (g)	1,63±0,16 ^{*a, **b}	2,04±0,43 ^{*a, *c}	2,56±0,29 ^{**b, *c}
Τρυπτοφάνη (g)	0,54±0,14	0,58±0,26	0,49±0,16
Βαλίνη (g)	2,32±0,62	2,56±1,13	2,20±0,78
Ορανικό Οξύ (mg)	1632,42±1550,82	1563,42±1074,85	1176,32±1224,34
Οξικό Οξύ (mg)	2,67±2,95	2,20±2,56	1,51±1,61
Κιτρικό Οξύ (mg)	820,42±898,05	6941,84±25862,89	701,96±896,55
Γαλακτικό Οξύ (mg)	535,91±759,50	394,60±817,65	216,60±226,07
Μηλικό Οξύ (mg)	273,73±254,47	321,40±360,16	281,30±371,37

* Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,05$)

** Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,00$)

Όσον αφορά τα διατροφικά δεδομένα που αναλύθηκαν με τη χρήση του food processor, στον παράγοντα HEA (Kcal) διαπιστώθηκαν στατιστικά πολύ σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων, καθώς το $p < 0,00$, αλλά όχι μεταξύ των ομάδων

των ελλιποβαρών και νορμοβαρών, καθώς το $p > 0,05$. Επιπλέον στον παράγοντα Θρεονίνη (g) διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων ($p < 0,05$). Αλλά δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στις Θερμίδες από Διατροφική Ανάλυση (Kcal) και στα υπόλοιπα μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά στοιχεία που αναλύθηκαν.

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΤΟΥ DEXA ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Πίνακας 3: Διαφορές οστικής πυκνότητας δεξιού μηριαίου (DEXA) μεταξύ των ομάδων

ΔΕΞΙ ΜΗΡΙΑΙΟ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
BMD¹ Αυχένος²	0,95±0,98 ^{*a}	0,99±0,07	1,08±0,12 ^{*a}
T-Score³ Αυχένος	-0,26±0,83 ^{*b}	0,06±0,62	0,71±1,00 ^{*b}
Επιφάνεια⁴ Αυχένος	3,92±0,85	3,77±1,09	3,9±0,59
BMD Θάλαμοι⁵	0,91±0,1	0,92±0,11	1±0,13
T-Score Θάλαμοι	-0,01±0,73	-0,17±1,26	0,55±1,00
Επιφάνεια Θάλαμοι	2,32±0,42	2,21±0,27	2,52±0,30
BMD Τροχαντήρας⁶	0,73±0,07	0,81±0,12	0,79±0,15
T-Score Τροχαντήρας	-0,54±0,62	0,17±1,07	0,29±0,83
Επιφάνεια Τροχαντήρας	10,79±1,54	11,54±0,79	12,35±1,82
BMD Διάφυση Οστών⁷	1,09±0,14 ^{*c}	1,16±0,09	1,24±0,13 ^{*c}
T-Score Διάφυση Οστών	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Επιφάνεια Διάφυση Οστών	13,82±1,22	13,61±0,46	14,16±0,92
BMD Σύνολο	0,93±0,98 ^{*d}	1,00±0,07	1,06±0,11 ^{*d}
T-Score Σύνολο	-0,54±0,83 ^{*e}	-0,01±0,62	0,39±0,88 ^{*e}
Επιφάνεια Σύνολο	28,53±3,2	28,90±1,68	30,39±2,4

¹BMD: Bone Mineral Density, ²Αυχένος: κυλινδρικό μέρος του οστού που συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴Επιφάνεια: η έκταση κάθε ανατομικού όρου, ⁵Θάλαμοι: η πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, ⁶Τροχαντήρας: μία απόφυση στην οποία καταλήγει ο αυχένος, ⁷Διάφυση Οστών: το κυρίως σώμα του οστού, κυλινδρικό τμήμα μεταξύ δύο επιφύσεων

* Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,05$)

Σχετικά με τις μετρήσεις του δεξιού μηριαίου μέσω DEXA προέκυψε ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές υπήρξαν στους παράγοντες BMD Αυχένος, T-Score Αυχένος, BMD Διάφυσης Οστών, BMD Σύνολο, T-Score Σύνολο μόνο μεταξύ των ομάδων των ελλιποβαρών και υπέρβαρων, καθώς το $p < 0,05$, αλλά δεν διαπιστώθηκε στατιστικά καμία σημαντική διαφορά στους αντίστοιχους παράγοντες τόσο μεταξύ των νορμοβαρών με ελλιποβαρών όσο και μεταξύ των νορμοβαρών με υπέρβαρων ($p > 0,05$). Επιπλέον δεν εντοπίστηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στους παράγοντες , Επιφάνεια Αυχένος, BMD Θάλαμοι, T-Score Θάλαμοι, Επιφάνεια Θάλαμοι, BMD Τροχαντήρας, T-Score Τροχαντήρα, Επιφάνεια Τροχαντήρα, T-Score Διάφυσης Οστών, Επιφάνεια Διάφυσης Οστών, Επιφάνεια Σύνολο ($p > 0,05$).

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΤΟΥ DEXA ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Πίνακας 4: Διαφορές οστικής πυκνότητας αριστερού μηριαίου (DEXA) μεταξύ των ομάδων

ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΗΡΙΑΙΟ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
BMD¹ Αυχένιας²	0,85±0,28 ^{*a}	0,98±0,08	1,06±0,12 ^{*a}
T-Score³ Αυχένιας	-0,36±0,84	0,01±0,67	0,44±0,94
Επιφάνεια⁴ Αυχένιας	3,93±0,92	3,30±0,98	3,93±0,96
BMD Θάλαμοι⁵	0,89±0,09	0,92±0,1	0,93±0,11
T-Score Θάλαμοι	-0,12±0,71	0,21±0,94	0,39±1,14
Επιφάνεια Θάλαμοι	2,31±0,47	2,08±0,31	2,42±0,48
BMD Τροχαντήρας⁶	0,74±0,73	0,78±0,06	0,83±0,11
T-Score Τροχαντήρας	-0,44±0,69	-0,09±0,58	0,29±1,00
Επιφάνεια Τροχαντήρας	10,64±1,62	10,97±1,17	11,60±1,5
BMD Διάφυση Οστών⁷	1,09±0,13 ^{*b}	1,15±0,87	1,25±0,16 ^{*b}
T-Score Διάφυση Οστών	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Επιφάνεια Διάφυση Οστών	13,74±1,08	13,30±0,98	14,08±1,04
BMD Σύνολο	0,94±0,93 ^{*c}	0,98±0,68	1,06±0,13 ^{*c}
T-Score Σύνολο	-0,52±0,79	-0,13±0,55	0,40±1,09
Επιφάνεια Σύνολο	28,34±2,90	27,85±1,81	29,60±2,45

¹BMD: Bone Mineral Density, ²Αυχένιας: κυλινδρικό μέρος του οστού που συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴Επιφάνεια: η έκταση κάθε ανατομικού όρου, ⁵Θάλαμοι: η πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, ⁶Τροχαντήρας: μία απόφυση στην οποία καταλήγει ο αυχένιας, ⁷Διάφυση Οστών: το κυρίως σώμα του οστού, κυλινδρικό τμήμα μεταξύ δύο επιφύσεων

* Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,05$)

Σχετικά με τις μετρήσεις του αριστερού μηριαίου μέσω DEXA προέκυψε ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές υπήρξαν στους παράγοντες BMD Αυχένιας, BMD Διάφυσης Οστών, BMD Σύνολο, μόνο μεταξύ των ομάδων των ελλιποβαρών και υπέρβαρων, καθώς $p < 0,05$, αλλά δεν διαπιστώθηκε στατιστικά καμία σημαντική διαφορά στους αντίστοιχους παράγοντες τόσο μεταξύ των νορμοβαρών με ελλιποβαρών όσο και μεταξύ των νορμοβαρών με υπέρβαρων ($p > 0,05$). Ακόμα, δεν προέκυψε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στους παράγοντες T-Score Αυχένιας, Επιφάνεια Αυχένιας, BMD Θάλαμοι, T-Score Θάλαμοι, Επιφάνεια Θάλαμοι, BMD Τροχαντήρας, T-Score Τροχαντήρα, Επιφάνεια Τροχαντήρα, T-Score Διάφυσης Οστών, Επιφάνεια Διάφυσης Οστών, T-Score Σύνολο Επιφάνεια Σύνολο ($p > 0,05$).

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΪΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΤΟΥ DEXA ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Πίνακας 5: Διαφορές οστικής πυκνότητας οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης (DEXA) μεταξύ των ομάδων

ΟΣΦΥΪΚΗ ΜΟΙΡΑ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
BMD¹ L1²	1,096±0,12	1,04±0,13 ^{*a}	1,22±0,18 ^{*a}
T-Score³ L1	-0,29±1,04	-0,72±1,09	0,53±1,48

Επιφάνεια⁴ L1	11,52±1	11,04±0,98	11,64±10,6
BMD L2	1,17±0,11	1,12±0,11 ^{*b}	1,29±0,15 ^{*b}
T-Score L2	-0,26±0,92	-0,64±0,92 ^{*c}	0,61±1,23 ^{*c}
Επιφάνεια L2	12,23±1,2	12,17±1,07	12,78±1,21
BMD L3	1,21±0,11	1,15±0,11 ^{*d}	1,28±0,12 ^{*d}
T-Score L3	0,06±0,95	-0,37±0,87	0,56±0,98
Επιφάνεια L3	12,45±1,89	11,96±1,95	12,01±2,01
BMD L4	1,14±0,11	1,10±0,11 ^{*e}	1,26±0,15 ^{*e}
T-Score L4	-0,46±0,91	-0,81±0,93 ^{*f}	0,43±1,22 ^{*f}
Επιφάνεια L4	13,45±2,6	13,21±2,13	13,35±1,23
BMD L1-L2	1,13±0,12	1,09±0,12 ^{*g}	1,25±0,16 ^{*g}
T-Score L1-L2	-0,27±0,97	-0,66±1,01 ^{*h}	0,6±1,35 ^{*h}
Επιφάνεια L1-L2	23,75±2,00	23,21±1,91	24,44±2,21
BMD L1-L3	1,16±0,11	1,11±0,11 ^{*i}	1,26±0,15 ^{*i}
T-Score L1-L3	-0,1±0,93	-0,2±1,03	0,62±1,22
Επιφάνεια L1-L3	36,2±3,36	35,17±3,35	36,4±3,44
BMD L1-L4	1,15±0,10	1,11±0,10 ^{*g}	1,26±0,13 ^{*g}
T-Score L1-L4	-0,22±0,86	-0,59±0,88 ^{*k}	0,56±1,11 ^{*k}
Επιφάνεια L1-L4	49,65±5,22	48,38±3,47	49,8±4,27
BMD L2-L3	1,19±0,11	1,14±0,10 ^{*l}	1,29±0,13 ^{*l}
T-Score L2-L3	-0,10±0,90	-0,51±0,85 ^{*m}	0,6±1,11 ^{*m}
Επιφάνεια L2-L3	24,68±2,62	24,13±2,49	24,80±2,62
BMD L2-L4	1,17±0,10	1,13±0,10 ^{*n}	1,28±0,12 ^{*n}
T-Score L2-L4	-0,25±0,86	-0,61±0,84 ^{*o}	0,51±1 ^{*o}
Επιφάνεια L2-L4	38,13±4,35	37,34±2,81	38,16±3,39
BMD L3-L4	1,17±0,11	1,17±0,16	1,33±0,24
T-Score L3-L4	-0,3±0,59	-0,6±0,88 ^{*p}	0,46±0,97 ^{*p}
Επιφάνεια L3-L4	25,91±3,66	25,17±2,52	25,36±2,63

¹BMD: Bone Mineral Density, ²L: Οσφυϊκός σπόνδυλος, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴Επιφάνεια: η έκταση κάθε ανατομικού όρου

* Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,05$)

Σχετικά με τις μετρήσεις της οσφυϊκής μοίρας του DEXA προέκυψε ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές υπήρξαν στους παράγοντες BMD L1, BMD L2, T-Score L2, BMD L3, BMD L4, T-Score L4, BMD L1-L2, T-Score L1-L2, BMD L1-L3, BMD L1-L4, T-Score L1-L4, BMD L2-L3, T-Score L2-L3, BMD L2-L4, T-Score L2-L4, T-Score L3-L4 μόνο μεταξύ των ομάδων των νορμοβαρών και υπέρβαρων, καθώς το $p < 0,05$, αλλά δεν διαπιστώθηκε στατιστικά καμία σημαντική διαφορά στους αντίστοιχους παράγοντες τόσο μεταξύ των ελλιποβαρών με νορμοβαρών όσο και μεταξύ των ελλιποβαρών με υπέρβαρων ($p > 0,05$). Ακόμα, δεν προέκυψε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στους παράγοντες T-Score L1, Επιφάνεια L1, Επιφάνεια L2, T-Score L3, Επιφάνεια L3, Επιφάνεια L4, Επιφάνεια L1-L2, T-Score L1-L3, Επιφάνεια L1-L3, Επιφάνεια L1-L4, Επιφάνεια L2-L3, Επιφάνεια L2-L4, BMD L3-L4, , Επιφάνεια L3-L4.

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ, ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΑΠΑΝΗΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Πίνακας 6α: Διαφορές όγκου φυσικής δραστηριότητας μεταξύ των ομάδων (Ερωτηματολόγιο Άθλησης)

ΟΓΚΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
Γυμνάζεται; (Ποσοστό που απάντησε ΝΑΙ)	1,40±0,51	1,66±0,48	1,70±0,48
Κάνει βάρη; (Ποσοστό που απάντησε ΝΑΙ)	1,50±0,53	1,72±0,46	1,80±0,42
Καιρός που γυμνάζεται συστηματικά (Μήνες)	7,22±12,52	4,47±14,15	7,70±16,31
Φορές που γυμνάζεται /Εβδομάδα	1,70±1,49	1,05±1,59	1,60±2,67
Διάρκεια προπόνησης (Λεπτά)	32,00±30,11	20,55±30,95	23,50±46,07
Σύνολο επιβάρυνσης/ Εβδομάδα από βάρη (kg)	3027,00±4403,41	1508,05±3174,70	2949,00±6437,71
Σύνολο επιβάρυνσης/ Εβδομάδα από αερόβια (m)	7108,32±8397,35	3912,02±6897,15	6262,50±11124,36

Πίνακας 6β: Διαφορές ενεργειακής πρόσληψης, ενεργειακής και ενεργειακού ισοζυγίου μεταξύ των ομάδων με βάση το Ημερολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ- ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΑΠΑΝΗ- ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
Δαπάνη καθημερινής (Kcal)	2183±415 ^{**a}	2733±594 ^{*b}	3427±631 ^{**a, *b}
Δαπάνη Σαββάτου ή Κυριακής (Kcal)	21,98±523 ^{**c}	2558±515 ^{**d}	3745±964 ^{**c, **d}
Ενεργειακό Ισοζύγιο Καθημερινής (Kcal)	-592±651 ^{**e}	-1197±494 ^{*f}	-2048±681 ^{**e, *f}
Ενεργειακό Ισοζύγιο Σαββάτου ή Κυριακής (Kcal)	-608±501 ^{**g}	1021±681 ^{**h}	-2365±944 ^{**g, **h}
Μ.Ο. Ενεργ. Ισοζυγίου (Kcal)	-600±475 ^{**i}	-1109±478 ^{**j}	-2207±785 ^{**j, **j}
Συνολική Δαπάνη 24ώρου (Kcal)	2174±650 ^{**k}	2570±512 ^{**l}	3358±502 ^{**k, **l}
Δαπάνη 24ώρου μόνο άσκησης (Kcal)	932±563	1106±444	1394±346
Ενεργειακό Ισοζύγιο Συνόλου (Kcal)	-583±680 ^{**m}	-1034±639 ^{**n}	-1979±610 ^{**m, **n}
Ενεργειακό Ισοζύγιο Άσκησης (Kcal)	658±643	430±670 ^{*o}	-15±510 ^{*o}

* Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,05$)

** Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,00$)

Σχετικά με τα δεδομένα που προέκυψαν από το 3ήμερο ζυγισμένο ημερολόγιο καταγραφής τροφίμων (Τρίτη, Παρασκευή, Σάββατο), τα δύο Ημερολόγια Φυσικής Δραστηριότητας και το Ερωτηματολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας και Άθλησης, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων στους παράγοντες Δαπάνη Καθημερινής (Kcal), Δαπάνη Σαββάτου ή Κυριακής (Kcal),

Ενεργειακό Ισοζύγιο Καθημερινής (Kcal), Ενεργειακό Ισοζύγιο Σαββάτου ή Κυριακής (Kcal), Μ.Ο. Ενεργ. Ισοζυγίου (Kcal), Συνολική Δαπάνη 24ώρου (Kcal) και Ενεργειακό Ισοζύγιο Συνόλου (Kcal), καθώς το $p < 0,05$, αλλά όχι μεταξύ των ομάδων των ελλιποβαρών και νορμοβαρών ($p > 0,05$). Ακόμα στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο μεταξύ της ομάδας των νορμοβαρών και των υπέρβαρων ($p < 0,05$) υπήρξε στο Ενεργειακό Ισοζύγιο Άσκησης (Kcal). Τέλος, καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων δεν διαπιστώθηκε στους παράγοντες αν γυμνάζονται, αν κάνουν βάρη, στον καιρό που γυμνάζονται συστηματικά (μήνες), στις φορές που γυμνάζονται την εβδομάδα, στην διάρκεια προπόνησης (Λεπτά), στο Σύνολο Επιβάρυνσης/Εβδομάδα από Βάρη (Kg), στο Σύνολο Επιβάρυνσης/Εβδομάδα από Αερόβια (m) και στην Ενεργειακή Δαπάνη μόνο άσκησης 24ώρου (Kcal) ($p > 0,05$).

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Πίνακας 7: Διαφορές βιοχημικών και οστικών δεικτών μεταξύ των ομάδων

ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ	Ελλιποβαρής	Νορμοβαρής	Υπέρβαρος
Αλκαλική Φωσφατάση (U/L)	49,67±11,70	55,78±8,44	56,00±10,00
Κάλιο (mmol/L)	4,10±0,20 ^{*a}	4,04±0,15 ^{*b}	4,38±0,22 ^{*a, *b}
Νάτριο (mmol/L)	140,23±1,27	139,81±1,37	141,17±0,73
Ασβέστιο Ολικό (mg/dl)	8,89±3,26	9,91±0,15	10,07±0,20
Οστεοκαλσίνη (ng/ml)	27,20±8,41	25,15±6,66	29,11±7,86
Βιταμίνη 1,25 (OH)2 D (ng/l)	42,91±13,18	35,18±11,54	47,07±14,79

* Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ($p < 0,05$)

Όσον αφορά τις μετρήσεις των βιοχημικών δεικτών μέσω εξετάσεων προέκυψε ότι στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ όλων των ομάδων υπήρξε μόνο στο Κάλιο (mmol/L), καθώς το $p < 0,05$, αλλά όχι μεταξύ των ομάδων των ελλιποβαρών και νορμοβαρών ($p > 0,05$). Δε διαπιστώθηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στους υπόλοιπους βιοχημικούς δείκτες που μετρήθηκαν, όπως στην Αλκαλική Φωσφατάση (U/L), στο Νάτριο (mmol/L), στο Ολικό Ασβέστιο (mg/dl), στην Οστεοκαλσίνη (ng/ml) και στην Βιταμίνη 1,25 (OH)2 D (ng/l), διότι το $p > 0,05$.

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΒΙΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (ΒΙΑ) ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA

Σύσταση Σώματος (ΒΙΑ)		ΔΕΞΙΟ ΜΗΡΙΑΙΟ						ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΗΡΙΑΙΟ						
		BMD ¹ Αυχένα ²	T-Score ³ Αυχένα	BMD Θάλαμοι ⁴	BMD Διάφυσης Οστών ⁵	BMD Σύνολο	T-Score Σύνολο	BMD Αυχένα	T-Score Αυχένα	BMD Τροχαντήρα ⁶	T-score Τροχαντήρα	BMD Διάφυσης Οστών	BMD Σύνολο	T-Score Σύνολο
Λίπος (Kg)	R ¹	0,533	0,485	-	0,457	0,414	0,382	0,341	0,354	0,408	0,378	0,444	0,482	0,396
	p ²	0,001	0,002	-	0,004	0,010	0,018	0,036	0,029	0,011	0,019	0,005	0,007	0,014
Απαχης Μάζας (Kg)	R	0,600	0,549	-	0,357	0,381	0,347	0,462	0,386	0,428	0,391	0,368	0,402	0,367
	p	0,000	0,000	-	0,028	0,018	0,033	0,004	0,017	0,007	0,015	0,023	0,012	0,024
Ξηρής Απαχης Μάζας (Kg)	R	0,601	0,558	-	0,358	0,355	0,328	0,453	0,390	0,392	0,364	0,357	0,380	0,348
	p	0,000	0,000	-	0,027	0,029	0,044	0,004	0,016	0,015	0,025	0,028	0,019	0,032
BFMI ⁷	R	0,501	0,446	-	0,491	0,432	0,395	0,352	0,377	0,408	0,371	0,482	0,459	0,421
	p	0,001	0,005	-	0,002	0,007	0,014	0,030	0,020	0,011	0,022	0,002	0,004	0,008
FFMI ⁸	R	0,523	0,485	-	0,412	0,425	0,400	0,453	0,390	0,406	0,373	0,404	0,417	0,390
	p	0,001	0,002	-	0,010	0,008	0,013	0,004	0,016	0,011	0,021	0,012	0,009	0,016
Μάζα Κυττάρων Σώματος REQ ⁹	R	0,601	0,575	0,343	0,392	0,414	0,389	0,444	0,414	0,457	0,433	0,399	0,423	0,404
	p	0,000	0,000	0,035	0,015	0,010	0,016	0,005	0,010	0,004	0,007	0,013	0,008	0,012
TBW ¹⁰ (%)	R	-0,438	-0,398	-	-0,414	-0,336	-	-	-	-	-	-0,386	-0,362	-0,335
	p	0,006	0,013	-	0,006	0,039	-	-	-	-	-	0,017	0,025	0,040

Πίνακας 8: Συσχέτιση μεταξύ της ανάλυσης σύστασης σώματος με Βιοηλεκτρική Αγωγιμότητα (ΒΙΑ) και του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (DEXA)

¹BMD: Bone Mineral Density, ²Αυχένas: κυλινδρικό μέρος του οστού που συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴Θάλαμοι: η πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, ⁵Διάφυση Οστών: το κυρίως σώμα του οστού, κυλινδρικό τμήμα μεταξύ δύο επιφύσεων, ⁶Τροχαντήρας: μία απόφυση στην οποία καταλήγει ο αυχένas, ⁷BFMI: Body Fat Mass Index, ⁸FFMI: Fat Free Mass Index, ⁹REQ: Estimated Energy Requirement, ¹⁰TBW: Total Body Water, ¹¹R: Pearson Correlation, ¹²p: p-value Sig. (2-tailed): σημαντική συσχέτιση όταν p<0,05

Πίνακα 9: Συσχέτιση μεταξύ της ανάλυσης σύστασης σώματος με Βιοηλεκτρική Αγωγιμότητα (BIA) και της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης (DEXA)

Συστάση Σώματος (BIA)		Σπονδυλική Στήλη																			
		L1 ¹		L2		L3		L4		L1-L2		L1-L3		L1-L4		L2-L3		L2-L4		L3-L4	
		BM D ²	T-score ³	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score
Λίπος (Kg)	R⁸	0,461	0,374	0,463	0,430	0,428	0,384	0,487	0,458	0,445	0,411	0,449	0,350	0,483	0,445	0,461	0,426	0,495	0,458	-	0,416
	p⁹	0,009	0,021	0,003	0,007	0,007	0,017	0,002	0,004	0,005	0,010	0,000	0,005	0,031	0,002	0,005	0,004	0,008	0,002	0,004	-
Απαχής Μάζας (Kg)	R	0,418	0,369	0,441	0,396	0,426	0,375	0,464	0,429	0,436	0,398	0,442	-	0,471	0,421	0,446	0,397	0,478	0,423	-	0,339
	P	0,009	0,023	0,006	0,014	0,008	0,020	0,003	0,007	0,006	0,013	0,006	-	0,003	0,008	0,005	0,014	0,002	0,008	-	0,037
Ξηρής Απαχής Μάζας (Kg)	R	0,360	-	0,378	0,338	0,389	0,345	0,441	0,411	0,374	0,341	0,387	-	0,422	0,378	0,394	0,351	0,434	0,393	-	-
	P	0,026	-	0,019	0,038	0,016	0,034	0,006	0,010	0,021	0,036	0,017	-	0,008	0,019	0,014	0,031	0,007	0,015	-	-
BFMI ⁴	R	0,443	0,397	0,491	0,452	0,444	0,394	0,506	0,473	0,472	0,435	0,474	0,374	0,508	0,468	0,484	0,445	0,518	0,479	0,458	0,432
	P	0,005	0,014	0,002	0,004	0,005	0,014	0,001	0,003	0,003	0,006	0,003	0,021	0,001	0,003	0,002	0,005	0,001	0,002	0,004	0,007
FFMI ⁵	R	0,395	0,356	0,430	0,399	0,389	0,351	0,465	0,440	0,418	0,392	0,419	-	0,455	0,426	0,424	0,388	0,464	0,428	0,381	-
	P	0,014	0,028	0,007	0,013	0,016	0,031	0,003	0,006	0,009	0,015	0,009	-	0,004	0,008	0,008	0,016	0,003	0,007	0,018	-
Μάζα Κυττάρων Σώματος	R	0,482	0,453	0,493	0,470	0,457	0,425	0,492	0,470	0,494	0,477	0,493	0,386	0,519	0,493	0,489	0,464	0,518	0,479	0,339	0,406
	P	0,002	0,004	0,002	0,003	0,004	0,008	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,017	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001	0,002	0,037	0,011
REQ ⁶	R	0,411	0,374	0,436	0,404	0,420	0,382	0,452	0,426	0,430	0,407	0,435	-	0,463	0,427	0,440	0,405	0,470	0,428	-	0,340
	P	0,010	0,021	0,006	0,012	0,009	0,018	0,004	0,008	0,007	0,011	0,006	-	0,003	0,008	0,006	0,012	0,003	0,007	-	0,037
TBW ⁷ (%)	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,327	-	-	-	-0,351	-	-
	P	-	-	0,031	-	0,043	-	0,027	0,042	0,040	-	0,037	-	0,025	0,045	0,030	-	0,023	0,031	0,032	-

¹L: Οσφυϊκός σπόνδυλος, ²BMD: Bone Mineral Density, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴BFMI: Body Fat Mass Index, ⁵FFMI: Fat Free Mass Index, ⁶REQ: Estimated Energy Requirement, ⁷TBW: Total Body Water, ⁸R: Pearson Correlation, ⁹p: p-value Sig. (2-tailed): σημαντική συσχέτιση όταν p<0,05

Η συσχέτιση μεταξύ της ανάλυσης σύστασης σώματος με Βιοηλεκτρική Αγωγιμότητα (BIA) και του DEXA (Δεξιού Μηριαίου, Αριστερού Μηριαίου, Σπονδυλικής Στήλης) φαίνεται να διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο όταν $p < 0,05$ για $N=31$.

Αρχικά, ο παράγοντας ποσοστό σωματικού λίπους (BIA) παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με το BMD Αυχένα ($R=0,400$ και $p=0,013$), το T-Score Αυχένα ($R=0,370$ και $p=0,022$), την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,357$ και $p=0,028$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,339$ και $p=0,037$), το BMD της Διάφυσης Οστών ($R=0,445$ και $p=0,05$), το BMD Σύνολο ($R=0,356$ και $p=0,028$) και το T-Score Σύνολο ($R=0,356$ και $p=0,028$). Αλλά ο ίδιος παράγοντας δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με ορισμένους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, όπως, με BMD Θάλαμοι και Επιφάνεια Σύνολο ($p > 0,05$ για $N=31$). Επιπλέον, σημαντική θετική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα ποσοστό σωματικού λίπους (BIA) και με το Αριστερό Μηριαίο του DEXA, πιο συγκεκριμένα, με τους παράγοντες BMD Τροχαντήρα ($R=0,327$ και $p=0,045$), BMD Διάφυσης Οστών ($R=0,426$ και $p=0,008$), BMD Σύνολο ($R=0,386$ και $p=0,017$), T-Score Σύνολο ($R=0,362$ και $p=0,025$). Αλλά ο ίδιος παράγοντας δεν φαίνεται να παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με άλλους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, όπως, με BMD Αυχένα, T-Score Αυχένα, T-Score Τροχαντήρα, Επιφάνεια Σύνολο. Τέλος, ο ίδιος παράγοντας ποσοστό σωματικού λίπους (BIA) παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, με BMD L1 ($R=0,335$ και $p=0,040$), BMD L2 ($R=0,380$ και $p=0,019$), T-Score L2 ($R=0,360$ και $p=0,026$), BMD L3 ($R=0,346$ και $p=0,033$), BMD L4 ($R=0,388$ και $p=0,016$), T-Score L4 ($R=0,369$ και $p=0,023$), BMD L1-L2 ($R=0,362$ και $p=0,026$), T-Score L1-L2 ($R=0,342$ και $p=0,035$), BMD L1-L3 ($R=0,365$ και $p=0,024$), BMD L1-L4 ($R=0,390$ και $p=0,015$), T-Score L1-L4 ($R=0,368$ και $p=0,023$), BMD L2-L3 ($R=0,376$ και $p=0,020$), T-Score L2-L3 ($R=0,358$ και $p=0,027$), BMD L2-L4 ($R=0,400$ και $p=0,013$), T-Score L2-L4 ($R=0,387$ και $p=0,016$), BMD L3-L4 ($R=0,388$ και $p=0,016$), T-Score L3-L4 ($R=0,359$ και $p=0,027$). Παρόλο αυτά, ο ίδιος παράγοντας δεν φαίνεται να παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με άλλους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, όπως, με T-Score L1, T-Score L3 και όλες τις Επιφάνειες.

Ο παράγοντας κιλά σωματικού λίπους (BIA) παρουσιάζει παρόμοια σημαντική θετική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$), όπως το ποσοστό σωματικού λίπους (BIA), με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 8**), πιο συγκεκριμένα, με το BMD Αυχένα, το T-Score Αυχένα, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,578$ και $p=0,000$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,607$ και $p=0,000$), το BMD της Διάφυσης Οστών, το BMD Σύνολο, το T-Score Σύνολο, και επιπλέον με την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,521$ και $p=0,001$). Επιπλέον, σημαντική θετική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα κιλά σωματικού λίπους (BIA) με όλους σχεδόν τους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA (**Πίνακας 8**), πιο συγκεκριμένα, με τους παράγοντες BMD Αυχένα, T-Score Αυχένα, Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,412$ και $p=0,010$), BMD Τροχαντήρα, T-Score Τροχαντήρα, Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,394$ και $p=0,015$), BMD Διάφυσης Οστών, BMD Σύνολο, T-Score Σύνολο, Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,402$ και $p=0,012$). Ακόμα, ο ίδιος παράγοντας κιλά σωματικού λίπους (BIA) παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 9**), πιο συγκεκριμένα, με όλα σχεδόν τα BMD (εκτός από το BMD L3-L4) και με όλα τα T-Score.

Οι παράγοντες *κιλά άπαχης μάζας σώματος (BIA)* και *κιλά ξηρής άπαχης μάζας σώματος (BIA)* παρουσιάζουν παρόμοια σημαντική θετική συσχέτιση ($p < 0,0$ για $N=31$) με όλους σχεδόν τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 8**), πιο συγκεκριμένα, με όλα τα BMD, τα T-Score, και τις Επιφάνειες (εκτός από το BMD Θάλαμοι). Επιπλέον, σημαντική θετική συσχέτιση εντοπίστηκε στους ίδιους παράγοντες *κιλά άπαχης μάζας σώματος (BIA)* και *κιλά ξηρής άπαχης μάζας σώματος (BIA)* και με όλους τους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA (**Πίνακας 8**). Τέλος, ο παράγοντας *κιλά άπαχης μάζας σώματος (BIA)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 9**), εκτός από την Επιφάνεια L3, την Επιφάνεια L4, το T-Score L1-L3, την Επιφάνεια L2-L3, το BMD L3-L4, την Επιφάνεια L3-L4 ($p > 0,05$ για $N=31$). Ακόμα, ο παράγοντας *κιλά ξηρής άπαχης μάζας σώματος (BIA)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 9**), εκτός από T-Score L1, Επιφάνεια L3, Επιφάνεια L4, T-Score L1-L3, BMD L3-L4, T-Score L3-L4.

Ο παράγοντας *ποσοστό συνολικών υγρών σώματος (BIA) (=TBW %)* φαίνεται να διαφέρει από τους άλλους παράγοντες του BIA και να παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$) με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 8**), πιο συγκεκριμένα, με το BMD Αυχένα, το T-Score Αυχένα, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,536$ και $p=0,001$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=-0,441$ και $p=0,006$), το BMD της Διάφυσης Οστών, το BMD Σύνολο και την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,453$ και $p=0,004$). Επιπλέον, σημαντική αρνητική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα *ποσοστό συνολικών υγρών σώματος (BIA)*, με ορισμένους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA (**Πίνακας 8**), πιο συγκεκριμένα, με τους παράγοντες Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,332$ και $p=0,042$), Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=-0,332$ και $p=0,042$), BMD Διάφυσης Οστών, BMD Σύνολο, T-Score Σύνολο. Τέλος, ο ίδιος παράγοντας *ποσοστό συνολικών υγρών σώματος (BIA)* παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με ορισμένους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 9**), πιο συγκεκριμένα, με BMD L2, Επιφάνεια L2 ($R=-0,327$ και $p=0,045$), BMD L3, BMD L4, T-Score L4, BMD L1-L2, BMD L1-L3, BMD L1-L4, T-Score L1-L4, BMD L2-L3, BMD L2-L4, T-Score L2-L4, BMD L3-L4.

Ο παράγοντας *BFMI (BIA)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$), με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 8**), πιο συγκεκριμένα, με το BMD Αυχένα, το T-Score Αυχένα, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,435$ και $p=0,006$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,456$ και $p=0,004$), το BMD της Διάφυσης Οστών, το BMD Σύνολο, το T-Score Σύνολο, την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,370$ και $p=0,022$). Επιπλέον, σημαντική θετική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα *BFMI (BIA)* με τους περισσότερους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA (**Πίνακας 8**), πιο συγκεκριμένα, με τους παράγοντες BMD Αυχένα, T-Score Αυχένα, BMD Τροχαντήρα, T-Score Τροχαντήρα, BMD Διάφυσης Οστών, BMD Σύνολο, T-Score Σύνολο. Οι παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA (**Πίνακας 8**) που δεν παρουσίασαν σημαντική συσχέτιση με τον παράγοντα *BFMI (BIA)* είναι οι Επιφάνειες (Θάλαμοι, Τροχαντήρα, Διάφυσης Οστών, Σύνολο), καθώς $p > 0,05$ για $N=31$. Ακόμα, ο ίδιος παράγοντας *BFMI (BIA)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με όλους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 9**).

Ο παράγοντας *FFMI (BIA)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$) με όλους σχεδόν τους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 8**), καθώς επίσης και με την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,383$ και $p=0,018$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,583$ και $p=0,000$), την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,334$ και $p=0,040$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,483$ και $p=0,002$). Αλλά ο παράγοντας *FFMI (BIA)* δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με ένα παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 8**), πιο συγκεκριμένα, με το BMD Θάλαμοι ($p > 0,05$ για $N=31$). Επιπλέον, σημαντική θετική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα *FFMI (BIA)* με όλους τους παράγοντες BMD και T-Score του Αριστερού Μηριαίου του DEXA (**Πίνακας 8**), καθώς επίσης και με την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,349$ και $p=0,032$), Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,368$ και $p=0,023$). Τέλος, ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 9**), εκτός από κάποιες Επιφάνειες (L1, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4, L3-L4) και ορισμένα T-Score (L1-L3, L3-L4).

Ο παράγοντας *Μάζα Κυττάρων Σώματος (BIA)* παρουσιάζει παρόμοια σημαντική θετική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$) με όλους τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 8**). Ακόμα, ο ίδιος παράγοντας *Μάζα Κυττάρων Σώματος (BIA)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους όλους τους παράγοντες του BMD και T-Score του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 9**), καθώς επίσης, και με την Επιφάνεια L1 ($R=0,509$ και $p=0,001$), Επιφάνεια L2 ($R=0,595$ και $p=0,000$), Επιφάνεια L1-L2 ($R=0,459$ και $p=0,004$), Επιφάνεια L1-L3 ($R=0,458$ και $p=0,004$), Επιφάνεια L1-L4 ($R=0,441$ και $p=0,006$), Επιφάνεια L2-L4 ($R=0,392$ και $p=0,015$).

Ο παράγοντας *BMR (BIA)* παρουσιάζει παρόμοια σημαντική θετική συσχέτιση, όπως το *FFMI (BIA)*, με όλους σχεδόν τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με το BMD Αυχένα ($R=0,594$ και $p=0,000$), το T-Score Αυχένα ($R=0,559$ και $p=0,000$), την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,704$ και $p=0,000$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,790$ και $p=0,000$), το BMD της Διάφυσης Οστών ($R=0,353$ και $p=0,029$), την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,606$ και $p=0,000$), το BMD Σύνολο ($R=0,378$ και $p=0,019$), το T-Score Σύνολο ($R=0,351$ και $p=0,030$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,765$ και $p=0,000$). Επιπλέον, σημαντική θετική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα *BMR (BIA)* με όλους τους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA, πιο συγκεκριμένα, με τους παράγοντες BMD Αυχένα ($R=0,455$ και $p=0,004$), T-Score Αυχένα ($R=0,393$ και $p=0,015$), Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,573$ και $p=0,000$), BMD Τροχαντήρα ($R=0,424$ και $p=0,008$), T-Score Τροχαντήρα ($R=0,396$ και $p=0,014$), Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,499$ και $p=0,001$), BMD Διάφυσης Οστών ($R=0,366$ και $p=0,024$), Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,424$ και $p=0,008$), BMD Σύνολο ($R=0,396$ και $p=0,014$), T-Score Σύνολο ($R=0,371$ και $p=0,022$), Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,619$ και $p=0,000$). Τέλος, ο ίδιος παράγοντας *BMR (BIA)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, με BMD L1 ($R=0,410$ και $p=0,011$), T-Score L1 ($R=0,372$ και $p=0,021$), Επιφάνεια L1 ($R=0,493$ και $p=0,002$), BMD L2 ($R=0,432$ και $p=0,007$), T-Score L2 ($R=0,400$ και $p=0,013$), Επιφάνεια L2 ($R=0,615$ και $p=0,000$), BMD L3 ($R=0,419$ και $p=0,009$), T-Score L3 ($R=0,380$ και $p=0,019$), BMD L4 ($R=0,457$ και $p=0,004$), T-Score L4 ($R=0,431$ και $p=0,007$), BMD L1-L2 ($R=0,427$ και $p=0,007$), T-Score L1-L2 ($R=0,403$ και $p=0,012$), Επιφάνεια L1-L2 ($R=0,414$ και $p=0,010$), BMD L1-L3 ($R=0,433$ και

$p=0,007$), Επιφάνεια L1-L3 ($R=0,416$ και $p=0,009$), BMD L1-L4 ($R=0,463$ και $p=0,003$), T-Score L1-L4 ($R=0,426$ και $p=0,008$), Επιφάνεια L1-L4 ($R=0,416$ και $p=0,009$), BMD L2-L3 ($R=0,438$ και $p=0,006$), T-Score L2-L3 ($R=0,402$ και $p=0,012$), BMD L2-L4 ($R=0,469$ και $p=0,008$), T-Score L2-L4 ($R=0,427$ και $p=0,007$), Επιφάνεια L2-L4 ($R=0,366$ και $p=0,024$), T-Score L3-L4 ($R=0,342$ και $p=0,035$).

Ο παράγοντας *REQ (BIA)* παρουσιάζει παρόμοια σημαντική θετική συσχέτιση ($p<0,05$ για $N=31$) με όλους τους παράγοντες BMD, T-Score και Επιφάνεια του DEXA του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 8**), εκτός από τον παράγοντα BMD Θάλαμοι του Δεξιού Μηριαίου. Τέλος, ο ίδιος παράγοντας *REQ (BIA)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 9**), εκτός από κάποιες Επιφάνειες (L3, L4, L2-L3, L3-L4), το T-Score L1-L3 και το BMD L3-L4 (όπου $p>0,05$ για $N=31$).

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ FITMATE ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA

Πίνακας 10: Συσχέτιση μεταξύ των μετρήσεων του Fitmate και του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (DEXA)

Αποτελέσματα Fitmate		ΔΕΞΙ ΜΗΡΙΑΙΟ						ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΗΡΙΑΙΟ						
		BMD ¹ Αυχέν α ²	T- score ³ Αυχένα	BMD Θάλαμο r ⁴	BMD Διάφυση ς Οστών ⁵	BMD Σύνολο	T- score Σύνολο	BMD Αυχέν α	T- score Αυχέν α	BMD Τροχαντήρ α ⁶	T-score Τροχαντή ρα	BMD Διάφυση ς Οστών	BMD Σύνολο	T- score Σύνολο
Σχετικός Βασικός Μεταβολισμός (Kcal/Kg ΣΒ)	R ₈	-0,432	-0,435	-	-	-	-	-0,457	-	-	-	-	-	-
	p ₉	0,007	0,006	-	-	-	-	0,004	0,027	-	-	-	-	-
RMR ⁷	R	0,351	-	-	0,364	-	-	-	-	0,324	-	0,336	0,348	-
	p	0,031	-	-	0,025	-	-	-	-	0,047	-	0,039	0,032	-

¹BMD: Bone Mineral Density, ²Αυχένas: κυλινδρικό μέρος του οστού που συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴Θάλαμοι: η πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, ⁵Διάφυση Οστών: το κυρίως σώμα του οστού, κυλινδρικό τμήμα μεταξύ δύο επιφύσεων, ⁶Τροχαντήρας: μία απόφυση στην οποία καταλήγει ο αυχένas, ⁷RMR: Resting Metabolic Rate, ⁸R: Pearson Correlation, ⁹p: p-value Sig. (2-tailed): στατιστικά σημαντικό όταν p<0,05

Πίνακας 11: Συσχέτιση μεταξύ των μετρήσεων του Fitmate και της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης (DEXA)

Αποτελέσματα Fitmate		Σπον δ. Στήλη																			
		L1 ¹	L2	L3	L4	L1-L2	L1-L3	L1-L4	L2-L3	L2-L4	L3-L4	BMD ²	T- score ³	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score
Σχετικός Βασικός Μεταβολισμός (Kcal/Kg ΣΒ)	R ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p ⁶	0,376	0,381	0,335	0,342	-	-	0,401	0,412	0,360	0,369	0,355	-	0,383	0,388	0,337	0,345	0,376	0,404	0,340	0,375
RMR ⁴	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹L: Οσφυϊκός σπόνδυλος, ²BMD: Bone Mineral Density, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴RMR: Resting Metabolic Rate, ⁵R: Pearson Correlation, ⁶p: p-value Sig. (2-tailed): στατιστικά σημαντικό όταν p<0,05

Όσον αφορά την ανάλυση των δεδομένων από τις μετρήσεις με το μηχάνημα *Fitmate* και τις μετρήσεις του DEXA (Δεξιού Μηριαίου, Αριστερού Μηριαίου, Σπονδυλικής Στήλης) φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ τους όταν $p < 0,05$ για $N=31$.

Ο παράγοντας RMR (Μεταβολικός ρυθμός ανάπαυσης) που προέκυψε από τις μετρήσεις με το μηχάνημα *Fitmate* σχετίζεται σημαντικά θετικά ($p < 0,05$ για $N=31$) με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 10**). Συγκεκριμένα, ο παράγοντας RMR σχετίζεται σημαντικά θετικά με ορισμένους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 10**), το BMD Αυχένα, το BMD Διάφυσης Οστών, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,427$ και $p=0,007$) και την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,365$ και $p=0,024$). Επίσης, ο ίδιος παράγοντας σχετίζεται σημαντικά θετικά με ελάχιστους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 10**), πιο συγκεκριμένα, το BMD Τροχαντήρα, το BMD Διάφυσης Οστών και το BMD Σύνολο. Τέλος, ο παράγοντας RMR δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες BMD, T-Score και Επιφάνειας του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης ($p > 0,05$ για $N=31$) (**Πίνακας 11**).

Ο παράγοντας *Pred % (Harris & Benedict)* δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης ($p > 0,05$ για $N=31$).

Ο Σχετικός Βασικός Μεταβολισμός που προέκυψε από τις μετρήσεις με το μηχάνημα *Fitmate* σχετίζεται σημαντικά αρνητικά ($p < 0,05$ για $N=31$) με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 10 και 11**). Συγκεκριμένα, ο Σχετικός Βασικός Μεταβολισμός παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με κάποιους παράγοντες DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 10**), το BMD Αυχένα, το T-Score Αυχένα, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,391$ και $p=0,015$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=-0,525$ και $p=0,001$), την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=-0,491$ και $p=0,002$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,548$ και $p=0,00$). Επίσης, ο Σχετικός Βασικός Μεταβολισμός που προέκυψε από τις μετρήσεις με το μηχάνημα *Fitmate* σχετίζεται αρνητικά σημαντικά με ορισμένους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 10**), το BMD Αυχένα, το T-Score Αυχένα, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,377$ και $p=0,019$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=-0,479$ και $p=0,002$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,504$ και $p=0,001$). Ο Σχετικός Βασικός Μεταβολισμός που προέκυψε από τις μετρήσεις με το μηχάνημα *Fitmate* σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με όλους σχεδόν τους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 11**), καθώς επίσης και με την Επιφάνεια L2 ($R=-0,375$ και $p=0,020$).

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΕΡΜΑΤΟΠΤΥΧΕΣ ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA

Όσον αφορά τα δεδομένα από την ανάλυση σύστασης σώματος με δερματοπτυχές και τις μετρήσεις του DEXA (Δεξιού Μηριαίου, Αριστερού Μηριαίου, Σπονδυλικής Στήλης) φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ τους όταν $p < 0,05$ για $N=31$.

Αρχικά, το ποσοστό του σωματικού λίπους από τις μετρήσεις με το δερματοπτυχόμετρο παρουσιάζει θετική σημαντική συσχέτιση με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης. Όσον αφορά το ποσοστό του σωματικού λίπους και τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου σχετίζονται σημαντικά θετικά στους παράγοντες, BMD Αυχένα ($R=0,456$ και $p=0,004$), το T-Score Αυχένα ($R=0,434$ και $p=0,007$), την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,365$ και $p=0,024$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,409$ και $p=0,011$), το BMD Διάφυσης Οστών ($R=0,392$ και $p=0,015$), το BMD Σύνολο ($R=0,358$ και $p=0,027$), το T-Score Σύνολο ($R=0,337$ και $p=0,039$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,396$ και $p=0,014$). Ακόμη, το ποσοστό λίπους σχετίστηκε σημαντικά θετικά και με παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με το T-Score Αυχένα ($R=0,359$ και $p=0,027$), το BMD Διάφυσης Οστών ($R=0,354$ και $p=0,029$), το BMD Σύνολο ($R=0,346$ και $p=0,033$), το T-Score Σύνολο ($R=0,326$ και $p=0,046$). Ο παραπάνω παράγοντας σχετίστηκε επίσης θετικά με τους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, BMD L1 ($R=0,365$ και $p=0,024$), T-Score L1 ($R=0,341$ και $p=0,036$), BMD L2 ($R=0,396$ και $p=0,014$), T-Score L2 ($R=0,382$ και $p=0,018$), BMD L4 ($R=0,361$ και $p=0,026$), T-Score L4 ($R=0,349$ και $p=0,032$), BMD L1-L2 ($R=0,385$ και $p=0,017$), T-Score L1-L2 ($R=0,375$ και $p=0,020$), BMD L1-L3 ($R=0,355$ και $p=0,029$), BMD L1-L4 ($R=0,374$ και $p=0,021$), T-Score L1-L4 ($R=0,362$ και $p=0,026$), BMD L2-L3 ($R=0,343$ και $p=0,035$), T-Score L2-L3 ($R=0,324$ και $p=0,048$), BMD L2-L4 ($R=0,367$ και $p=0,023$), T-Score L2-L4 ($R=0,353$ και $p=0,030$), BMD L3-L4 ($R=0,329$ και $p=0,044$). Ωστόσο, το ποσοστό λίπους δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανένα από τους παράγοντες Επιφάνειας, καθώς επίσης και με το BMD L3, το T-Score L3, το T-Score L1-L3 και το T-Score L3-L4 του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης ($p > 0,05$ για $N=31$).

Πίνακας 12: Συσχέτιση μεταξύ της ανάλυσης σύστασης σώματος με δερματοπτυχές και του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (DEXA)

Σύσταση Σώματος (Δερματοπτυχές)		ΔΕΞΙ ΜΗΡΙΑΙΟ						ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΗΡΙΑΙΟ						
		BMD ¹ Αυχένα ²	T-score ³ Αυχένα	BMD Θάλαμο ⁴	BMD Διάφυση ⁵ Οστών	BMD Σύνολο	T-score Σύνολο	BMD Αυχένα	T-score Αυχένα	BMD Τροχαντήρ ⁶	T-score Τροχαντήρα	BMD Διάφυση ⁵ Οστών	BMD Σύνολο	T-score Σύνολο
Σωματικό Λίπος (Kg)	R ⁷	0,541	0,502	0,345	0,435	0,414	0,383	0,357	0,393	0,398	0,368	0,414	0,413	0,384
	p ⁸	0,000	0,001	0,034	0,006	0,010	0,018	0,028	0,015	0,013	0,023	0,010	0,010	0,017
Αλιπης Μάζας Σώματος (Kg)	R	0,601	0,539	-	0,425	0,433	0,394	0,476	0,403	0,497	0,457	0,454	0,477	0,441
	p	0,000	0,000	-	0,008	0,007	0,014	0,003	0,012	0,001	0,004	0,004	0,002	0,006

¹BMD: Bone Mineral Density, ²Αυχένια: κυλινδρικό μέρος του οστού που συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴Θάλαμοι: η πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, ⁵Διάφυση Οστών: το κυρίως σώμα του οστού, κυλινδρικό τμήμα μεταξύ δύο επιφύσεων, ⁶Τροχαντήρας: μία απόφυση στην οποία καταλήγει ο αυχένιας, ⁷R: Pearson Correlation, ⁸p: p-value Sig. (2-tailed): στατιστικά σημαντικό όταν p<0,05

Πίνακας 13: Συσχέτιση μεταξύ της ανάλυσης σύστασης σώματος με δερματοπτυχές και της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης (DEXA)

Σύσταση Σώματος (Δερματοπτυχές)		Σπονδυλική Στήλη																			
		L1 ¹		L2		L3		L4		L1-L2		L1-L3		L1-L4		L2-L4		L3-L4			
		BM D ²	T-score ³	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score	BM D	T-score
Σωματικό Λίπος (Kg)	R ⁴	0,440	0,403	0,474	0,446	0,367	0,324	0,449	0,425	0,462	0,439	0,444	0,340	0,468	0,438	0,438	0,406	0,465	0,431	0,364	0,356
	p ⁵	0,006	0,012	0,003	0,005	0,024	0,047	0,005	0,008	0,003	0,006	0,005	0,037	0,003	0,006	0,006	0,011	0,003	0,007	0,025	0,028
Αλιπης Μάζας Σώματος (Kg)	R	0,437	0,382	0,451	0,399	0,469	0,412	0,465	0,424	0,450	0,403	0,466	0,336	0,490	0,427	0,472	0,421	0,496	0,441	0,327	0,368
	p	0,006	0,018	0,004	0,013	0,003	0,010	0,003	0,008	0,005	0,012	0,003	0,039	0,002	0,007	0,003	0,009	0,002	0,006	0,045	0,023

« Σύγκριση οστικής πυκνότητας μεταξύ λιποβαρών, νορμοβαρών και υπέρβαρων νεαρών γυναικών »

¹**L**: Οσφύϊκός σπόνδυλος, ²**BMD**: Bone Mineral Density, ³**T-Score**: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴**R**: Pearson Correlation, ⁵**p**: p-value Sig. (2-tailed): στατιστικά σημαντικό όταν $p < 0,05$

Τα κιλά του σωματικού λίπους από τις μετρήσεις με το δερματοπυχόμετρο παρουσιάζουν θετική σημαντική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$) με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 12 και 13**). Όσον αφορά τα κιλά του σωματικού λίπους και τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου σχετίζονται σημαντικά θετικά με όλους τους παράγοντες BMD, T-Score και Επιφάνειας (**Πίνακας 12**), εκτός από την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών του Αριστερού Μηριαίου ($p > 0,05$ για $N=31$). Τα κιλά του σωματικού λίπους σχετίστηκαν επίσης θετικά με όλους τους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 13**), καθώς επίσης και με την Επιφάνεια L2 ($R=0,401$ και $p=0,013$).

Το ποσοστό της άλιπης μάζας που προέκυψε από τις μετρήσεις με το δερματοπυχόμετρο παρουσιάζει αρνητική σημαντική συσχέτιση με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης. Συγκεκριμένα, το ποσοστό της άλιπης μάζας παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με τον παράγοντα DEXA του Δεξιού Μηριαίου στους παράγοντες, BMD Αυχένα ($R=-0,449$ και $p=0,005$), το T-Score Αυχένα ($R=-0,426$ και $p=0,008$), την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,371$ και $p=0,022$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=-0,406$ και $p=0,011$), το BMD Διάφυσης Οστών ($R=-0,388$ και $p=0,016$), το BMD Σύνολο ($R=-0,353$ και $p=0,030$), το T-Score Σύνολο ($R=-0,332$ και $p=0,042$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,394$ και $p=0,014$). Ακόμη, το ποσοστό της άλιπης μάζας που προέκυψε από τις μετρήσεις με το δερματοπυχόμετρο παρουσιάζει αρνητική σημαντική συσχέτιση και με παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με T-Score Αυχένα ($R=-0,350$ και $p=0,031$), BMD Διάφυσης Οστών ($R=-0,347$ και $p=0,033$), BMD Σύνολο ($R=-0,338$ και $p=0,038$). Το ποσοστό της άλιπης μάζας παρουσιάζει αρνητική σημαντική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, BMD L1 ($R=-0,376$ και $p=0,020$), T-Score L1 ($R=-0,381$ και $p=0,018$), BMD L2 ($R=-0,335$ και $p=0,040$), T-Score L2 ($R=-0,342$ και $p=0,036$), Επιφάνεια L2 ($R=-0,375$ και $p=0,020$), BMD L4 ($R=-0,401$ και $p=0,013$), T-Score L4 ($R=-0,412$ και $p=0,010$), BMD L1-L2 ($R=-0,360$ και $p=0,026$), T-Score L1-L2 ($R=-0,369$ και $p=0,002$), BMD L1-L3 ($R=-0,355$ και $p=0,018$), BMD L1-L4 ($R=-0,383$ και $p=0,018$), T-Score L1-L4 ($R=-0,388$ και $p=0,016$), BMD L2-L3 ($R=-0,337$ και $p=0,039$), T-Score L2-L3 ($R=-0,345$ και $p=0,034$), BMD L2-L4 ($R=-0,376$ και $p=0,020$), T-Score L2-L4 ($R=-0,404$ και $p=0,012$), BMD L3-L4 ($R=-0,340$ και $p=0,037$), T-Score L3-L4 ($R=-0,375$ και $p=0,020$).

Τα κιλά της άλιπης μάζας που προέκυψαν από τις μετρήσεις με το δερματοπυχόμετρο παρουσιάζουν θετική σημαντική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$) με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 12 και 13**). Όσον αφορά τα κιλά της άλιπης μάζας και τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 12**) σχετίζονται σημαντικά θετικά με όλους τους παράγοντες T-Score και BMD (εκτός από το BMD Θάλαμοι), καθώς επίσης και με την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,670$ και $p=0,00$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,752$ και $p=0,00$), την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,510$ και $p=0,001$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,696$ και $p=0,00$). Τα κιλά της άλιπης μάζας παρουσιάζουν θετική σημαντική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA του Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 12**), καθώς επίσης και με την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,508$ και $p=0,001$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,462$ και $p=0,003$), και την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,542$ και $p=0,00$). Ακόμα, τα

κιλά της άλιπης μάζας παρουσιάζουν θετική σημαντική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 13**), καθώς επίσης με την Επιφάνεια L1 ($R=0,382$ και $p=0,018$), την Επιφάνεια L2 ($R=0,529$ και $p=0,001$).

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ FOOD PROCESSOR ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ DEXA

Όσον αφορά τα διατροφικά δεδομένα από τη διατροφική ανάλυση (food processor) και τις μετρήσεις του DEXA (Δεξιού Μηριαίου, Αριστερού Μηριαίου, Σπονδυλικής Στήλης) φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ τους όταν $p<0,05$ για $N=31$.

Η *Ενεργειακή Πρόσληψη (Kcal)* δεν παρουσιάζουν σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης ($p>0,05$ για $N=31$).

Οι *Ημερήσιες Ενεργειακές απαιτήσεις* από την άλλη συσχετίστηκαν σημαντικά θετικά με σχεδόν όλους τους παράγοντες του DEXA. Συγκεκριμένα, παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με το DEXA του Δεξιού Μηριαίου στους παράγοντες, BMD Αυχένα ($R=0,615$ και $p=0,00$), T-Score Αυχένα ($R=0,557$ και $p=0,00$), BMD Θάλαμοι ($R=0,315$ και $p=0,31$), Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,711$ και $p=0,00$), Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,701$ και $p=0,00$), BMD Διάφυσης Οστών ($R=0,427$ και $p=0,08$), Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,512$ και $p=0,01$), BMD Σύνολο ($R=0,426$ και $p=0,08$), T-Score Σύνολο ($R=0,385$ και $p=0,017$), Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,69$ και $p=0,00$). Επιπλέον, οι Ημερήσιες Ενεργειακές απαιτήσεις σχετίστηκαν σημαντικά θετικά με αρκετούς παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με BMD Αυχένα ($R=0,435$ και $p=0,06$), T-Score Αυχένα ($R=0,403$ και $p=0,012$), Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,538$ και $p=0,00$), BMD Τροχαντήρα ($R=0,451$ και $p=0,004$), T-Score Τροχαντήρα ($R=0,413$ και $p=0,010$), Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,460$ και $p=0,04$), BMD Διάφυσης Οστών ($R=0,434$ και $p=0,007$), BMD Σύνολο ($R=0,447$ και $p=0,05$), T-Score Σύνολο ($R=0,408$ και $p=0,011$), Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,552$ και $p=0,00$). Ακόμη μεταξύ των Ημερήσιων Ενεργειακών απαιτήσεων και των παραγόντων του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης υπάρχει θετική συσχέτιση σε αρκετούς παράγοντες, πιο συγκεκριμένα, στην BMD L1 ($R=0,495$ και $p=0,002$), T-Score L1 ($R=0,444$ και $p=0,005$), Επιφάνεια L1 ($R=0,418$ και $p=0,009$), BMD L2 ($R=0,527$ και $p=0,001$), T-Score L2 ($R=0,482$ και $p=0,002$), Επιφάνεια L2 ($R=0,525$ και $p=0,001$), BMD L3 ($R=0,473$ και $p=0,003$), T-Score L3 ($R=0,417$ και $p=0,009$), BMD L4 ($R=0,529$ και $p=0,001$), T-Score L4 ($R=0,495$ και $p=0,002$), BMD L1-L2 ($R=0,518$ και $p=0,001$), T-Score L1-L2 ($R=0,477$ και $p=0,002$), Επιφάνεια L1-L2 ($R=0,357$ και $p=0,028$), BMD L1-L3 ($R=0,515$ και $p=0,001$), T-Score L1-L3 ($R=0,382$ και $p=0,018$), Επιφάνεια L1-L3 ($R=0,337$ και $p=0,038$), BMD L1-L4 ($R=0,545$ και $p=0,00$), T-Score L1-L4 ($R=0,495$ και $p=0,002$), Επιφάνεια L1-L4 ($R=0,351$ και $p=0,031$), BMD L2-L3 ($R=0,517$ και $p=0,001$), T-Score L2-L3 ($R=0,468$ και $p=0,003$),

BMD L2-L4 (R=0,549 και p=0,00), T-Score L2-L4 (R=0,492 και p=0,002), BMD L3-L4 (R=0,349 και p=0,032), T-Score L3-L4 (R=0,438 και p=0,006).

Τα γραμμάρια λίπους από τη διατροφική ανάλυση σχετίζονται σημαντικά θετικά με τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης. Συγκεκριμένα, τα γραμμάρια λίπους σχετίζονται σημαντικά θετικά με έναν από τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Τροχαντήρα (R=0,372 και p=0,021). Επιπλέον, τα γραμμάρια λίπους σχετίζονται σημαντικά θετικά με κάποιους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, με BMD L3 (R=0,351 και p=0,030), T-Score L3 (R=0,402 και p=0,012), Επιφάνεια L3 (R=0,363 και p=0,025), BMD L4 (R=0,397 και p=0,014), T-Score L4 (R=0,427 και p=0,008), T-Score L1-L4 (R=0,354 και p=0,029), T-Score L2-L3 (R=0,332 και p=0,042), Επιφάνεια L2-L3 (R=0,359 και p=0,027), BMD L2-L4 (R=0,332 και p=0,042), T-Score L2-L4 (R=0,421 και p=0,009), T-Score L3-L4 (R=0,378 και p=0,019), Επιφάνεια L3-L4 (R=0,480 και p=0,002).

Οι θερμίδες του λίπους από τη διατροφική ανάλυση σχετίζονται σημαντικά θετικά με τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης, όπως σχετίστηκαν τα γραμμάρια λίπους. Οι θερμίδες του λίπους σχετίζονται σημαντικά θετικά με έναν από τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Τροχαντήρα (R=0,372 και p=0,021). Ακόμα, οι θερμίδες του λίπους (Fat kcal) σχετίζονται σημαντικά θετικά με κάποιους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, με BMD L3 (R=0,351 και p=0,030), T-Score L3 (R=0,402 και p=0,012), Επιφάνεια L3 (R=0,363 και p=0,025), BMD L4 (R=0,397 και p=0,014), T-Score L4 (R=0,427 και p=0,008), T-Score L1-L4 (R=0,354 και p=0,029), T-Score L2-L3 (R=0,332 και p=0,042), Επιφάνεια L2-L3 (R=0,359 και p=0,027), BMD L2-L4 (R=0,332 και p=0,042), T-Score L2-L4 (R=0,421 και p=0,009), T-Score L3-L4 (R=0,378 και p=0,019), Επιφάνεια L3-L4 (R=0,480 και p=0,002).

Το ποσοστό των θερμίδων του λίπους από τη διατροφική ανάλυση επίσης σχετίζεται σημαντικά θετικά με τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης. Το ποσοστό των θερμίδων του λίπους σχετίζεται σημαντικά θετικά με έναν μόνο παράγοντα του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Τροχαντήρα (R=0,322 και p=0,049). Ακόμα, το ποσοστό των θερμίδων του λίπους σχετίζονται σημαντικά θετικά με ορισμένους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L3 (R=0,394 και p=0,014), το BMD L4 (R=0,590 και p=0,00), το T-Score L4 (R=0,606 και p=0,00), το T-Score L1-L4 (R=0,349 και p=0,032), το BMD L2-L4 (R=0,377 και p=0,020), το T-Score L2-L4 (R=0,383 και p=0,018), το T-Score L3-L4 (R=0,449 και p=0,005).

Η περιεκτικότητα σε Παντοθενικό Οξύ από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά θετικά με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης. Συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα σε Παντοθενικό Οξύ σχετίζεται σημαντικά θετικά με όλους σχεδόν τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, το BMD Αυχένα (R=0,516 και p=0,001), το T-Score Αυχένα (R=0,533 και p=0,001), το BMD Θάλαμοι (R=0,439 και p=0,006), την Επιφάνεια Θάλαμοι (R=0,466 και p=0,003), την Επιφάνεια Τροχαντήρα (R=0,481 και p=0,002), το BMD Διάφυσης Οστών (R=0,437 και p=0,006), το BMD Σύνολο (R=0,475 και p=0,003), το T-Score Σύνολο (R=0,478 και p=0,002) και την Επιφάνεια Σύνολο (R=0,348 και p=0,032). Η περιεκτικότητα σε Παντοθενικό Οξύ σχετίζεται σημαντικά θετικά με κάποιους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, πιο

συγκεκριμένα, το T-Score Αυχένα ($R=0,425$ και $p=0,008$), την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,474$ και $p=0,003$), την BMD Τροχαντήρα ($R=0,525$ και $p=0,001$), το T-Score Τροχαντήρα ($R=0,539$ και $p=0,00$), το BMD Διάφησης Οστών ($R=0,483$ και $p=0,002$), το BMD Σύνολο ($R=0,504$ και $p=0,001$), το T-Score Σύνολο ($R=0,522$ και $p=0,001$). Η περιεκτικότητα σε Παντοθενικό Οξύ σχετίζεται σημαντικά θετικά με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA Μηριαίου της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, με BMD L1 ($R=0,530$ και $p=0,001$), T-Score L1 ($R=0,550$ και $p=0,00$), BMD L2 ($R=0,493$ και $p=0,002$), T-Score L2 ($R=0,516$ και $p=0,001$), BMD L3 ($R=0,446$ και $p=0,005$), T-Score L3 ($R=0,459$ και $p=0,004$), BMD L1-L2 ($R=0,516$ και $p=0,001$), T-Score L1-L2 ($R=0,534$ και $p=0,001$), BMD L1-L3 ($R=0,509$ και $p=0,001$), T-Score L1-L3 ($R=0,513$ και $p=0,001$), BMD L1-L4 ($R=0,461$ και $p=0,004$), T-Score L1-L4 ($R=0,478$ και $p=0,002$), BMD L2-L3 ($R=0,488$ και $p=0,002$), T-Score L2-L3 ($R=0,509$ και $p=0,001$), BMD L2-L4 ($R=0,420$ και $p=0,009$), T-Score L2-L4 ($R=0,432$ και $p=0,007$), T-Score L3-L4 ($R=0,382$ και $p=0,018$).

Η περιεκτικότητα σε Βιοτίνη από τη διατροφική ανάλυση δε σχετίζεται σημαντικά θετικά με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$). Αλλά η περιεκτικότητα σε Βιοτίνη σχετίζεται σημαντικά θετικά μόνο με τους παράγοντες Επιφάνεια L2 ($R=0,420$ και $p=0,018$) και Επιφάνεια L1-L3 ($R=0,321$ και $p=0,050$) του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης.

Η περιεκτικότητα σε Βιταμίνη Κ από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά θετικά με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης. Συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα σε Βιταμίνη Κ σχετίζεται σημαντικά θετικά με ορισμένους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, το BMD Διάφησης Οστών ($R=0,343$ και $p=0,035$), το BMD Σύνολο ($R=0,325$ και $p=0,046$) και το T-Score Σύνολο ($R=0,339$ και $p=0,037$). Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε Βιταμίνη Κ σχετίζεται σημαντικά θετικά και με τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, την BMD Τροχαντήρα ($R=0,338$ και $p=0,038$), το T-Score Τροχαντήρα ($R=0,345$ και $p=0,045$), το BMD Διάφησης Οστών ($R=0,343$ και $p=0,035$), το BMD Σύνολο ($R=0,334$ και $p=0,041$), το T-Score Σύνολο ($R=0,341$ και $p=0,036$). Ακόμα, η περιεκτικότητα σε Βιταμίνη Κ σχετίζεται σημαντικά θετικά με κάποιους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, με BMD L2 ($R=0,340$ και $p=0,037$), T-Score L2 ($R=0,364$ και $p=0,025$), T-Score L1-L2 ($R=0,341$ και $p=0,036$), T-Score L2-L3 ($R=0,331$ και $p=0,042$).

Η περιεκτικότητα σε Μαγνήσιο από τη διατροφική ανάλυση δε σχετίζεται σημαντικά θετικά με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$). Όμως, η περιεκτικότητα σε Μαγνήσιο από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά θετικά με τους παράγοντες, Επιφάνεια L2-L3 ($R=0,464$ και $p=0,003$) και Επιφάνεια L3-L4 ($R=0,504$ και $p=0,001$) της Σπονδυλικής Στήλης.

Η περιεκτικότητα σε Μαγγάνιο από τη διατροφική ανάλυση δε σχετίζεται σημαντικά με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε Μαγγάνιο από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με τον παράγοντα Επιφάνεια L1-L2 ($R=-0,329$ και $p=0,044$) του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, αλλά σχετίζεται και θετικά με τους παράγοντες Επιφάνεια L2-L3 ($R=0,392$ και $p=0,015$) και Επιφάνεια L3-L4 ($R=0,436$ και $p=0,006$) του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης.

Η περιεκτικότητα σε *Φώσφορο* από τη διατροφική ανάλυση δε σχετίζεται σημαντικά θετικά με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p > 0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε Φώσφορο από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά θετικά με τους παράγοντες, Επιφάνεια L2-L3 ($R=0,370$ και $p=0,022$) και Επιφάνεια L3-L4 ($R=0,381$ και $p=0,018$) του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης.

Η περιεκτικότητα σε *Κάλιο* από τη διατροφική ανάλυση δε σχετίζεται σημαντικά θετικά με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p > 0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε Κάλιο από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά θετικά με τους παράγοντες Επιφάνεια L3 ($R=0,359$ και $p=0,027$), Επιφάνεια L2-L3 ($R=0,493$ και $p=0,002$) και Επιφάνεια L3-L4 ($R=0,502$ και $p=0,001$) του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης.

Πίνακας 14: Συσχέτιση μεταξύ διατροφικών δεδομένων από την διατροφική ανάλυση (food processor) και του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (DEXA)

Διατροφικά Δεδομένα		ΔΕΞΙ ΜΗΡΙΑΙΟ						ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΗΡΙΑΙΟ						
		BMD ¹ Αυχέν α ²	T- Score ³ Αυχένα	BMD Θάλαμοι ⁴	BMD Διάφυση Σ Οστών ⁵	BMD Σύνολο	T- Score Σύνολο	BMD Αυχέν α	T- Score Αυχένα	BMD Τροchanτή ρα ⁶	T-score Τροchanτή ρα	BMD Διάφυση Σ Οστών	BMD Σύνολο	T- Score Σύνολο
Νάτριο	R ⁷	-0,461	-0,428	-0,391	-0,466	-	-0,436	-	-0,431	-0,339	-0,326	-0,376	-	-0,375
	P ⁸	0,004	0,007	0,015	0,003	0,005	0,006	-	0,007	0,037	0,046	0,020	0,016	0,020
Βόριο	R	-	-	-0,388	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ιώδιο	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Αλκοόλ	R	-	-	-0,466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Καφεΐνη	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	0,608	-	-	-	-	-	-
								0,000	-	-	-	-	-	-

¹BMD: Bone Mineral Density, ²Αυχέννας: κυλινδρικό μέρος του οστού που συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴Θάλαμοι: η πρόσθια μεσοτροchanτήρια γραμμή, ⁵Διάφυση Οστών: το κυρίως σώμα του οστού, κυλινδρικό τμήμα μεταξύ δύο επιφύσεων, ⁶Τροchanτήρας: μία απόφυση στην οποία καταλήγει ο αυχέννας, ⁷R: Pearson Correlation, ⁸p: p-value Sig. (2-tailed): στατιστικά σημαντικό όταν p<0,05

Πίνακας 15: Συσχέτιση μεταξύ διατροφικών δεδομένων από την διατροφική ανάλυση (food processor) και της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης (DEXA)

Σπο ν. Στήλ η		L1 ¹		L2		L3		L4		L1-L2		L1-L3		L1-L4		L2-L3		L2-L4		L3-L4		
		BM D²	T- score₃	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D	T- score	BM D
Νάτριο	R⁴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Βόριο	R	-0,334	-0,347	-0,329	-0,337	-	-	-	-	-0,340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	0,041	0,033	0,044	0,039	-	-	-	-	0,040	0,037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ιώδιο	R	-0,382	-0,401	-0,385	-0,406	-	-	-	-	-0,401	-	-	-	-0,323	-	-0,345	-	-	-	-	-	-
	p	0,018	0,012	0,017	0,011	-	-	-	-	0,016	0,013	0,032	-	-	0,048	0,043	0,034	-	-	-	-	-
Αλκοόλ	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Καφεΐνη	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹L: Οσφυϊκός σπόνδυλος, ²BMD: Bone Mineral Density, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴R: Pearson Correlation, ⁵p: p-value Sig. (2-tailed): στατιστικά σημαντικό όταν p<0,05

Η περιεκτικότητα σε *Νάτριο* από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά αρνητικά ($p < 0,05$ για $N=31$) με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 14 και 15**). Συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα σε Νάτριο από τη Διατροφική Ανάλυση σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με κάποιους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 14**), με BMD Αυχένα, T-Score Αυχένα, BMD Θάλαμοι, BMD Διάφυσης Οστών, BMD Σύνολο, T-Score Σύνολο. Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε Νάτριο σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με κάποιους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 14**), πιο συγκεκριμένα, με T-Score Αυχένα, BMD Τροχαντήρα, T-Score Τροχαντήρα, BMD Διάφυσης Οστών, BMD Σύνολο, T-Score Σύνολο. Ακόμα, η περιεκτικότητα σε Νάτριο σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με δύο παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 15**), την Επιφάνεια L3 ($R=-0,342$ και $p=0,036$) και το T-Score L1-L3.

Η περιεκτικότητα σε *Ιώδιο* από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά αρνητικά ($p < 0,05$ για $N=31$) με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 14 και 15**). Συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα σε Ιώδιο σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με έναν μόνο παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 14**), την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,360$ και $p=0,027$). Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε Ιώδιο σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με δύο παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 14**), την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,403$ και $p=0,012$) και την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,333$ και $p=0,041$). Ακόμα, η περιεκτικότητα σε Ιώδιο σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με τους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 15**), BMD L1 ($R=-0,382$ και $p=0,018$), T-Score L1 ($R=-0,401$ και $p=0,012$), BMD L2 ($R=-0,385$ και $p=0,017$), T-Score L2 ($R=-0,406$ και $p=0,011$), BMD L1-L2 ($R=-0,387$ και $p=0,016$), T-Score L1-L2 ($R=-0,401$ και $p=0,016$), BMD L1-L3 ($R=-0,348$ και $p=0,032$), T-Score L1-L4 ($R=-0,323$ και $p=0,048$), BMD L2-L3 ($R=-0,330$ και $p=0,048$), T-Score L2-L3 ($R=-0,345$ και $p=0,034$).

Η περιεκτικότητα σε *Χλώριο* από τη διατροφική ανάλυση δε σχετίζεται σημαντικά θετικά με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p > 0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε Χλώριο σχετίζεται σημαντικά θετικά με λίγους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L4 ($R=0,375$ και $p=0,020$), την Επιφάνεια L2-L4 ($R=0,375$ και $p=0,020$) και την Επιφάνεια L3-L4 ($R=0,363$ και $p=0,025$).

Η περιεκτικότητα σε *Βόριο* από τη διατροφική ανάλυση σχετίζεται σημαντικά αρνητικά ($p < 0,05$ για $N=31$) με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 14 και 15**). Η περιεκτικότητα σε Βόριο σχετίζεται αρνητικά σημαντικά με έναν μόνο παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 14**), το BMD Θάλαμοι ($R=-0,388$ και $p=0,16$). Η περιεκτικότητα σε Βόριο δε σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, καθώς $p > 0,05$ για $N=31$ (**Πίνακας 14**). Η περιεκτικότητα σε Βόριο σχετίζεται σημαντικά αρνητικά με κάποιους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 15**), πιο συγκεκριμένα, με BMD L1 ($R=-0,334$ και $p=0,002$), T-Score L1 ($R=-0,347$ και $p=0,041$), BMD L2 ($R=-0,329$ και $p=0,044$), T-Score L2 ($R=-0,337$ και $p=0,039$), Επιφάνεια L2 ($R=-0,337$ και $p=0,039$), BMD L1-L2 ($R=-0,335$ και $p=0,040$), T-Score L1-L2 ($R=-0,340$ και $p=0,037$).

Η περιεκτικότητα σε *Ψευδάργυρο* από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε Ψευδάργυρο παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με έναν μόνο παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L3-L4 ($R=0,353$ και $p=0,030$).

Η περιεκτικότητα σε *α-λινολενικό οξύ* από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε α-λινολενικό οξύ από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με έναν μόνο από τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,334$ και $p=0,040$). Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε α-λινολενικό οξύ από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με δύο παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L2-L3 ($R=0,545$ και $p=0,00$) και την Επιφάνεια L3-L4 ($R=0,442$ και $p=0,005$).

Η περιεκτικότητα σε *λινολεϊκό οξύ* από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$), όπως δεν εντοπίστηκε και στο α-λινολενικό οξύ. Η περιεκτικότητα σε λινολεϊκό οξύ από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με έναν μόνο από τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,446$ και $p=0,005$). Ακόμα, η περιεκτικότητα σε λινολεϊκό οξύ από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με δύο παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L2-L3 ($R=0,469$ και $p=0,003$) και την Επιφάνεια L3-L4 ($R=0,510$ και $p=0,001$).

Η περιεκτικότητα σε *Μεθειονίνη* από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε Μεθειονίνη παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με έναν μόνο παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L2-L3 ($R=0,428$ και $p=0,007$).

Η περιεκτικότητα σε *Φενυλαλανίνη* από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$), όπως δεν εντοπίστηκε και στη Μεθειονίνη. Η περιεκτικότητα σε Φενυλαλανίνη παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με έναν μόνο παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L2-L3 ($R=0,448$ και $p=0,005$).

Η περιεκτικότητα σε *Θρεονίνη* από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης. Η περιεκτικότητα σε Θρεονίνη από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με BMD Αυχένα ($R=0,566$ και $p=0,00$), T-Score Αυχένα ($R=0,521$ και $p=0,001$), BMD Θάλαμοι ($R=0,417$ και $p=0,009$), Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,474$ και $p=0,003$), Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,600$ και $p=0,00$), BMD Διάφυσης Οστών ($R=0,479$ και $p=0,002$), Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,381$ και $p=0,018$), BMD Σύνολο ($R=0,474$ και $p=0,003$), T-Score Σύνολο ($R=0,447$ και $p=0,005$), Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,511$ και $p=0,001$). Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε Θρεονίνη από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με όλους σχεδόν τους παράγοντες του

DEXA του Αριστερού Μηριαίου, με BMD Αυχένα ($R=0,443$ και $p=0,005$), T-Score Αυχένα ($R=0,448$ και $p=0,005$), Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,337$ και $p=0,039$), BMD Τροχαντήρα ($R=0,489$ και $p=0,002$), T-Score Τροχαντήρα ($R=0,456$ και $p=0,004$), Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,424$ και $p=0,008$), BMD Διάφυσης Οστών ($R=0,479$ και $p=0,002$), BMD Σύνολο ($R=0,489$ και $p=0,002$), T-Score Σύνολο ($R=0,462$ και $p=0,004$), Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,415$ και $p=0,010$). Τέλος, η περιεκτικότητα σε Θρεονίνη από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, με BMD L1 ($R=0,486$ και $p=0,002$), T-Score L1 ($R=0,450$ και $p=0,002$), BMD L2 ($R=0,478$ και $p=0,002$), T-Score L2 ($R=0,448$ και $p=0,005$), Επιφάνεια L2 ($R=0,365$ και $p=0,024$), BMD L3 ($R=0,483$ και $p=0,002$), T-Score L3 ($R=0,443$ και $p=0,005$), BMD L4 ($R=0,450$ και $p=0,005$), T-Score L4 ($R=0,422$ και $p=0,008$), BMD L1-L2 ($R=0,489$ και $p=0,002$), T-Score L1-L2 ($R=0,463$ και $p=0,003$), BMD L1-L3 ($R=0,499$ και $p=0,001$), T-Score L1-L3 ($R=0,385$ και $p=0,017$), BMD L1-L4 ($R=0,510$ και $p=0,001$), T-Score L1-L4 ($R=0,474$ και $p=0,003$), BMD L2-L3 ($R=0,496$ και $p=0,002$), T-Score L2-L3 ($R=0,463$ και $p=0,003$), BMD L2-L4 ($R=0,503$ και $p=0,001$), T-Score L2-L4 ($R=0,513$ και $p=0,001$), BMD L3-L4 ($R=0,342$ και $p=0,035$), T-Score L3-L4 ($R=0,395$ και $p=0,014$).

Η περιεκτικότητα σε *Οργανικά οξέα* από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης ($p>0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε Οργανικά οξέα παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τον παράγοντα του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, BMD Αυχένα ($R=0,328$ και $p=0,044$), ενώ με τους παράγοντες, Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,353$ και $p=0,030$) και Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,448$ και $p=0,005$) παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση.

Η περιεκτικότητα σε *Μηλικό οξύ* από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου ($p>0,05$ για $N=31$). Η περιεκτικότητα σε Μηλικό οξύ από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με έναν από τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,327$ και $p=0,048$). Ακόμα, η περιεκτικότητα σε Μηλικό οξύ από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με έναν από τους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L3 ($R=0,399$ και $p=0,014$).

Η περιεκτικότητα σε *Αλκοόλ* από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση ($p<0,05$ για $N=31$) με τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 14 και 15**). Συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα σε Αλκοόλ παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με έναν παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, το BMD Θάλαμοι ($R=-0,466$ και $p=0,003$) (**Πίνακας 14**). Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε Αλκοόλ από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με έναν παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L4 ($R=0,420$ και $p=0,009$).

Η περιεκτικότητα σε *Καφεΐνη* από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση ($p<0,05$ για $N=31$) με κανένα από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης ($p>0,05$ για $N=31$) (**Πίνακας 14 και 15**). Όμως η περιεκτικότητα σε Καφεΐνη φαίνεται να παρουσιάζει σημαντική αρνητική με ένα παράγοντα του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, το BMD Αυχένα ($R=-0,608$ και $p=0,00$).

Τα γραμμάρια και οι θερμίδες των πρωτεϊνών, το ποσοστό των θερμίδων των πρωτεϊνών, τα γραμμάρια και οι θερμίδες των υδατανθράκων, το ποσοστό των θερμίδων από τους υδατάνθρακες, τα γραμμάρια των διαιτητικών ινών, τα γραμμάρια των διαλυτών και αδιάλυτων ινών, τα γραμμάρια των συνολικών σακχάρων, τα γραμμάρια των μονοσακχαριτών, τα γραμμάρια των δισακχαριτών, τα γραμμάρια των υπόλοιπων υδατανθράκων, τα γραμμάρια των κορεσμένων λιπαρών, τα γραμμάρια των μονοακόρεστων λιπών, τα γραμμάρια των πολυακόρεστων λιπών, τα γραμμάρια των *trans* λιπαρών οξέων, τα χιλιοστόγραμμα της χοληστερόλης, τα γραμμάρια της τέφρας, τα γραμμάρια του νερού, οι περιεκτικότητες σε Βιταμίνη Α, σε Α καροτενοειδή, σε Α ρετινόλη, σε Α-Β καροτενοειδή, σε Θειαμίνη Β1, σε Ριβοφλαβίνη Β2, σε Νιασίνη Β3, σε Βιταμίνη Β6, σε Βιταμίνη Β12, σε Βιταμίνη C, σε Βιταμίνη D, σε Βιταμίνη Ε, σε Φολικό Οξύ, σε Ασβέστιο, σε Χαλκό, σε Σίδηρο, σε Σελήνιο, σε Χρώμιο, σε Μόλυβδο, σε Ιστιδίνη, σε Ισολευκίνη, σε Λευκίνη, σε Λυσίνη, σε Τρυπτοφάνη, σε Βαλίνη, σε Οξικό οξύ, σε Κιτρικό οξύ και σε Γαλακτικό οξύ από τη Διατροφική Ανάλυση δεν παρουσιάζουν σημαντική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης ($p > 0,05$ για $N=31$).

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ- ΔΑΠΑΝΗΣ- ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA

Η συσχέτιση μεταξύ των μετρήσεων του όγκου της φυσικής δραστηριότητα και της ενεργειακής πρόσληψης- δαπάνης- ισοζυγίου και του DEXA (Δεξιού Μηριαίου, Αριστερού Μηριαίου, Σπονδυλικής Στήλης) φαίνεται να διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο όταν $p < 0,05$ για $N=31$.

Ο παράγοντας δαπάνη καθημερινής (Kcal) παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με ορισμένους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,469$ και $p=0,003$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,495$ και $p=0,002$), την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,432$ και $p=0,007$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,521$ και $p=0,001$). Επιπλέον, ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με δύο παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,349$ και $p=0,032$) και την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,380$ και $p=0,019$). Ακόμα, παρουσιάζει θετική συσχέτιση με ένα παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης την Επιφάνεια L2 ($R=0,351$ και $p=0,031$).

Ο παράγοντας δαπάνη Σαββάτου ή Κυριακής (Kcal) παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση, όπως ο παράγοντας άθροισμα kcal καθημερινής, με ορισμένους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,446$ και $p=0,005$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,353$ και $p=0,030$), την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,454$ και $p=0,004$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,422$ και $p=0,008$). Επιπλέον, ο παράγοντας δαπάνη Σαββάτου ή Κυριακής (Kcal) παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τρεις παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,444$ και $p=0,005$), την Επιφάνεια

Διάφυσης Οστών ($R=0,425$ και $p=0,008$) και την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,364$ και $p=0,025$). Ακόμα, παρουσιάζει θετική συσχέτιση με ένα παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης την Επιφάνεια L2 ($R=0,329$ και $p=0,044$).

Ο παράγοντας *ενεργειακό ισοζύγιο καθημερινής* παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με ορισμένους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,372$ και $p=0,022$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=-0,380$ και $p=0,019$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,369$ και $p=0,023$). Επιπλέον, ο ίδιος παράγοντας ενεργειακό ισοζύγιο καθημερινής δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με κανένα παράγοντα του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, καθώς $p>0,05$ για $N=31$. Ακόμα, ο παράγοντας ενεργειακό ισοζύγιο καθημερινής παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με ένα παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης την Επιφάνεια L2 ($R=-0,364$ και $p=0,025$).

Ο παράγοντας *ενεργειακό ισοζύγιο Σαββάτου ή Κυριακής* παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με δύο παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,373$ και $p=0,021$) και την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=-0,353$ και $p=0,30$). Επιπλέον, ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με δύο παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,406$ και $p=0,11$) και την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=-0,335$ και $p=0,40$). Ακόμα, ο παράγοντας ενεργειακό ισοζύγιο Σαββάτου ή Κυριακής παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με ένα παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης την Επιφάνεια L2 ($R=-0,348$ και $p=0,032$).

Ο παράγοντας *M.O. ενεργειακού ισοζυγίου* παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με αρκετούς παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,398$ και $p=0,013$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=-0,347$ και $p=0,33$), την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=-0,355$ και $p=0,29$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,361$ και $p=0,026$). Επιπλέον ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με δύο παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,371$ και $p=0,22$) και την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,333$ και $p=0,41$). Ακόμα, ο παράγοντας M.O. ενεργειακού ισοζυγίου παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με ένα παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης την Επιφάνεια L2 ($R=-0,379$ και $p=0,019$).

Πίνακας 16: Συσχέτιση μεταξύ της Συνολικής Δαπάνης 24ώρου και Συνολικής Δαπάνης μόνο άσκησης 24ώρου και του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (DEXA)

Ενεργειακή Δαπάνη		ΔΕΞΙ ΜΗΡΙΑΙΟ						ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΗΡΙΑΙΟ						
		BMD ¹ Αυχέν α ²	T- score ³ Αυχέν α	BMD Θάλαμο ί ⁴	BMD Διάφυση ς Οστών ⁵	BMD Σύνολ ο	T- score Σύνολ ο	BMD Αυχέν α	T-score Αυχένα	BMD Τροχαντήρ α ⁶	T-score Τροχαντήρ α	BMD Διάφυση ς Οστών	BMD Σύνολ ο	T- score Σύνολο
Συνολική Δαπάνη 24ώρου (Kcal)	R ⁷	0,491	0,455	-	0,399	0,406	0,366	0,372	0,368	0,354	0,326	0,417	0,419	0,395
	p ⁸	0,002	0,004	-	0,013	0,011	0,024	0,22	0,23	0,029	0,046	0,009	0,009	0,014
Συνολική Δαπάνη 24ώρου μόνο άσκησης (Kcal)	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹BMD: Bone Mineral Density, ²Αυχέννας: κυλινδρικό μέρος του οστού που συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴Θάλαμοι: η πρόσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, ⁵Διάφυση Οστών: το κυρίως σώμα του οστού, κυλινδρικό τμήμα μεταξύ δύο επιφύσεων, ⁶Τροχαντήρας: μία απόφυση στην οποία καταλήγει ο αυχέννας, ⁷R: Pearson Correlation, ⁸p: p-value Sig. (2-tailed): στατιστικά σημαντικό όταν p<0,05

Πίνακας 17: Συσχέτιση μεταξύ της Συνολικής Δαπάνης 24ώρου και Συνολικής Δαπάνης μόνο άσκησης 24ώρου και της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης (DEXA)

		Σπον δ. Στήλη		L1 ¹		L2		L3		L4		L1-L2		L1-L3		L1-L4		L2-L3		L2-L4		L3-L4	
Ενεργειακή Δαπάνη		<i>BM D²</i>	<i>T- score₃</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>	<i>BM D</i>	<i>T- score</i>
Συνολική Δαπάνη 24ώρου (Kcal)	<i>R⁴</i>	0,50 5	0,47 5	0,56 6	0,53 9	0,53 3	0,49 5	0,47 0	0,45 0	0,54 2	0,51 9	0,54 9	0,46 6	0,55 8	0,52 9	0,56 5	0,53 5	0,56 2	0,52 4	0,51 0	0,45 8		
	<i>p⁵</i>	0,00 1	0,00 3	0,00 0	0,00 0	0,00 1	0,00 2	0,00 3	0,00 5	0,00 0	0,00 1	0,00 0	0,00 3	0,00 0	0,00 1	0,00 0	0,00 1	0,00 0	0,00 1	0,00 0	0,00 1	0,00 1	0,00 4
Συνολική Δαπάνη μόνο άσκησης (Kcal)	<i>R</i>	0,38 2	0,37 0	0,45 3	0,44 0	0,40 6	0,38 4	-	-	0,42 2	0,41 9	0,42 3	0,38 2	0,41 4	0,40 3	0,44 1	0,42 6	0,41 5	0,38 7	0,44 9	0,32 9		
	<i>p</i>	0,01 8	0,02 2	0,00 4	0,00 6	0,01 2	0,01 7	-	-	0,00 8	0,01 0	0,00 8	0,01 8	0,01 0	0,01 2	0,00 6	0,00 8	0,01 0	0,00 6	0,00 5	0,00 4		

¹L: Οσφυϊκός σπόνδυλος, ²BMD: Bone Mineral Density, ³T-Score: Τυπική απόκλιση με βάση την ηλικία και το φύλο, ⁴R: Pearson Correlation, ⁵p: p-value Sig. (2-tailed): στατιστικά σημαντικό όταν p<0,05

Ο παράγοντας *συνολική δαπάνη 24ώρου (Kcal)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$) με όλους σχεδόν τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 16**), πιο συγκεκριμένα, με το BMD Αυχένα, το T-Score Αυχένα, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,692$ και $p=0,000$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,521$ και $p=0,001$), το BMD της Διάφυσης Οστών, την Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,381$ και $p=0,18$), το BMD Σύνολο, το T-Score Σύνολο, την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,547$ και $p=0,000$). Αλλά ο ίδιος παράγοντας δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με έναν μόνο παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 16**), το BMD Θάλαμοι ($p > 0,05$ για $N=31$). Επιπλέον, σημαντική θετική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα *συνολική δαπάνη 24ώρου (Kcal)* και με όλα τα BMD, τα T-Score και τις Επιφάνειες του Αριστερό Μηριαίο του DEXA (**Πίνακας 16**), εκτός από την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($p > 0,05$ για $N=31$). Τέλος, ο ίδιος παράγοντας *συνολική δαπάνη 24ώρου (Kcal)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 17**), καθώς επίσης και με την Επιφάνεια L2 ($R=0,340$ και $p=0,037$), την Επιφάνεια L1-L2 ($R=0,339$ και $p=0,037$).

Ο παράγοντας *συνολική δαπάνη 24ώρου μόνο άσκησης (Kcal)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση ($p < 0,05$ για $N=31$) με ορισμένους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,589$ και $p=0,000$), την Επιφάνεια Τροχαντήρα ($R=0,364$ και $p=0,025$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,430$ και $p=0,007$). Αλλά ο ίδιος παράγοντας δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με τους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA του Δεξιού Μηριαίου (**Πίνακας 16**), καθώς ($p > 0,05$ για $N=31$). Επιπλέον, σημαντική θετική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα *συνολική δαπάνη 24ώρου μόνο άσκησης (Kcal)* και με το Αριστερό Μηριαίο του DEXA, πιο συγκεκριμένα, με τους παράγοντες Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=0,496$ και $p=0,002$), Επιφάνεια Διάφυσης Οστών ($R=0,424$ και $p=0,008$), Επιφάνεια Σύνολο ($R=0,413$ και $p=0,010$). Αλλά ο ίδιος παράγοντας δεν φαίνεται επίσης να παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με τους παράγοντες BMD και T-Score του DEXA του Αριστερού Μηριαίου (**Πίνακας 16**), καθώς $p > 0,05$ για $N=31$. Τέλος, ο ίδιος παράγοντας *συνολική δαπάνη 24ώρου μόνο άσκησης (Kcal)* παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (**Πίνακας 17**), εκτός από το BMD L4, το T-Score L4 και όλες τις Επιφάνειες ($p > 0,05$ για $N=31$).

Ο παράγοντας *ενεργειακό ισοζύγιο συνόλου* παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με πολλούς παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με το BMD Αυχένα ($R=-0,471$ και $p=0,003$), το T-Score Αυχένα ($R=-0,422$ και $p=0,008$), την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,545$ και $p=0,000$), την Επιφάνεια Τροχαντήρας ($R=-0,389$ και $p=0,016$), το BMD της Διάφυσης Οστών ($R=-0,339$ και $p=0,037$), το BMD Σύνολο ($R=-0,335$ και $p=0,040$), την Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,378$ και $p=0,019$). Επιπλέον, σημαντική αρνητική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα και με τον Αριστερό Μηριαίο του DEXA, πιο συγκεκριμένα, με τους παράγοντες T-Score Αυχένιας ($R=-0,323$ και $p=0,48$), Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,462$ και $p=0,004$), BMD Διάφυσης Οστών ($R=-0,374$ και $p=0,021$), BMD Σύνολο ($R=-0,354$ και $p=0,029$), Επιφάνεια Σύνολο ($R=-0,375$ και $p=0,020$). Τέλος, ο ίδιος παράγοντας *ενεργειακό ισοζύγιο συνόλου* παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, με BMD L1 ($R=-0,444$ και $p=0,005$), T-Score L1 ($R=-0,403$ και $p=0,012$), BMD L2 ($R=-0,533$ και $p=0,001$), T-Score L2 ($R=-0,489$ και $p=0,002$),

Επιφάνεια L2 (R=-0,345 και p=0,034), BMD L3 (R=-0,386 και p=0,017), T-Score L3 (R=-0,334 και p=0,040), BMD L4 (R=-0,460 και p=0,004), T-Score L4 (R=-0,433 και p=0,007), BMD L1-L2 (R=-0,495 και p=0,002), T-Score L1-L2 (R=-0,453 και p=0,004), Επιφάνεια L1-L2 (R=-0,366 και p=0,024), BMD L1-L3 (R=-0,466 και p=0,003), T-Score L1-L3 (R=-0,415 και p=0,010), BMD L1-L4 (R=-0,491 και p=0,002), T-Score L1-L4 (R=-0,446 και p=0,005), BMD L2-L3 (R=-0,473 και p=0,003), T-Score L2-L3 (R=-0,427 και p=0,008), BMD L2-L4 (R=-0,496 και p=0,002), T-Score L2-L4 (R=-0,419 και p=0,009), BMD L3-L4 (R=-0,475 και p=0,003), T-Score L3-L4 (R=-0,400 και p=0,013).

Ο παράγοντας *ενεργειακό ισοζύγιο άσκησης* παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με μόνο ένα παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, την Επιφάνεια Θάλαμοι (R=-0,378 και p=0,019). Επιπλέον, σημαντική αρνητική συσχέτιση εντοπίστηκε στον ίδιο παράγοντα και με ένα παράγοντα του Αριστερού Μηριαίου του DEXA, την Επιφάνεια Θάλαμοι (R=-0,364 και p=0,025). Τέλος, ο ίδιος παράγοντας *ενεργειακό ισοζύγιο άσκησης* παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με λίγους παράγοντες του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, BMD L2 (R=-0,400 και p=0,013), T-Score L2 (R=-0,363 και p=0,025), BMD L1-L2 (R=-0,355 και p=0,029), T-Score L1-L2 (R=-0,321 και p=0,049), Επιφάνεια L1-L2 (R=-0,333 και p=0,041), BMD L1-L4 (R=-0,327 και p=0,045), BMD L2-L4 (R=-0,330 και p=0,043), BMD L3-L4 (R=-0,382 και p=0,018).

Αλλά οι παράγοντας του ερωτήματος *γυμνάζεσαι, κάνεις βάρη, ο καιρός που γυμνάζεται συστηματικά (μήνες), οι φορές που γυμνάζεσαι ανά εβδομάδα, διάρκεια προπόνησης ανά εβδομάδα (λεπτά), το σύνολο επιβάρυνσης ανά εβδομάδα από βάρη (Kg), το σύνολο επιβάρυνσης ανά εβδομάδα από αερόβια άσκηση (m)*, δεν παρουσιάζουν σημαντική συσχέτιση με κανένα παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου, της Σπονδυλικής Στήλης, καθώς το p>0,05 για N=31.

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ DEXA

Η συσχέτιση μεταξύ των μετρήσεις των βιοχημικών και οστικών δεικτών που σχετίζονται με την έρευνα και DEXA (Δεξιού Μηριαίου, Αριστερού Μηριαίου, Σπονδυλικής Στήλης) φαίνεται να διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο όταν $p < 0,05$ για $N=31$.

Ο παράγοντας πρωτεΐνες ολικές παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με ένα μόνο παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, την Επιφάνεια Τροchanτήρα ($R=-0,350$ και $p=0,049$). Ωστόσο δεν εντοπίστηκε καμία σημαντική συσχέτιση του ίδιου παράγοντα πρωτεΐνες ολικές με όλους τους BMD και T-Score παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου ($p > 0,05$ για $N=31$). Επιπλέον ο ίδιος παράγοντας πρωτεΐνες ολικές δεν παρουσίασε καμία σημαντική συσχέτιση με κανένα από τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, καθώς $p > 0,05$ για $N=31$. Τέλος ίδιος παράγοντας φαίνεται να παρουσιάζει μία σημαντικά αρνητική συσχέτιση με ένα μόνο παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, την Επιφάνεια L2 ($R=-0,432$ και $p=0,14$).

Ο παράγοντας ασβέστιο ολικό παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με ένα μόνο παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,359$ και $p=0,044$). Ωστόσο δεν εντοπίστηκε καμία σημαντική συσχέτιση του ίδιου παράγοντα με όλους τους υπόλοιπους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, και ειδικά με τα BMD και T-Score ($p > 0,05$ για $N=31$). Επιπλέον ο ίδιος παράγοντας ασβέστιο ολικό παρουσίασε μία σημαντική αρνητική συσχέτιση με ένα από τους παράγοντες του DEXA του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Θάλαμοι ($R=-0,362$ και $p=0,042$). Τέλος ίδιος παράγοντας ασβέστιο ολικό δεν φαίνεται να παρουσιάζει καμία σημαντική συσχέτιση με κάποιο παράγοντα του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, αφού $p > 0,05$ για $N=31$.

Αλλά ο παράγοντας αλβουμίνη, οστεοκαλσίνη, βιταμίνη 1,25 (OH)₂ D δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με κανένα παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου, της Σπονδυλικής Στήλης, καθώς το $p > 0,05$ για $N=31$.

7. ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Στη δική μας μελέτη, οι εξεταζόμενες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες ανάλογα με τον ΔΜΣ (ελλιποβαρείς, νορμοβαρείς, υπέρβαρες). Συλλέχθηκαν διάφορα περιβαλλοντικά και ανθρωπομετρικά δεδομένα και μετρήθηκαν μεταξύ άλλων η πρόσληψη θερμίδων, υδατανθράκων, λίπους, πρωτεΐνης, διαιτητικών ινών (αδιάλυτων και διαλυτών), ασβεστίου, καλίου, αλκοόλ μέσω της 3ήμερης ζυγισμένης καταγραφής. Μετρήθηκαν επίσης, ο ΔΜΣ, η λιπώδης μάζα και η άλιπη μάζα μέσω του ΒΙΑ. Τα αποτελέσματα από τη διατροφική ανάλυση (food processor) έδειξαν ότι η Ενεργειακή Πρόσληψη (Kcal) δεν παρουσιάζει τόσο σημαντική θετική



συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του BMD του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης, όσο και στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων ($p > 0,05$). Τα γραμμάρια λίπους από τη διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζουν σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του BMD του DEXA του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου (BMD Αυχένα, BMD Θάλαμοι, BMD Διάφησης Οστών, BMD Σύνολο), καθώς $p > 0,05$ για $N=31$. Όμως, τα γραμμάρια λίπους σχετίζονται σημαντικά θετικά με κάποιους παράγοντες του BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης, πιο συγκεκριμένα, με BMD L3, BMD L4, BMD L2-L4 ($p < 0,05$ για $N=31$). Επιπρόσθετα, τα γραμμάρια των πρωτεϊνών, των υδατανθράκων, η περιεκτικότητα σε διαιτητικές ίνες (διαλυτές και αδιάλυτες), η περιεκτικότητα σε ασβέστιο και η περιεκτικότητα σε κάλιο από την διατροφική ανάλυση δεν παρουσιάζουν σημαντική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του BMD του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης ($p > 0,05$ για $N=31$). Παρόλο αυτά, η περιεκτικότητα σε Αλκοόλ από τη διατροφική ανάλυση παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με έναν από τους παράγοντες του BMD του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, τον BMD Θάλαμοι ($R = -0,466$ και $p = 0,003$). Όσον αφορά τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις με Βιοηλεκτρική Αγωγιμότητα (BIA) ο παράγοντας ΔΜΣ (BIA), παρουσιάζει παρόμοια σημαντική θετική συσχέτιση με όλους σχεδόν τους παράγοντες του BMD του DEXA του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου, πιο συγκεκριμένα, με BMD Αυχένα, BMD της Διάφησης Οστών και BMD Σύνολο ($p < 0,05$ για $N=31$). Ακόμα, ο ίδιος παράγοντας ΔΜΣ (BIA) παρουσιάζει τόσο σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (εκτός από το BMD L3-L4) όσο και στατιστικά πολύ σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων ($p < 0,00$). Τέλος, οι παράγοντες ποσοστό σωματικού λίπους (BIA) και κιλά άπαχης μάζας σώματος (BIA) παρουσιάζουν σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του BMD του DEXA του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης, καθώς επίσης και στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ελλιποβαρών-υπέρβαρων και νορμοβαρών-υπέρβαρων ($p < 0,05$).

Μια έρευνα που αφορούσε 1828 ενήλικες Κορεάτες (άνδρες και γυναίκες) απέδειξε ότι η κατανάλωση φρούτων, γαλακτοκομικών προϊόντων και προϊόντων ολικής άλεσης έχουν θετική επίδραση στην BMD. Στην συγκεκριμένη έρευνα, η διαιτητική πρόσληψη αξιολογήθηκε με τη χρήση της 3ήμερης καταγραφής τροφίμων (Shin et al, 2015).

Επιπρόσθετα, άλλη μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε ένα κινεζικό πληθυσμό με συμμετοχή 5848 ανδρών και 6207 γυναικών ηλικίας 25-64, είχε σκοπό να αναδείξει τη σύνδεση της κατανάλωσης θαλασσινών, φρούτων και λαχανικών με την BMD. Εκτιμήθηκαν περιβαλλοντικά και ανθρωπομετρικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, λήφθηκε υπόψιν το βάρος, η ηλικία, ο ΔΜΣ, το κάπνισμα και η κατανάλωση αλκοόλ. Η μέτρηση της οστικής πυκνότητας πραγματοποιήθηκε με DEXA και αφορούσε το ισχίο αλλά και το συνολικό σώμα. Τα συμπεράσματα της συγκεκριμένης έρευνας έδειξαν ότι η αύξηση της κατανάλωσης θαλασσινών ήταν συνδεδεμένη με μεγαλύτερη BMD σε γυναίκες. Από την άλλη, η υψηλότερη BMD και στα δύο φύλλα είχε στενή σχέση με την υψηλή κατανάλωση φρούτων. Παρόλο αυτά, η αύξηση της κατανάλωσης λαχανικών δεν βρέθηκε να επηρεάζει την BMD (Zalloua et al, 2007).

Μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε 1865 άνδρες και γυναίκες της Ταιβάν από το Φεβρουάριο του 2003 έως τον επόμενο Φεβρουάριο του 2004 είχε σκοπό να διερευνήσει τις πιθανές επιπτώσεις μίας χορτοφαγικής διατροφής στην BMD. Έγινε χρήση DEXA προκειμένου να μετρηθεί η BMD στο δεξί ισχίο στους άνδρες και στη σπονδυλική στήλη στις γυναίκες. Τα αποτελέσματα από τις στατιστικές αναφορές έδειξαν πως η χορτοφαγική αλλά και η μη χορτοφαγική διατροφή δεν επηρεάζει την BMD των οστών (Wang et al, 2008).

Μία άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε 7192 ενήλικες άνδρες και γυναίκες της Κορέας απέδειξε ότι μια διατροφή χαμηλής ή υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά συσχετίστηκε με τον κίνδυνο για μείωση της BMD. Ο συγκεκριμένος πληθυσμός διαχωρίστηκε σε 5 ομάδες ανάλογα με την πρόσληψη θερμίδων και λίπους. Ελέγχθηκαν επίσης η λιπώδης και η άλιπη μάζα τους μέσω μετρήσεων σύστασης σώματος (Kwon et al, 2015).

Όσον αφορά ακόμη μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε 6539 Καναδούς της Πολυκεντρικής Μελέτης Οστεοπόρωσης, εκ των οποίων 1928 ήταν άνδρες ηλικίας 25-49 και 4611 ήταν προ και μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, αξιολογήθηκε η σχέση των διαιτητικών προτύπων με τα δημογραφικά στοιχεία, το ΔΜΣ και την BMD. Η μελέτη είχε διάρκεια 5 έτη και κατά το 2^ο έτος δόθηκαν στους συμμετέχοντες ερωτηματολόγια συχνότητας τροφίμων εκ των οποίων εντοπίστηκαν δύο διατροφικά πρότυπα. Το πρώτο είχε να κάνει με τροφές πυκνές σε θρεπτικά συστατικά όπως φρούτα, λαχανικά και προϊόντα ολικής άλεσης. Το δεύτερο πρότυπο αφορούσε ενεργειακά πυκνές τροφές όπως αναψυκτικά, γλυκά, γρήγορο φαγητό κλπ. Το συγκεκριμένο πρότυπο συνδέθηκε στενά με τον υψηλό ΔΜΣ. Κατά το τελευταίο έτος αξιολογήθηκε και η κατάσταση της BMD μέσω του DEXA. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας υπέδειξαν πως δεν βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της διατροφής και της BMD. Παρόλο αυτά, όμως, εντοπίστηκε θετική συσχέτιση μεταξύ των ενεργειακά πυκνών τροφών και του ΔΜΣ και κατά συνέπεια, μια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του ΔΜΣ και της BMD (Langsetmo et al, 2010).

Σε άλλη μία μελέτη που περιελάμβανε 1024 ενήλικες (άνδρες και γυναίκες) της Αυστραλίας συλλέχθηκαν πληροφορίες από τα ερωτηματολόγια συχνότητας τροφίμων που μοιράστηκαν στην ηλικία των 14 αλλά και των 17 ετών προκειμένου να αναγνωριστεί η συσχέτιση μεταξύ της περιεκτικότητας των τροφίμων σε πρωτεΐνη, ασβέστιο και κάλιο με την υγεία των οστών (BMD). Η συγκεκριμένη έρευνα ήταν μεγάλης διάρκειας και η BMD μαζί με την BMC εκτιμήθηκαν στην ηλικία των 20 ετών με την μέθοδο του DEXA. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μία διατροφή υψηλή σε πρωτεΐνη, ασβέστιο και κάλιο είναι υπεύθυνη για υψηλότερη BMD κατά το

20^ο έτος της ηλικίας. Επιπρόσθετα, παρουσίασε ότι μία διατροφή πλούσια σε γαλακτοκομικά προϊόντα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, δημητριακά ολικής άλεσης και λαχανικών κατά την περίοδο της εφηβείας σχετίστηκε με θετικές επιδράσεις στην υγεία των οστών (Van den Hooven et al, 2015).

Ακολουθως, άλλη μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε 255 υγιείς γυναίκες, της Βόρειας Ινδίας, ηλικίας 20-69 ετών από τον Απρίλιο του 2006 έως και τον Μάρτιο του 2008 είχε σκοπό να αποδείξει το αν επηρεάζει η ημερήσια πρόσληψη ενέργειας, η κατανάλωση λίπους και ασβεστίου και το ποσοστό της σωματικής δραστηριότητας την οστική υγεία (BMD). Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας έδειξαν ότι η ημερήσια πρόσληψη ενέργειας, πρωτεΐνης και ασβεστίου συσχετίστηκε με την BMD στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Η ηλικία, ο ΔΜΣ και η σωματική δραστηριότητα φάνηκε επίσης να επηρεάζουν την BMD (Kumar et al, 2010).

Η μελέτη του Framingham Offspring αφορούσε 1280 άνδρες και 1639 γυναίκες και είχε σκοπό να εξετάσει τη σύνδεση μεταξύ της πρωτεΐνης και του ασβεστίου σε σχέση με την BMD. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα ημερολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων από το 1992 έως το 1995 και πραγματοποίησαν εξέταση DEXA το 1996 έως το 2000. Με βάση τις στατιστικές αναλύσεις έγινε φανερό πως το ποσοστό πρωτεΐνης συνδέθηκε θετικά με όλες τις θέσεις BMD στις γυναίκες που είχαν χαμηλή πρόσληψη ασβεστίου στο παρελθόν, αλλά δεν επηρέασε αυτές με υψηλή πρόσληψη ασβεστίου στο παρελθόν (Sahni et al, 2013).

ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Στη δική μας μελέτη, πραγματοποιήθηκαν επίσης, και βιοχημικές εξετάσεις και οι εξεταζόμενες συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια άθλησης και φυσικής δραστηριότητας με βασικές ερωτήσεις, όπως: γυμνάζεσαι, κάνεις βάρη, ο καιρός που γυμνάζεται συστηματικά (μήνες), οι φορές που γυμνάζεσαι ανά εβδομάδα, η διάρκεια προπόνησης (λεπτά), το σύνολο επιβάρυνσης ανά εβδομάδα από βάρη (Kg), το σύνολο επιβάρυνσης ανά εβδομάδα από αερόβια άσκηση (m). Σύμφωνα με αυτές τις κατηγορίες ερωτηματολογίων (άθλησης και διατροφής) εκτιμήθηκε η Συνολική Δαπάνη 24ώρου (Kcal) και το Ενεργειακό Ισοζύγιο Συνόλου (Kcal). Με βάση τις στατιστικές αναλύσεις, οι παράγοντες ηλικία σε έτη και ύψος των ανθρωπομετρικών δεδομένων δεν παρουσιάζουν στατιστικά καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων (ελλιποβαρών, νορμοβαρών, υπέρβαρων) που είτε αθλούνται είτε όχι ($p > 0,05$). Ωστόσο, ο παράγοντας βάρους παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ όλων των ομάδων (ελλιποβαρών-νορμοβαρών-υπέρβαρων), καθώς $p < 0,05$. Επίσης, η άπαχη μάζα σώματος (Kg) (BIA) στη δική μας έρευνα, σχετίζεται θετικά με τα BMD του Αυχένα, του Τροχαντήρα, της Διάφυσης Οστών και του Συνόλου του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου, καθώς επίσης, και με όλους σχεδόν τους παράγοντες του BMD



της Σπονδυλικής Στήλης (εκτός από το BMD L3-L4). Επιπλέον, διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην άπαχη μάζα σώματος μεταξύ και των ελλιποβαρών-υπέρβαρων και των νορμοβαρών-υπέρβαρων ($p < 0,05$). Ακόμη, στο ποσοστό σωματικού λίπους (BIA) διαπιστώθηκε τόσο στατιστική πολύ σημαντική διαφορά μεταξύ των ελλιποβαρών-υπέρβαρων και νορμοβαρών-υπέρβαρων ($p < 0,00$), όσο και σημαντικά θετική συσχέτιση με το BMD Σύνολο του Δεξιού Μηριαίου ($R=0,356$ και $p=0,028$), το BMD Σύνολο του Αριστερού Μηριαίου ($R=0,327$ και $p=0,045$), και όλων των BMD της Σπονδυλικής Στήλης. Επιπρόσθετα, το BMD Σύνολο, τόσο του Δεξιού Μηριαίου, όσο και του Αριστερού Μηριαίου παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ελλιποβαρών με υπέρβαρων ($p < 0,05$). Στη Σπονδυλική Στήλη, τα περισσότερα BMD (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4) παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ νορμοβαρών-υπέρβαρων ($p < 0,05$), εκτός από το BMD L3-L4 ($p > 0,05$). Η οστεοκαλσίνη δεν παρουσίασε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων και δεν εντοπίστηκε καμία σημαντική συσχέτιση με κανένα παράγοντα του DEXA ($p > 0,05$). Η περιεκτικότητα σε Ασβέστιο δεν παρουσιάσε σημαντική θετική συσχέτιση με κανέναν από τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου, του Αριστερού Μηριαίου και της Σπονδυλικής Στήλης ($p > 0,05$ για $N=31$). Με βάση τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν, οι στατιστικές αναλύσεις έδειξαν ότι κάποιοι παράγοντες της κατηγορίας ενεργειακής δαπάνης, όπως το αν γυμνάζονται, αν κάνουν βάρη, οι φορές που γυμνάζονται ανά εβδομάδα, η διάρκεια προπόνηση ανά εβδομάδα, το σύνολο επιβάρυνσης ανά εβδομάδα από βάρη (Kg), το σύνολο επιβάρυνσης ανά εβδομάδα από αερόβια άσκηση (m) δεν σχετίστηκαν με κανένα παράγοντα του DEXA και ειδικά με το BMD. Επιπροσθέτως, ο παράγοντας συνολική δαπάνη 24ώρου (Kcal) συσχετίστηκε θετικά με το BMD Αυχένα, το BMD Διάφυσης Οστών και το BMD Σύνολο ($R=0,419$ και $p=0,009$) του Δεξιού Μηριαίου, αλλά και με τα BMD Αυχένα, το BMD Τροχαντήρα, το Διάφυσης Οστών και BMD Σύνολο ($R=0,419$ και $p=0,009$) του Αριστερού Μηριαίου. Ακόμα, ο ίδιος παράγοντας συνολική δαπάνη 24ώρου (Kcal) συσχετίστηκε θετικά με όλα τα BMD της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4, L3-L4) και παρουσίασε στατιστικά πολύ σημαντικές διαφορές μεταξύ των ελλιποβαρών-υπέρβαρων και νορμοβαρών-υπέρβαρων ($p < 0,00$). Ο παράγοντας δαπάνη 24ώρου μόνο άσκησης (Kcal) δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με κανένα παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου ($p > 0,05$ για $N=31$), ενώ παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4, L3-L4). Ο παράγοντας ενεργειακό ισοζύγιο συνόλου παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με το BMD Αυχένα, το BMD Διάφυσης Οστών και το BMD Σύνολο ($R=-0,335$ και $p=0,040$) του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και με το BMD Διάφυσης Οστών και το BMD Σύνολο ($R=-0,354$ και $p=0,020$) του Αριστερού Μηριαίου. Ακόμη, ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4, L3-L4) και στατιστικά πολύ σημαντικές διαφορές μεταξύ των ελλιποβαρών-υπέρβαρων και νορμοβαρών-υπέρβαρων ($p < 0,00$). Τέλος, ο παράγοντας ενεργειακό ισοζύγιο άσκησης παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με μόνο ένα παράγοντα του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και του Αριστερού Μηριαίου, την Επιφάνεια Θάλαμοι, και όχι με τα BMD ($p > 0,05$ για $N=31$), ενώ παρουσιάζει σημαντική αρνητική συσχέτιση με ορισμένους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L2, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L4, L3-L4) και στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των νορμοβαρών-υπέρβαρων ($p < 0,05$).

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πανεπιστήμιο της Αρκάνσας σε 157 υγιείς γυναίκες κολλεγίου μέσης ηλικίας 21 ετών, που είχαν κανονικό έμμηνο κύκλο, διαπιστώθηκε ότι όσες συμμετείχαν στον αθλητισμό στο γυμνάσιο συσχετίστηκαν με χαμηλό BMD στον αριστερό μηριαίο και ότι η άλιπη μάζα έπαιζε καθοριστικό ρόλο ως παράγοντας κινδύνου για χαμηλό BMD. Ακόμα, για την σπονδυλική στήλη, η άλιπη

μάζα και η παρούσα φυσική δραστηριότητα (ΦΔ) αποτελούν παράγοντα κινδύνου για χαμηλό BMD. Γενικά η μελέτη αυτή αποκάλυψε μία προστατευτική επίδραση της παρελθούσας και της παρούσας ΦΔ στο BMD (Ford et al, 2004).

Σε μία άλλη μελέτη που έγινε στη πολιτεία της Νεβάδας στο Λας Βέγκας σε δείγμα 28 προεμμηνοπαυσιακών γυναικών (ηλικίας 18-35 ετών) δημιουργήθηκαν δύο τάξεις αρχάριων, μία γιόγκας (με n=14 άτομα) και μία αερόβιου-kickboxing (με n=14 άτομα), οι οποίοι προπονούσαν για 50 λεπτά, 2 φορές την εβδομάδα, για διάστημα 12 εβδομάδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, όπως ηλικία, ύψος, βάρος, ποσοστό λίπους δεν διέφεραν μεταξύ των δύο ομάδων. Τα επίπεδα της BMD δεν αυξήθηκαν αλλά διατηρήθηκαν σταθερά κατά την παρέμβαση και δεν διέφεραν μεταξύ των ομάδων. Η γιόγκα αύξησε την οστεοκαλσίνη ορού (OC) κατά 68% ($p<0,01$) και το αερόβιο-kickboxing κατά 67% ($p<0,01$) στη διάρκεια των 12 εβδομάδων. Παρόλο που οι 12 εβδομάδες γιόγκας και αερόβιου-kickboxing ήταν ανεπαρκείς για να προκαλέσουν αλλαγές στη BMD, τα επίπεδα OC αντανακλούν ότι η διαδικασία σχηματισμού οστών ξεκίνησε, αλλά δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί. Τα αυξημένα επίπεδα OC υποδεικνύουν ότι οι επιλεγμένες κατηγορίες φυσικής δραστηριότητας παρείχαν αρκετό ερέθισμα για να προκαλέσουν μελλοντική ανταπόκριση στην ανάπτυξη των οστών, αν υποθεθεί ότι η άσκηση θα παραμείνει σταθερή (Stone et al, 2003).

Σε ακόμη μια μελέτη που έγινε σε πανεπιστήμιο και νοσοκομείο του Σίδνεϊ στην Αυστραλία συμπεριλήφθηκαν 75 έφηβες γυναίκες Καυκάσιες εθελόντριες (ηλικίας 15-18 ετών). Οι ομάδες που χωρίστηκαν αποτελέστηκαν από κολυμβητές, ποδηλάτες, δρομείς, τριαθλητές (δηλαδή κολύμπι, ποδηλασία και τρέξιμο) και μη-αθλητές (N= 15 ανά ομάδα). Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης αποδεικνύουν ότι οι γυναίκες ερασιτέχνες που εκτελούν δραστηριότητα να αντέχουν (μεταφέρουν) το βάρος του σώματος τους (δρομείς και τριαθλητές) έχουν ανώτερη BMD σε σύγκριση με τους αθλητές που προέρχονται κυρίως από αθλήματα που δεν φέρουν το βάρος τους (κολυμβητές και ποδηλάτες). Επιπλέον, τα αποτελέσματά υποδεικνύουν επίσης ότι η μεγαλύτερη BMD στους δρομείς μπορεί να επιτευχθεί μόνο με μέτριο όγκο προπόνησης, αφού οι δρομείς στη συγκεκριμένη μελέτη προπονούσαν μόνο τις μισές ώρες ανά εβδομάδα σε σύγκριση με τους άλλους αθλητές. Παρά το γεγονός ότι οι κολυμβητές είχαν τη χαμηλότερη BMD όλων των ομάδων αν και είχαν αρχίσει την προπόνηση τους αρκετά χρόνια πριν την εφηβεία και έχοντας το μεγαλύτερο ιστορικό αθλητικής κατάρτισης όλων των αθλητικών ομάδων. Συμπερασματικά, η BMD ήταν η υψηλότερη στο άθλημα τρεξίματος και αυτά τα αποτελέσματα ήταν συνεπή σε όλες τις τοποθεσίες μέτρησης. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η φύση του τρόπου μεταφοράς του βάρους και το μέγεθος των ειδικών δυνάμεων αντίδρασης του εδάφους μπορεί να είναι πιο σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες της BMD από ότι η ανατομική κατανομή του βάρους ή η μυϊκή δύναμη στους έφηβους αθλητές που διερευνήθηκαν σε αυτή τη μελέτη (Duncan et al, 2002).

Επιπρόσθετα, μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην πόλη Πομόνα της Καλιφόρνιας σε 51 υγιείς αγύμναστες γυναίκες ηλικίας 20-35 ετών αξιολογήθηκε η επίδραση δύο διαφορετικών τρόπων μυοσκελετικής δραστηριότητας στο BMD. Με τη χρήση αερόβιας άσκησης (n=16), με άσκηση μέτριας έντασης σωματικής αντοχής (n=16), χωρίς καθόλου άσκηση (n=20), αξιολογήθηκε το BMD για διάστημα 12 μηνών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αερόβια άσκηση προκάλεσε αύξησης του BMD της πτέρνας (4,4%, $p<0,05$) σε γυναίκες που συμμορφώθηκαν με το σχήμα άσκησης, ενώ η σωματική άσκηση μέτριας έντασης δεν έδειξε καμία σημαντική αύξηση στο BMD σε οποιαδήποτε μέτρηση. Συμπερασματικά, μια αερόβια άσκηση με μεγάλη επίδραση 12 μηνών οδήγησε σε σημαντική αύξηση του BMD της πτέρνας σε ανειδίκευτες νεαρές γυναίκες, οι οποίες συμμορφώθηκαν με το σχήμα άσκησης. Μια μέτρια δύναμη έντασης δύναμη παρέμβαση παρόμοιας διάρκειας δεν είχε καμία επίδραση στο BMD αν και η ισχύς των ποδιών αυξήθηκε σημαντικά (Liang et al, 2011).

Στη Μελέτη Υγείας των Νέων Γυναικών στο Πανεπιστήμιο Penn State στην

Πενσυλβάνιατων ΗΠΑ πραγματοποιήθηκαν κατά την εφηβεία μέχρι την κορυφαία οστική πυκνότητα δομικές μετρήσεις των οστών σε 75 υγιείς νεαρές γυναίκες. Έξι μελέτες οστών μελετήθηκαν: ισχίου, ποδιού και ολικής BMD σε ηλικία 20 ετών, η BMC, η αύξηση της ολικής BMC σε ηλικίες 12-20 ετών και η σχετική περιεκτικότητα στο BMC ολικού σώματος προσαρμοσμένο για διαφορές στην οστική μάζα. Αποδείχθηκε ότι τα επιτεύξιμα επίπεδα άσκησης και φυσικής κατάστασης έχουν ευνοϊκή επίδραση στην BMD και το συντελεστή τομής του μηριαίου αυχένα και του μηριαίου άξονα στις νεαρές ενήλικες γυναίκες, ενώ η ημερήσια πρόσληψη ασβεστίου >500 mg σε εφήβους φαίνεται να έχει μικρή επίδραση στη μέγιστη σκελετική μάζα ή στην οστική πυκνότητα (Lloyd et al, 2002).

Μια άλλη μελέτη που έγινε στο πανεπιστήμιο Συρακουσών στις ΗΠΑ βασίστηκε σε ημερολόγιο για να αποδώσει τη συμμετοχή σε οργανωμένες δραστηριότητες (h/εβδομάδα), τα ανθρωπομετρικά στοιχεία και τη δύναμη σε 50 προεφηβικά κορίτσια από τοπικές σχολές γυμναστικής, ιδιωτικά σχολεία και αθλητικές ομάδες. Αποδείχθηκε ότι η σωματική δραστηριότητα φαίνεται να διαδραματίζει έναν ισχυρότερο ρόλο στην επίδραση των οστών από ότι η πρόσληψη θρεπτικών ουσιών. Συνεπώς, υψηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας συσχετίστηκαν σημαντικά με την υψηλότερη οστική μάζα του οσφυϊκού σπονδύλου, το πλάτος του σπονδύλου και την υπολογισμένη αντοχή των οστών, καθώς και το χαμηλότερο σπονδυλικό ύψος και το δείκτη κινδύνου κατάγματος. Η βιταμίνη B12 πρόσληψης συσχετίστηκε θετικά με πολλαπλές παραμέτρους των οστών, ενώ η πρόσληψη ινών σχετίστηκε αρνητικά με τα αποτελέσματα των οστών (Ren et al, 2017).

Σε μια διασταυρούμενη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Οκτώβριο του 2003 έως τον Φεβρουάριο του 2004, για να μελετηθεί η κατάσταση της διατροφικής πρόσληψης και της σωματικής δραστηριότητας και να αξιολογηθούν παράμετροι που σχετίζονται με την BMD σε 254 υγιείς γυναίκες φοιτήτριες ηλικίας 19-25 ετών της Νοσηλευτικής Σχολής του Ιατρικού Πανεπιστημίου Γυναικών Ιακώβ του Τόκιο, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο ΔΜΣ, η προηγούμενη συνήθεια άσκησης και η τρέχουσα συνολική ενεργειακή δαπάνη ήταν παράγοντες που προέβλεπαν σημαντικά την τρέχουσα BMD L2-L4, με το BMI ως βασικό παράγοντα. Το συμπέρασμα είναι ότι ο ΔΜΣ και η φυσική δραστηριότητα αποτελούν τους παράγοντες που επηρέασαν την BMD των νέων γυναικών της Ιαπωνίας και επέτρεψαν την απόκτηση της μέσης τιμής των νέων ενηλίκων ανεξάρτητα από τη συνολική δαπάνη ενέργειας (Miyabara et al, 2007).

ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΟΣΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Στη δική μας μελέτη, παρατηρήθηκε ότι ο παράγοντας ποσοστό σωματικού λίπους (BIA) παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και συγκεκριμένα με το BMD Σύνολο ($R=0,356$ και $p=0,028$) και ορισμένους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA και ειδικά με το BMD Σύνολο ($R=0,386$ και $p=0,017$), ενώ ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4, L3-L4). Ο παράγοντας κιλά σωματικού λίπους (BIA) παρουσιάζει παρόμοια σημαντική θετική συσχέτιση, όπως το ποσοστό σωματικού



λίπους (BIA), με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και ειδικά με το BMD Σύνολο ($R=0,382$ και $p=0,018$) και με όλους σχεδόν τους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA και συγκεκριμένα με το BMD Σύνολο ($R=0,428$ και $p=0,007$). Ακόμα, ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4). Ο παράγοντας κιλά άπαχης μάζας σώματος (BIA) παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με όλους σχεδόν τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και συγκεκριμένα με το BMD Σύνολο ($R=0,381$ και $p=0,018$), ενώ δεν παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με έναν μόνο παράγοντα, το BMD Θάλαμοι. Ακόμη, παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA, όπως και με το BMD Σύνολο ($R=0,402$ και $p=0,012$). Επιπλέον, ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4). Ο παράγοντας κιλά ξηρής άπαχης μάζας σώματος (BIA), όπως ο παράγοντας κιλά άπαχης μάζας σώματος (BIA), παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με όλους σχεδόν τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και συγκεκριμένα με το BMD Σύνολο ($R=0,355$ και $p=0,029$), αλλά και με όλους τους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου του DEXA και ειδικά με το BMD Σύνολο ($R=0,380$ και $p=0,019$). Επίσης, ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει σημαντική θετική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4). Το ποσοστό του σωματικού λίπους από τις μετρήσεις με το δερματοπυχόμετρο παρουσιάζει θετική σημαντική συσχέτιση με τους περισσότερους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και συγκεκριμένα με το BMD Σύνολο ($R=0,358$ και $p=0,027$), αλλά και με το BMD Σύνολο ($R=0,346$ και $p=0,033$) του Αριστερού Μηριαίου, όπως επίσης και με αρκετούς παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4, L3-L4). Επίσης, τα κιλά του σωματικού λίπους από τις μετρήσεις με το δερματοπυχόμετρο παρουσιάζουν θετική σημαντική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και συγκεκριμένα με το BMD Σύνολο ($R=0,414$ και $p=0,010$), αλλά και με σχεδόν όλους τους παράγοντες του Αριστερού Μηριαίου, όπως και το BMD Σύνολο ($R=0,413$ και $p=0,010$). Τα κιλά του σωματικού λίπους σχετίστηκαν επίσης θετικά με όλους τους παράγοντες BMD του DEXA της

Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4, L3-L4). Το ποσοστό της Άλιπης Μάζας, που προέκυψε από τις μετρήσεις με το δερματοπτυχόμετρο, παρουσιάζει αρνητική σημαντική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και με το BMD Σύνολο ($R=-0,353$ και $p=0,030$), εκτός από τον παράγοντα BMD Θάλαμοι ($p>0,05$ για $N=31$), αλλά παρουσιάζει αρνητική σημαντική συσχέτιση και με τον παράγοντα BMD Σύνολο ($R=-0,338$ και $p=0,038$) του Αριστερού Μηριαίου. Ακόμη, ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει αρνητική σημαντική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης. Επιπλέον, τα κιλά της Άλιπης Μάζας παρουσιάζουν θετική σημαντική συσχέτιση με αρκετούς παράγοντες του DEXA του Δεξιού Μηριαίου και με το BMD Σύνολο ($R=0,425$ και $p=0,008$), αλλά και με το BMD Σύνολο ($R=0,477$ και $p=0,002$) του Αριστερού Μηριαίου. Ο ίδιος παράγοντας παρουσιάζει θετική σημαντική συσχέτιση με όλους τους παράγοντες BMD του DEXA της Σπονδυλικής Στήλης (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L1-L3, L1-L4, L2-L3, L2-L4, L3-L4). Σχετικά με τις μετρήσεις του Δεξιού και Αριστερού Μηριαίου μέσω DEXA, προέκυψε ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές υπήρξαν στους παράγοντες BMD Αυχένα, BMD Διάφυσης Οστών, BMD Σύνολο μόνο μεταξύ των ομάδων των ελλειποβαρών και υπέρβαρων, καθώς το $p<0,05$. Τέλος, σχετικά με τις μετρήσεις της οσφυϊκής μοίρας του DEXA προέκυψε ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές υπήρξαν στους παράγοντες BMD L1, BMD L2, BMD L3, BMD L4, BMD L1-L2, BMD L1-L3, BMD L1-L4, BMD L2-L3, BMD L2-L4 μόνο μεταξύ των ομάδων των νορμοβαρών και υπέρβαρων, καθώς το $p<0,05$.

Σε μια έρευνα εξετάστηκαν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από 921 νέες γυναίκες ηλικίας 20-25 ετών που συμμετείχαν στη Μελέτη Υγείας των Οστών του Μπέρκλεϊ (BBHS) και στη Μελέτη Υγείας των Οστών σε Λατινική Αμερική και Ασία (LABHS) και αποδείχθηκε ότι η άλιπη μάζα (LM) έχει μεγαλύτερη επίδραση από τη μάζα λίπους στην οστική πυκνότητα ανά kg μάζας ιστού. Σημειώθηκε επίσης, ότι η μάζα των άπαχων ιστών και η λιπαρή μάζα έδειξαν θετικές συσχετίσεις με την οστική πυκνότητα σε όλες τις ηλικιακές ομάδες (Wang C. et al, 2005). Σε μια άλλη μελέτη, εξετάστηκε η συσχέτιση μεταξύ της σωματικής σύστασης, ειδικότερα της FM και της BMD σε 4343 προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 20 ετών και άνω στην Κορέα. Αποδείχθηκε ότι η συνολική άπαχη μάζα (TLM) συνδέθηκε θετικά με την BMD ανεξάρτητα από το σωματικό βάρος, ενώ η συνολική λιπώδης μάζα (TFM) συνδέθηκε αντίθετα με την BMD μετά την προσαρμογή με το σωματικό βάρος. Ωστόσο, τόσο το TrFM όσο και το nTrFM, τα οποία θεωρήθηκαν ότι αντιπροσωπεύουν σπλαχνικό και υποδόριο λίπος αντίστοιχα, συσχετίστηκαν αντίθετα με την BMD (Kim et al, 2018). Ακόμη, η έρευνα Tromso Fit Futures στην περιοχή Tromso της Νορβηγίας, το 2010/2011 διερεύνησε την επίδραση της σωματικής σύστασης από την άποψη του συνολικού σώματος LM και FM σε τιμές BMD ισχίου στην εφηβεία και συμμετείχε το 93% των φοιτητών ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ηλικίας 15-17 ετών και αφορούσε 395 κορίτσια και 363 αγόρια. Αποδείχθηκε ότι τα υψηλότερα επίπεδα LM σχετίζονται με υψηλότερα επίπεδα BMD και στα δύο φύλα, αλλά υψηλότερα BMD σε υψηλότερα επίπεδα FM βρέθηκαν μόνο σε κορίτσια. Σε εφήβους με χαμηλή TLM, ειδικά στα κορίτσια, η υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά έδειξε ότι μπορεί εν μέρει να βελτιώσει την επίδραση των ανεπαρκών επιπέδων της άπαχης μάζας. Στα κορίτσια παρατηρήθηκε μια τάση υψηλότερων επιπέδων BMD μεταξύ των LM και των FM σε μηριαίο αυχένα και συνολικό ισχίο. Στα αγόρια παρατηρήθηκε μια θετική τάση σε όλα τα LM σε όλες

τις θέσεις. Επιπλέον, τα χαμηλά επίπεδα LM υποδηλώνουν διπλή πιθανότητα για χαμηλότερα επίπεδα BMD στα αγόρια σε σύγκριση με τα κορίτσια (Winther A. et al, 2018).

Συμπερασματικά, η μελέτη που πραγματοποιήθηκε έδειξε ότι οι σημαντικότεροι παράγοντες για την οστική πυκνότητα είναι η σύσταση σώματος, η ενεργειακή κατανάλωση, το ενεργειακό ισοζύγιο, καθώς επίσης, και η ενεργειακή δαπάνη κατά την άσκηση. Ωστόσο η έρευνα μας καλύπτει ένα συγκεκριμένο πλήθος ατόμων και για να γίνουν καθολικά αποδεκτά τα αποτελέσματα μας είναι αναγκαίο να διεξαχθούν αντίστοιχες μετρήσεις σε μεγαλύτερο δείγμα ατόμων του ίδιου είτε του αντιθέτου φύλου, καθώς επίσης και διαφορετικών ηλικιακών ομάδων.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aderson J. J. B. (2007). Nutrition and Bone Health. In: Krause's Food and Nutrition Therapy (12th ed.). Elsevier-Health Sciences Division (eds). Philadelphia, United States. 24(4): 618-620.

Barron E., Sokoloff C. N., Maffazioli N. D. G., Axkerman E. K., Wooley R., Holmes M. T., Aderson J. E., Misra M. (2016). A High Fiber and Vegetable Protein Diet is Associated with Low Lumbar Bone Mineral Density in Young Oligo-amenorrhoeic Athletes. *Journal of the Academy Nutrition and Dietetics*. 116(3): 481-489.

Bouchard C., Temblay A., Leblanc C., Lortie G., Savard R., Theriult G. (1983). A method to assess energy expenditure in children and adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 37(3): 461-467.

Duncan S. C., Blimkie R. J. C., Cowell T. C., Burke T. S., Briody N. J., Howman-Giles R. (2002). Bone mineral density in adolescent female athletes: relationship to exercise type and muscle strength., *Medical and Science in Sports and Exercise*. 34 (2): 286-294.

Ford A. M., Bass M. A., Turner L. W., Mauromoustakos A., Graver S. B. (2004). Past and recent physical activity and bone mineral density in college-aged women. *Journal of Strength Conditioning Research*. 18 (3): 405-409.

Gilsanz V., Roe T. F., Mora S., Costin G., Goodman W. G. (1991). Changes in vertebral bone density in black girls and white girls during childhood and puberty. *The New England Journal of Medicine*. 325 (23): 1597-1600.

Gilsanz V., Skaggs D. L., Kovanlikaya A. (1998). Differential effect of race on the axial and appendicular skeletons of children. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 83 (5): 1420-1427.

Iwamoto J. (2017). Calcium and bone metabolism across women's life stages. Exercise and sport to increase bone strength in accordance with female lifecycle. *Clinical Calcium*. 27 (5): 715-721.

Kilbanski A., Adams-Campbell L., Bassford T., Blair N. S., Boden D. S., Dickersin K., Gifford R. D., Grasse L., Goldring R. S., Hruska K., Johnson R. S., McCauley K. L., Russell E. W. (2001). NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. *Jama*. 285 (6): 785-795.

Kim H. J., Kwon H., Heo K. B., Joh K. H., Lee M. C., Hwang S. S., Park D., Park H. J. (2018). The Association between Fat Mass, Lean Mass and Bone Mineral Density in Premenopausal Women in Korea: A Cross-Sectional Study. *Korean Journal of Family Medicine*. 39(2): 74-84.

Kumar A., Mittal S., Orito S., Ishitani O., Ohta H. (2010). Impact of dietary intake, education and physical activity on bone mineral density among North Indian women. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 28 (2): 192-201.

Kwon Y. M., Kim G. W., Yim H. W., Paek Y. J., Lee K.-S. (2015). Association between dietary fat intake and bone mineral density in Korean adult: data from Korea National Health and Nutrition. *Osteoporosis International*. 26(3): 969-976.

- Langsetmo L., Poliquin S., Hanley D. A., Prior J. C., Barr S. Anastassiades T., Towheed T., Goltzman D., Kreiger N., CaMos Research Group. (2010). Dietary patterns in Canadian men and women ages 25 and older: relationship to demographics, body mass index, and bone mineral density. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 11:20.
- Liang M. T., Braun W., Bassin S. L., Dutto D., Pontello A., Wong N. D., Spalding T. W., Arnaud S. B. (2011). Effect of high-impact aerobics and strength training on BMD in young women aged 20-35 years. *International Journal of Sports Medicine*. 32 (2): 100-108.
- Lloyd T., Beck T. J., Lin H.-M., Tulchinsky M., Eggl D. F., Oreskovic T. L., Cavanagh P. R., Seeman E. (2002). Modifiable determinants of bone status in young women. *Bone*. 30(2): 416-421.
- Lyritys G., Trovas G., Kontogianni M. (2011). Bone Health. In: *Clinical Dietetic and Nutrition with pathology data*. Paschalidis P. (eds). Athens. 28: 862-880.
- Miyabara Y., Onoe Y., Harada A., Kuroda T., Sasaki S., Ohta H. (2007) Effect of physical activity and nutrition on bone mineral density in young Japanese women. *Journal of Bone Metabolism*. 25(6): 414-418.
- Ren J., Brann S. L., Bruening S. K., Scerpella A. T., Dowthwaite N. J. (2017). Relationships among diet, physical activity, and dual plane dual-energy X-ray absorptiometry bone outcomes in pre-pubertal girls. *Archives of Osteoporosis*. 12(1): 19.
- Rizzoli R., Bonjour J. P. (1999). Determinants of peak bone mass and mechanisms of bone loss, *Osteoporosis International*. 2: 17-23.
- Sahni S., Broe E. K., Tucker L. K., Mc Lean R. R., Kiel P. D., Cupples A. L., Hannan T. M. (2013). Association of total protein intake with bone mineral density and bone loss in men and women from the Framingham Offspring Study. *Public Health Nutrition*. 17 (11): 2570-2576.
- Seeman E. (1997). From density to structure: growing up and growing old on the surfaces of bone. *Journal of Bone and Mineral Research*. 12 (4): 509-521.
- Shin S., Sung J., Joung H. (2015). A fruit, milk and whole grain dietary pattern is positively associated with bone mineral density in Korean healthy adults. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69(4): 442-448.
- Steele C. R., Gordon A. F. (1978). Preliminary clinical results for SOBSA noninvasive measurement of ulna bending stiffness. In: *Advances in Bioengineering*. Eberhard RC, Burnstein A. H. (eds). 85-87.
- Stone M. T., Wingo E. J., Young C. J., Navalta W. J. (2003). An Evaluation of Select Physical Activity Exercise Classes on Bone Metabolism. *International Journal of Exercise Science*. 11 (2): 452-461.

Swedish Council on Health Technology Assessment. (2003). Osteoporosis-Prevention, Diagnosis and Treatment: A Systematic Review. Swedish Agency for Health Technology Assessment and Assessment of Social Services. 165/1+2.

Van den Hooven H. E., Ambrosini L. G., Huang R.-C., Mountain J., Straker L., Walsh P. J., Zhu K., Oddy H. W. (2015). Identification of a dietary pattern prospectively associated with bone mass in Australian young adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 102(5): 1035-1043.

Wang C. M., Bachrach K. L., Loan V. M., Hudes M., Flegal M. K., Crawford B. P. (2005). The relative contributions of lean tissue mass and fat mass to bone density in young women, *Bone*. 37(4): 474-481.

Wang Y.-F., Chiu J.-S., Chuang M.-H., Chiu J.-E., Lin C.-L. (2008). Bone mineral density of vegetarian and non-vegetarian adults in Taiwan. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 17 (1): 101-106.

Wee J., Sgn J. B. Y., Shen L., Lim T. C., Singh G., Das De S. (2013). The relationship between body mass index and physical activity levels in relation to bone mineral density in premenopausal and postmenopausal women. *Archives of Osteoporosis*. 8:162.

WHO. (1994). Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a World Health Organization Study Group. *Osteoporosis International*. 843.

Winther A., Jorgensen L., Ahmed A. L., Christoffersen T., Furberg S. A., Grimnes G., Jorde R., Nilsen A. O., Dennison E., Emaus N. (2018). Bone mineral density at the hip and its relation to fat mass and lean mass in adolescents: the Tromsø Study, Fit Futures. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 19(1): 21.

Zalloua A. P., Hsu Y.-H., Terwedow H., Zang T., Wu D., Tang G., Li Z., Hong X., Azar T. S., Wang B., Bouxsein L. M., Brain J., Cummings R. S., Rosen J. C., Xu X. (2007). Impact of seafood and fruit consumption on bone mineral density. *Maturitas*. 56 (1): 1-11.

9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΈΝΤΥΠΑ ΚΑΙ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

ΔΕΛΤΙΟ ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

Β. ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

<input type="checkbox"/> Διαβήτης τύπου I	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Οστεοπόρωση	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Αρθρίτιδα	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Θυροειδή	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Διαβήτης τύπου II	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Νεφρική ανεπάρκεια	NAI	OXI

Γ. ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

<input type="checkbox"/> Δύσπνοια	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Βρογχίτιδα	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Άσθμα	NAI	OXI			

Δ. ΆΛΛΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

<input type="checkbox"/> Αναιμία	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Καρκίνος	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Θερμοπληξία	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Λοιμώδης μονοκυρήνωση	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Επληγία	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Δυσμηνόρροια	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Οιδήματα	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Αλκοολισμός	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Ηπατίτιδα	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Κατάθλιψη	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Ρευματοειδή πυρετό	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Βουλιμία/ Άνορεξία	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Άλλο					

Δ. ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ/ ΚΑΚΩΣΕΙΣ

<input type="checkbox"/> Προβλήματα ώμων	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Προβλήματα μέσης	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Προβλήματα αυχένα	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Προβλήματα αγκώνα	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Προβλήματα βραχίονα	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Προβλήματα γονάτων	NAI	OXI
<input type="checkbox"/> Προβλήματα αστραγάλων	NAI	OXI	<input type="checkbox"/> Προβλήματα δακτύλων	NAI	OXI
Άλλο:					

Έχετε κάποια αλλεργία;	NAI	OXI	Έχετε αλλεργία στη ξυλοκαΐνη ή σε κάποιο άλλο τοπικό αναισθητικό;	NAI	OXI
Εάν έχετε αλλεργία σε τι;					

Καταγράψτε όλα τα φάρμακα (και για ποιο λόγο) που παίρνετε σε σταθερή βάση.

Φάρμακο	Δοσολογία	Λόγος για τον οποίο έχει χορηγηθεί

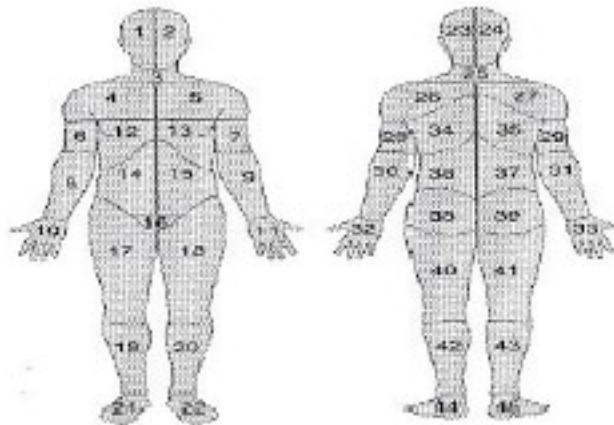
ΔΕΛΤΙΟ ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

Παρακαλώ καταγράψτε τα τυχόν χειρουργεία στα οποία έχετε υποβληθεί

Χειρουργείο	Έτος	Η ηλικία σας την χρονική στιγμή του χειρουργείου

Έχετε νοσηλευτεί ποτέ για κάποιο σοβαρό πρόβλημα υγείας, και αν ναι πότε και που;

ΣΧΗΜΑ ΓΡΑΜΜΩΣ ΠΟΡΗΚΩΝ Η ΤΡΩΝ ΜΟΤΙΣΜΩΝ.



	ΔΕΞΙΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΑ
1		
2		
3		
4		
5		
7		
9		
8		
10		

Ενδείξεις και συμπτώματα ΔΕΛΤΙΟ ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

Παρουσιάζετε συχνά πόνους στην καρδιά, στήθος ή γειτονικές περιοχές ειδικά όταν ασκείστε ή κουράζεστε;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Πόσο συχνά έχετε την τάση να λιποθυμάτε ή να ζαλίζεστε σοβαρά όταν ασκείστε;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αισθάνεστε ασυνήθιστη κόπωση ή προβλήματα αναπνοής κατά την ηρεμία ή την ήπια κόπωση;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Έχετε ξυπνήσει τη νύχτα εξαιτίας κάποιας δυσφορίας, πόνου ή προβλήματος αναπνοής;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Παρουσιάζετε οιδήματα ή συσσώρευση υγρών στους ή γύρω από τους αστραγάλους σας;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αισθάνεστε συχνά ταχυπαλμία ή άλλη ανωμαλία του καρδιακού σας κτύπου είτε σε ηρεμία ή άσκηση;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αισθάνεστε συχνά ασυνήθιστο πονο στις γαμπές σας και κάτω κατά τη διάρκεια άσκησης;	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Λαμβάνετε κάποιο συμπλήρωμα διατροφής;	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Εάν ναι τι είδος;		
Πόσο καιρό το λαμβάνετε;		
Σε τι ποσότητα;		

Όνοματεπώνυμο Δοκιμαζόμενου: _____ Υπογραφή: _____

Έντυπο 3: Καρτέλα Εξεταζομένου



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΡΤΕΛΑ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ

Όνοματεπώνυμο	
Ηλικία	
Βάρος	
Ύψος	
Περίμετρος Μίσσης	
Περίμετρος Ισγύων	
Περίμετρος Καρπού	
Εύρος Αγκώνα	
ΔΜΣ (δείκτης μάζας σώματος)	
BMR (βασικός μεταβολισμός)	

ΒΙΑ

Fat(%):	
Fat (kg):	
Lean(kg):	
TBD(%):	
BPMI:	
FFMI:	
BMR:	

ΔΕΡΜΑΤΟΠΤΥΧΕΣ

Τρικεφάλου (mm):	
Υποπλάτιου (mm):	
Υπερλαγώνιου (mm):	
Κοιλιακών (mm):	
Στήθους (mm):	
Μηρού (mm):	
Μεσομασχαλιαία (mm):	
Ολικό (%):	

ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ ΧΕΙΡΟΣ

Αριστερό (kg):	
Δεξί(kg):	

Έντυπο 4: Ζυγισμένο Τριήμερο Ημερολόγιο Καταγραφής



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΖΥΓΙΣΜΕΝΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΤΡΙΗΜΕΡΗΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

(ΗΜΕΡΑ)					
Γεύμα	Ώρα	Περιγραφή φαγητού	Ποσότητα (γραμμάρια)		
			ΠΡΙΝ το γεύμα	ΜΕΤΑ το γεύμα	Διαφορά
Πρωινό					
Δεκαπαινό					
Μεσημεριανό					
Απογευματινό					
Δείπνο					
Προ ύπνου					

Έντυπο 5: Ημερολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Τοποθετείστε στα κενά τον αριθμό που αντιστοιχεί στην κατηγορία της δραστηριότητας που είχατε κάθε 15' της ώρας.

1. Ύπνος στο κρεβάτι
2. Κάθισμα, φαγητό, γράψιμο, άκουσμα μουσικής
3. Όρθια στάση, πλύσιμο, χτένισμα
4. Πεμπάτημα μέσα στο σπίτι, ελαφριές δουλειές σπιτιού
5. Πεμπάτημα εκτός σπιτιού, ελαφριά χειρονακτική εργασία
6. Δραστηριότητες ψυχαγωγίας, αθλήματα και χειρονακτική εργασία χαμηλής έντασης: γκολφ, πινγκ-πονγκ, ποδηλασία <15km/h, κηπουρική, καθάρισμα παραθύρων
7. Δραστηριότητες ψυχαγωγίας, αθλήματα και χειρονακτική εργασία μέσης έντασης: τζόκινγκ, ποδηλασία 17-20km/h, ιππασία, πετοσφαίριση, χορός, σκάψιμο, ανέβασμα σκάλας, φόρτιμα ξεφόρτιμα πραγμάτων
8. Δραστηριότητες ψυχαγωγίας, αθλήματα και χειρονακτική εργασία υψηλής έντασης: τρέξιμο 10km/h, ποδηλασία 23-29km/h, κυκλική προπόνηση, τένις, χάντμπολ, ανεβαίνω τις σκάλες κρατώντας βαριά αντικείμενα
9. Αθλήματα και εργασία υψηλής μέχρι μέγιστης έντασης: αγωνιστικό τρέξιμο

Καθημερινή

ΩΡΕΣ	ΛΕΠΤΑ	0-15	16-30	31-45	46-60
	12μμ				
	1μμ				
	2μμ				
	3μμ				
	4μμ				
	5μμ				
	6μμ				
	7μμ				
	8μμ				
	9μμ				
	10μμ				
	11μμ				
	12πμ				
	1πμ				
	2πμ				
	3πμ				
	4πμ				
	5πμ				
	6πμ				
	7πμ				
	8πμ				
	9πμ				
	10πμ				
	11πμ				

Συνολικά: 1=..... 2=..... 3=..... 4=..... 5=..... 6=..... 7=..... 8=..... 9=.....

Σάββατο ή
Κυριακή

ΩΡΕΣ	ΛΕΠΤΑ	0-15	16-30	31-45	46-60
12μμ					
1μμ					
2μμ					
3μμ					
4μμ					
5μμ					
6μμ					
7μμ					
8μμ					
9μμ					
10μμ					
11μμ					
12πμ					
1πμ					
2πμ					
3πμ					
4πμ					
5πμ					
6πμ					
7πμ					
8πμ					
9πμ					
10πμ					
11πμ					

Συνολικά: 1=..... 2=..... 3=..... 4=..... 5=..... 6=..... 7=..... 8=..... 9=.....

Έντυπο 6: Ερωτηματολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας (METs)



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Για μία ημέρα (σύνολο διάρκειας δραστηριοτήτων: 24 ώρες)

Φυσική δραστηριότητα	Χρόνος
Καθημερινές δραστηριότητες	
Ξαπλωμένος (ξυπνισ), βλέπω τηλεόραση ξαπλωμένος, ακούω μουσική ξαπλωμένος, κάθομαι, γράφω, διαβάζω, στον υπολογιστή, ράβω, πλέκω, τυλίγω θώρα, οδηγώ, στέκομαι όρθιος χωρίς να κινούμαι (1.3)	
Οδηγώ μηχανή (2.8)	
Τρώω καθιστός, βλέπω τηλεόραση ή ταινία ακούω μουσική παίζω επιτραπέζιο (1.5)	
Κοιμάμαι (0.95)	
Στέκομαι όρθιος κάνοντας μικρές κινήσεις, σιδερώω (1.8)	
Κάθομαι στην τουαλέτα (1.8)	
Κάθομαι στο μάθημα (γράφω, μιλάω) (1.8)	
Παίζω video games (1)	
Σκούπισμα, καθάρισμα, σφουγγάρισμα (3.3)	
Καθάρισμα παραθύρων (3.2)	
Ξεσκόνισμα (2.3)	
Μαγειρέμα, πλύσιμο πιάτων, στρώσιμο τραπέζιου, καθάρισμα πάγκων κουζίνας κλπ, άλλαγμα σεντονιών, στρώσιμο κρεβατιού, τάισμα ζώων, σερβίρισμα φαγητού, μάζεμα τραπέζιου, κουβαλάω ψώνια (2.5)	
Κουβαλάω ψώνια ανεβαίνοντας σκάλες (7.5)	
Ψυλίζω (2.3)	
Βάζω πλυντήριο, πλένω ρούχα στο χέρι, φτιάχνω βάλισα (2)	
Περπατάω (μέτρια ένταση), πλένω το αμάξι (3.5)	
Περπατάω αργά (2.8)	
Ανεβαίνω σκάλες (ήπια ένταση) (4)	
Ντύνομαι, ξεντύνομαι, πλένω δόντια, κάνω ντους, βάφομαι, θιμίζομαι (καθιστός ή όρθιος) (2)	
Φτιάχνω τα μαλλιά μου (2.5)	
Ψάρεμα (3.5)	

Αθληση	
Αγώνισ μπάσκετ (8)	
Προπόνηση μπάσκετ (9.3)	
Προπόνηση σοιτ (4.5)	
Μπάσκετ ερασιπεχνικό (6)	
Ποδόσφαιρο αγωνιστικό (10)	
Ποδόσφαιρο ερασιπεχνικό (7)	
Βόλεϊ αγωνιστικό (6)	
Βόλεϊ ερασιπεχνικό (3)	
Ring ρολο (4)	
Tennis (7.3)	
Καλιμπι ελεύθερο γρήγορο (9.8)	
Καλιμπι ελεύθερο χαλαρό (5.8)	
Καλιμπι ύπτιο γρήγορο (9.5)	
Καλιμπι ύπτιο χαλαρό (4.8)	
Καλιμπι πρόσθιο γρήγορο (10.3)	
Καλιμπι πρόσθιο χαλαρό (5.3)	
Καλιμπι πεταλούδα (13.8)	
Ποδηλασία (mountain, uphill, έντονα) (14)	
Ποδηλασία (mountain, αγωνιστικά) (16)	
BMX (8.5)	
Χαλαρό ποδήλατο (μετακίνηση, αναψυχή) (4)	
Jogging, running (.....km/h)	
Power yoga (4)	
Yoga, ορθοσπικτική (2.3)	
Aerobic, αντιστάσεις (ήπια ένταση) (3.8)	
Aerobic step (.....cm)	
Aerobic Dance (7.3)	
Σταθερό ποδήλατο (watts:.....) (ένταση:.....)	
Κυκλική γυμναστική (μέτρια ένταση) (4.3)	
Κυκλική γυμναστική με βαράκια, αερόβια σημεία, μικρά διαλλείματα (υψηλή ένταση) (8)	
Ελλειπτικό (μέτρια ένταση) (5)	
Άσκηση αντιστάσεων (ελεύθερα βάρη, σε όργανα, άρση βαρών, bodybuilding) (υψηλή ένταση) (6)	
Άσκηση αντιστάσεων squats (αργά ή εκρηκτικά) (5)	
Άσκηση αντιστάσεων με εναλλαγές ασκήσεων, 8-15 επαναλήψεις ποικίλης έντασης (3.5)	
Αερόβια και βάρη σε μια επίσκεψη (5)	
Γυμναστική στο σπίτι (3.8)	
Σχοινάκι (3.8)	
Κινηλατικό (watts:.....) (ένταση:.....)	
Pilates (3)	

Έντυπο 7: Ερωτηματολόγιο Άθλησης



ΑΔΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

Ερωτηματολόγιο φυσικής δραστηριότητας & άθλησης

Όνοματεπώνυμο		Ημέρνα Συμπλήρωσης:	
Γυμνάζεστε ή προπονήστε συστηματικά;		ΝΑΙ	ΌΧΙ
Εάν ναι τι είδους γυμναστικής/άθλησης πραγματοποιείτε;			
Πραγματοποιείτε συστηματικά προπόνηση με αντιστάσεις (βάρη);		ΝΑΙ	ΌΧΙ
Πόσο καιρό γυμνάζεστε/αθληστε συστηματικά (συνεχόμενα);			
Πόσες φορές την εβδομάδα;			
Πόση ώρα την κάθε φορά;			

Στον παρακάτω πίνακα παρακαλώ συμπληρώστε τα χαρακτηριστικά της εβδομαδιαίας σας άθλησης/προπόνησης:

Παρακαλώ αναλύστε την ρουτίνα της προθέρμανση σας	
---	--

Για άσκηση με αντιστάσεις, συμπληρώστε τα χαρακτηριστικά όπως είναι. Για αερόβια άσκηση: επιβάρυνση=απόσταση σε μέτρα και δέιλα ο χρόνος κάλυψης της απόστασης

	Χαρακτ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Αυτοίρα	Άσκηση										
	Σειρές (σετ)										
	Επανάληψεις										
	Επιβάρυνση										
	Διαλλειμα/Σειρές										
	Διαλλειμα / Άσκηση										
Τρίτη	Άσκηση										
	Σειρές (σετ)										
	Επανάληψεις										
	Επιβάρυνση										
	Διαλλειμα/Σειρές										
	Διαλλειμα / Άσκηση										
Τετάρτη	Άσκηση										
	Σειρές (σετ)										
	Επανάληψεις										
	Επιβάρυνση										
	Διαλλειμα/Σειρές										
	Διαλλειμα / Άσκηση										
ετη	Άσκηση										
	Σειρές (σετ)										
	Επανάληψεις										
	Επιβάρυνση										

ΔΕΛΤΙΟ ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

Πάμ	Διαλλεσμα/Σειρές																			
	Διαλλεσμα / Άσκηση																			
Παρασκευά	Άσκηση																			
	Σειρές (σετ)																			
	Επαναλήψεις																			
	Επιβάρυνση																			
	Διαλλεσμα/Σειρές																			
	Διαλλεσμα / Άσκηση																			
Σύμφωνα	Άσκηση																			
	Σειρές (σετ)																			
	Επαναλήψεις																			
	Επιβάρυνση																			
	Διαλλεσμα/Σειρές																			
	Διαλλεσμα / Άσκηση																			
Καταστά	Άσκηση																			
	Σειρές (σετ)																			
	Επαναλήψεις																			
	Επιβάρυνση																			
	Διαλλεσμα/Σειρές																			
	Διαλλεσμα / Άσκηση																			