



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Π.Μ.Σ. ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ  
ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΑΤΡΟΦΗ, ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ  
ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ  
ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟ ΖΩΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΥΓΙΩΝ  
ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ**

**ΝΑΤΑΣΑ Γ. ΒΕΝΕΤΗ**

**ΑΘΗΝΑ 2017**

**ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΑΙΜΙΛΙΑ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ**  
**ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ**  
**ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟ ΖΩΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΥΓΙΩΝ**  
**ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ**

**ΝΑΤΑΣΑ Γ. ΒΕΝΕΤΗ**

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:**  
**ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΑΙΜΙΛΙΑ (Επιβλέπτουσα)**

**ΖΑΜΠΕΛΑΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ**

**ΚΑΨΟΚΕΦΑΛΟΥ ΜΑΡΙΑ**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Τίτλος:** Διερεύνηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και μεθόδων διατροφικής αξιολόγησης με διαιτητικές συνήθειες και τρόπο ζωής σε δείγμα υγιών εθελοντών φυσιολογικού σωματικού βάρους.

**Στόχος:** Η παρούσα μελέτη είχε ως σκοπό τη διερεύνηση και αξιολόγηση του σωματικού λίπους υγιών εθελοντών φυσιολογικού σωματικού βάρους και τη συσχέτισή του με διαιτητικές συνήθειες. Τη συσχέτιση του σωματικού λίπους, όπως εκτιμήθηκε ποσοτικά με χρήση διπλής ενέργειας ακτίνων Χ απορροφησιομετρίας (DXA), με τις περιμέτρους μέσης, ισχίων, λαιμού και τις αναλογίες αυτών και η αξιολόγηση της χρήσης του δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) ως αξιόπιστου δείκτη αδρής εκτίμησης σωματικού λίπους στη συγκεκριμένη ομάδα πληθυσμού.

**Μεθοδολογία:** Στη μελέτη συμμετείχαν 453 υγιείς εθελοντές (άνδρες,  $n=172$  και γυναίκες,  $n=281$ ), ηλικίας  $25\pm 6$  έτη. Η μέτρηση του σωματικού λίπους (%) πραγματοποιήθηκε με χρήση διπλής ενέργειας ακτίνων Χ απορροφησιομετρίας (DXA). Στη συνέχεια έγινε καταγραφή των ανθρωπομετρικών μετρήσεων και η αξιολόγηση της σχέσης τους με την ενεργειακή πρόσληψη και το σωματικό λίπος (%). Η εκτίμηση της διαιτητικής πρόσληψης πραγματοποιήθηκε με μια Ανάκληση 24ώρου. Οι ανακλήσεις αναλύθηκαν με τη χρήση των Ελληνικών και Αμερικάνικων βάσεων δεδομένων Σύνθεσης τροφίμων. Παράλληλα με την εκτίμηση της διαιτητικής πρόσληψης πραγματοποιήθηκε η εκτίμηση των διαιτητικών συνηθειών (αριθμός γευμάτων, σταθερότητα ωραρίων, γεύματα εκτός σπιτιού). Τέλος χορηγήθηκαν ερωτηματολόγια για περαιτέρω αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του δείγματος. Τα ερωτηματολόγια που χορηγήθηκαν αφορούσαν, το ιατρικό ιστορικό και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των εθελοντών, την ψυχολογική κατάσταση του (Αυτοαξιολόγηση άγχους, Αυτοαξιολόγηση κατάθλιψης, στρες) τον κίνδυνο εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη και την εκτίμηση της φυσικής δραστηριότητας.

**Αποτελέσματα:** Με κριτήριο εκτίμησης της παχυσαρκίας τον ΔΜΣ, το 77% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως «φυσιολογικού σωματικού βάρους», 18,5% ως «υπέρβαρο» και 4,4% ως «παχύσαρκο». Αντιθέτως, με κριτήριο το ποσοστό σωματικού λίπους, μόνο το 30,9% του δείγματος ορίστηκε ως «φυσιολογικού σωματικού βάρους», 22,3% ως «υπέρβαρο» και 46,8% ως «παχύσαρκο». Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε συσχέτιση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και της ενεργειακής πρόσληψης με το ποσοστό σωματικού λίπους στα άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η περίμετρος μέσης ( $r=-0.181, p<0.01$ ), η περίμετρος λαιμού ( $r=-0.453, p<0,001$ ) και η αναλογία περιμέτρου μέσης προς ισχία (Waist-to-hip Ratio) WHpR ( $r=-0.234, p<0,001$ ) παρουσίασαν αρνητική

σημαντική συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους. Αντιθέτως η περίμετρος ισχίων ( $r=0.271$ ,  $p<0,001$ ) παρουσίασε θετική συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους. Η αναλογία περιμέτρου μέσης προς ύψος (Waist-to-height Ratio) WHtR ( $r=0.076$ ,  $p>0,05$ ) δεν παρουσίασε σημαντική συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους. Η ενεργειακή πρόσληψη συσχετίστηκε θετικά με το ΔΜΣ ( $r=0.133$ ,  $p<0,01$ ), την περίμετρο μέσης ( $r=0.240$ ,  $p<0,001$ ), την περίμετρο λαιμού ( $r=0.359$ ,  $p<0,001$ ). Η περίμετρος ισχίων ( $r=0.011$ ,  $p>0,05$ ) δεν παρουσίασε σημαντική συσχέτιση με την ενεργειακή πρόσληψη.

Ακολούθως, πραγματοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση παραγόντων που επηρεάζουν την περίμετρο λαιμού, την περίμετρο μέσης, την περίμετρο ισχίων και την ενεργειακή πρόσληψη. Η ηλικία, το σωματικό βάρος, το ποσοστό σωματικού λίπους και το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη παρουσίασαν θετική επίδραση στην περίμετρο μέσης. Το φύλο επιδρά αρνητικά στην περίμετρο λαιμού, αντιθέτως το ποσοστό σωματικού λίπους και το επίπεδο εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη επιδρούν θετικά. Η περίμετρος ισχίων επηρεάζεται θετικά από το ποσοστό σωματικού λίπους και το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη, ενώ αρνητική επίδραση έχει από το φύλο. Το φύλο και το ποσοστό λίπους παρουσίασαν αρνητική επίδραση στην ενεργειακή πρόσληψη, ενώ «η κατανάλωση τροφίμων ή ροφημάτων μεταξύ των κυρίων ή ενδιάμεσων γευμάτων» και «η κατανάλωση γευμάτων εκτός σπιτιού» παρουσίασαν θετική επίδραση.

Τέλος, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των ατόμων φυσιολογικού σωματικού λίπους και των ατόμων αυξημένου σωματικού λίπους σε σχέση με τις απαντήσεις που δόθηκαν από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων, το επίπεδο εκπαίδευσης, η οικογενειακή και επαγγελματική κατάσταση, η ψυχολογική κατάσταση, οι διαιτητικές συνήθειες ως προς το κάπνισμα και την κατανάλωση αιθανόλης δεν παρουσιάζουν στατιστική σημαντικότητα μεταξύ των ατόμων φυσιολογικού σωματικού λίπους και αυξημένου σωματικού λίπους. Αντιθέτως η φυσική δραστηριότητα και ο κίνδυνος εμφάνισης διαβήτη παρουσιάζει στατιστική σημαντικότητα. Άτομα με φυσιολογικό σωματικό λίπος έχουν αυξημένο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας σε σχέση με τα άτομα αυξημένου σωματικού λίπους. Το σύνολο του δείγματος κατηγοριοποιήθηκε βάσει του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας ως «Χαμηλό» με 20,1%, «Μέτριο» με 55,8% και «Υψηλό» με 24,1%.

**Συμπεράσματα:** Ο ΔΜΣ υποεκτιμά το ποσοστό σωματικού λίπους των ατόμων φυσιολογικού σωματικού βάρους της παρούσας μελέτης. Τα φυσιολογικά όρια της περιμέτρου μέσης και των αναλογιών WHpR και WHtR σε άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους, ανεξαρτήτου φύλου, χρειάζονται καλύτερη αξιολόγηση και στη συνέχεια δημιουργία νέων μικρότερων ορίων. Η

ενεργειακή πρόσληψη του δείγματος ήταν μικρότερη από την Ενδεικτική Ημερήσια Πρόσληψη (GDA), αντιθέτως η πρόσληψη της πρωτεΐνης, των ολικών λιπαρών και των κορεσμένων λιπαρών ήταν αυξημένη σε σύγκριση με τις τιμές της GDA..

**Λέξεις-κλειδιά:** ενεργειακή πρόσληψη, σωματικό λίπος, ανθρωπομετρικές μετρήσεις, DXA,

## ABSTRACT

**Title:** Investigation of anthropometric characteristics and methods of nutritional assessment with dietary habits and life style in the sample of healthy volunteers with normal body weight.

**Aim:** The aim of this study was to investigate and evaluate the %BF of healthy volunteers with normal body weight and its relation with dietary habits. Using DXA, the relation of %BF, with waist circumference (WC), hip circumference (HC), neck circumference (NC), waist-to-hip ratio (WHpR) and waist-to-height ratio (WHtR) and the assessment of the use of the body mass index (BMI) as a reliable index of %BF assessment in this group.

**Methods:** 453 healthy volunteers (172 men, 281 women), aged  $24,8 \pm 5,94$  years took part in the study. Anthropometric measurements were obtained. Dual-energy x-ray absorptiometry was used to estimate %BF. The relation between obesity indices (BMI, NC, WC, HC, WHtR and WHpR), energy intake and %BF were investigated. The assessment of dietary intake was carried out with a 24-hour Recall. The recalls were analyzed using the Greek and American Food Synthesis databases. Along with the assessment of dietary intake, the dietary habits were evaluated (number of meals, meal time stability, non-domestic food meals). Finally, questionnaires were provided to the sample for further evaluation. The questionnaires were related to the medical history and demographic characteristics of the volunteers, their psychological state (Self-assessment of anxiety, Self-assessment of depression, stress), the risk of developing type 2 diabetes and the assessment of their physical activity.

**Results:** When BMI was used as criterion to define obesity 4,4% of all subjects were identified as obese. However when %BF used for the same purpose the overall percentage of the obese was significantly higher and reached 46,8%. Waist circumference ( $r=-0.181$ ,  $p<0.01$ ), neck circumference ( $r=-0.453$ ,  $p<0,001$ ) and waist-to-hip ratio ( $r=-0.234$ ,  $p<0,001$ ) were negatively associated with %BF. Hip circumference ( $r=0.271$ ,  $p<0,001$ ) was positively associated with %BF and waist-to-height ratio ( $r=0.076$ ,  $p>0, 05$ ) was not associated with %BF. Energy intake was positively associated with BMI ( $r=0.133$ ,  $p<0,01$ ), waist circumference ( $r=0.240$ ,  $p<0,001$ ), neck circumference ( $r=0.359$ ,  $p<0,001$ ) and negatively associated with %BF ( $r=-0.358$ ,  $p<0,001$ ). Energy Intake was not associated with hip circumference ( $r=0.011$ ,  $p>0, 05$ ).

Subsequently, multiple regression analysis was performed to evaluate factors that affect neck circumference, waist circumference, hip circumference and energy intake. Age, body weight, body fat percentage, and the risk level of developing type 2 diabetes, showed a positive effect on the waist circumference. Gender has a negative effect on neck circumference, whereas, the body fat percentage and the risk level of developing type 2 diabetes have positive effects. The hip circumference is positively affected by the body fat

percentage and the risk level of developing type 2 diabetes, whereas it is negatively affected by the gender. Gender and body fat percentage had a negative effect on energy intake, while "eating food or beverages between main meals or snacks" and "eating non-domestic food meals" had a positive effect. Finally, evaluations of normal body fat and increased body fat individuals were carried out in relation to the answers given by the questionnaires. According to the results of the questionnaires, the level of education, family and occupational status, psychological status, dietary habits regarding smoking and consumption of ethanol are not statistically significant among normal body fat and increased body fat individuals.

On the contrary, physical activity and the risk of developing diabetes are statistically significant. Individuals with normal body fat had an increased level of physical activity compared to individuals with increased body fat. The sample was categorized, based on the level of physical activity, as "Low" with 20.1%, "Moderate" with 55.8% and "High" with 24.1%.

**Conclusions:** BMI underestimated the %BF in the sample of healthy volunteers with normal body weight in this study. The normal range of waist circumference and cut-off points of WHpR and WHtR, both sexes, need a better assessment and create new range and cut-off points for individuals with normal body weight. The energy intake of the sample was less than Guideline Daily Amount (GDA), while the elevated intake was observed in protein, total fat and saturated fat.

**Key-words:** energy intake, body fat, obesity indices, DXA

	<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	<b>Σελίδα</b>
	<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	
	<b>ABSTRACT</b>	
	<b>ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	
	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	1
<b>1</b>	ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ	6
<b>1.1</b>	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	6
<b>1.2</b>	ΓΕΝΕΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	7
<b>1.3</b>	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	8
<b>2</b>	ΛΙΠΩΔΗΣ ΜΑΖΑ	9
<b>3</b>	ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ (ΔΜΣ)	10
<b>3.1</b>	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΣΗΣ ΔΜΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ	11
<b>3.2</b>	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΣΗΣ ΔΜΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΣΕ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ	12
<b>3.3</b>	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΣΗΣ ΔΜΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	16
<b>4</b>	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΗΣ, ΙΣΧΙΩΝ ΚΑΙ ΛΑΙΜΟΥ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ	17
<b>4.1</b>	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΗΣ	17
<b>4.2</b>	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΛΑΙΜΟΥ	17
<b>4.3</b>	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΙΣΧΙΩΝ	18
<b>4.4</b>	ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΜΕΣΗΣ ΠΡΟΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΙΣΧΙΩΝ (W <sub>HtR</sub> )	18
<b>4.5</b>	ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΜΕΣΗΣ ΠΡΟΣ ΥΨΟΣ (W <sub>HtR</sub> )	18
<b>5</b>	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΚΕΝΑ	19
	<b>ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	
<b>1</b>	ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	21
<b>2</b>	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	21
<b>2.1</b>	ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ	21
<b>2.2</b>	ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΙΟΜΕΤΡΙΑ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (DXA)	21
<b>2.3</b>	ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΑ	22
<b>2.4</b>	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	23
<b>2.5</b>	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	25
<b>3</b>	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	26
<b>4</b>	ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	40
<b>5</b>	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	45
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	46



## **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η διαχείριση του σωματικού βάρους και η διατήρησή του μεταξύ των φυσιολογικών ορίων έχει σημαντικά οφέλη στην προαγωγή της καλής υγείας του οργανισμού και στη πρόληψη χρόνιων νοσημάτων που συσχετίζονται με αυτό. Χρόνια νοσήματα, όπως η παχυσαρκία, η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2, τα καρδιαγγειακά, κάποιες δηλαδή από τις συχνότερες αιτίες θανάτου.

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), το ποσοστό παχυσαρκίας παγκοσμίως διπλασιάστηκε από το 1980 μέχρι το 2008, χαρακτηρίζοντας την παχυσαρκία ως απειλητική επιδημία για τη δημόσια υγεία.<sup>1,2,3</sup> Το 2008 1,4 δις άτομα ηλικίας 18 και άνω ήταν υπέρβαρα, εκ των οποίων τα 500 εκατομμύρια ήταν παχύσαρκα (200 εκατομμύρια άνδρες και 300 εκατομμύρια γυναίκες).<sup>1</sup> Το 2014, πάνω από 1,9 δις άτομα ήταν υπέρβαρα -ποσοστό 39% του πληθυσμού (38% άνδρες και 40% γυναίκες) εκ των οποίων 600 εκατομμύρια χαρακτηρίστηκαν ως παχύσαρκα -ποσοστό που αντιστοιχεί στο 13% (11% άνδρες και 15% γυναίκες).<sup>4</sup>

Υψηλά ποσοστά παχυσαρκίας έχουν αναφερθεί στη Βόρεια Αμερική, την Ευρώπη και στα Νησιά του Ειρηνικού, ενώ χαμηλά στην Ασία. Τα ποσοστά για την Αφρική και τη Μέση Ανατολή, δεν μπορούν να οριστούν καθώς παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις και αλλάζουν συνεχώς. Σύμφωνα με τα στοιχεία από τη μελέτη NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey), το 2003-2004 το 66,2% του πληθυσμού των ΗΠΑ, ηλικίας 20 έως 74, χαρακτηρίστηκαν ως υπέρβαροι-παχύσαρκοι (33,4% υπέρβαροι και 32,9% παχύσαρκοι), ανεξαρτήτως του φύλου.<sup>5</sup>

### **ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ**

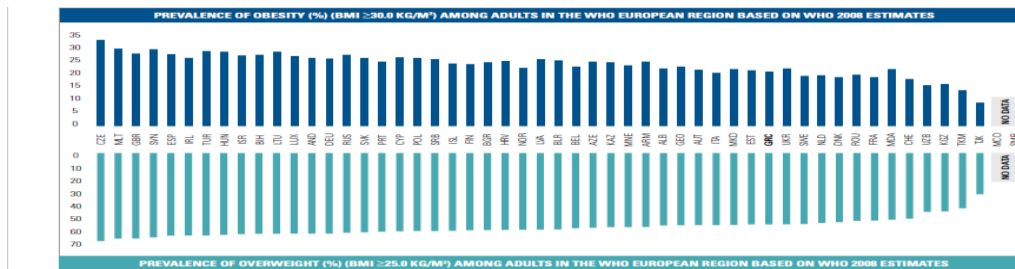
Στην Ευρώπη, ο επιπολασμός της παχυσαρκίας κυμαίνεται από 4% έως 28,3% στους άνδρες και 6% έως 36,5% στις γυναίκες. Τα υψηλότερα ποσοστά παρουσιάστηκαν στη Κεντρική, Ανατολική και Νότια Ευρώπη, ενώ τα χαμηλά στη Δυτική και Βόρεια Ευρώπη.<sup>6</sup>

Στον πίνακα 1.1 που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και συνοπτικά επιδημιολογικά στοιχεία διαφόρων ερευνών που πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικές πληθυσμιακές χώρες της Ευρώπης κατά την περίοδο 1991-2003.

**Πίνακας 1.1: Συνοπτική παρουσίαση επιδημιολογικών στοιχείων επιπολασμού παχυσαρκίας στην Ευρώπη κατά την περίοδο 1991-2003.<sup>7-18</sup>**

Πληθυσμός	Μελέτη	Άνδρες	Γυναίκες
Δανία n=30.482 άτομα Ηλικία: 20 έως 84 έτη	Heitmann et al,2004	12,3%	11,2%
Φιλανδία n=17.441 άτομα Ηλικία: 25 έως 64 έτη	Hu G et al,2004	14,2%	14,9%
Γερμανία n=7.124 άτομα Ηλικία: 18 έως 79 έτη	Thefeld W ,2000	18,8%	21,7%
Ιταλία n=1.453 άτομα Ηλικία: >18 έτη	Bartali B et al, 2002	22,0%	27,7%
Λιθουανία n=2.096 άτομα Ηλικία: 19 έως 64 έτη	Pomerlau et al, 2000	11,4%	6,0%
Ολλανδία n=17.824 άτομα Ηλικία: 20 έως 59 έτη	Visscher et al,2002	8,6%	9,5%
Πορτογαλία n=1.436 άτομα Ηλικία:18 έως 90 έτη	Santos AC et al, 2003	13,9%	26,1%
Ισπανία n=37.663 άτομα Ηλικία: 29 έως 69 έτη	Gonzalez CA et al, 2000	28,3%	30,0%
Σουηδία n=6.914 άτομα Ηλικία: 25 έως 74	Eliasson M et al, 2003	14,6%	15,7%
Ελβετία n=12.271 άτομα Ηλικία: 35 έως 74 έτη	Morabia et al, 2005	15,0%	11,0%
Ηνωμένο Βασίλειο n=14.836 άτομα Ηλικία: >16 έτη	Unit JHS et al,2003	22,2%	23,0%
Πολωνία n=1.040 έτη Ηλικία: 35 έως 64 έτη	Dennis BH et al,2000	22,3%	36,5%

Βάσει των τελευταίων στοιχείων του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για την Ευρώπη, παρατηρήθηκε ότι πάνω από 50% του πληθυσμού είναι υπέρβαρο ή παχύσαρκο, ενώ το 20% του πληθυσμού χαρακτηρίστηκε ως παχύσαρκο.<sup>19</sup>



Εικόνα 1.1:Ποσοστό παχυσαρκίας μεταξύ ενηλίκων διαφόρων χωρών της Ευρώπης, σύμφωνα με εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας που πραγματοποιήθηκαν το 2008,(WHO European Region,2013).

## ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΕ ΕΝΗΛΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΙΑ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ

Δεδομένα ελληνικών μελετών δείχνουν ότι ο επιπολασμός της παχυσαρκίας τόσο στους ενήλικες όσο και στα παιδιά είναι πολύ υψηλός. Πιο συγκεκριμένα η μελέτη ΑΤΤΙΚΗ έδειξε ότι σε άνδρες ο επιπολασμός της παχυσαρκίας είναι 20%, ενώ το 53% χαρακτηρίζονται ως υπέρβαροι. Στις γυναίκες το ποσοστό των παχύσαρκων είναι 31%, ενώ το 15% είναι υπέρβαρες. Επίσης, από τα δεδομένα της μελέτης ΕΠΙΚ, προέκυψε ότι το 50,6% και 29,9% των ανδρών ήταν υπέρβαροι και παχύσαρκοι αντίστοιχα, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά στις γυναίκες ήταν 39,5% και 42,6%.<sup>20-21</sup>

Η Ελληνική Ιατρική Εταιρεία Παχυσαρκίας (ΕΙΕΠ),το 2003 αξιολόγησε 18.045 παιδιά (8.552 αγόρια και 9.493 κορίτσια) για την εκτίμηση του επιπολασμού. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, στις ηλικίες 2 έως 6 ετών το 6,9% των αγοριών ήταν υπέρβαρα και το 11,2% παχύσαρκα, ενώ αντίστοιχα στα κορίτσια το 4,9% ήταν υπέρβαρα και το 11,4% παχύσαρκα. Στις ηλικίες 7 έως 12 ετών, 12,7% των αγοριών ήταν υπέρβαρα και 10% παχύσαρκα, και αντίστοιχα στα κορίτσια 11,1% ήταν υπέρβαρα και 7,2% παχύσαρκα. Στην εφηβική ηλικία, 13 έως 19 ετών, το 20,7% των αγοριών ήταν υπέρβαρα και το 8,9% παχύσαρκα, αντίστοιχα στα κορίτσια το 12,5% ήταν υπέρβαρα και το 3,6% παχύσαρκα. Ο ΔΜΣ στα παιδιά κατηγοριοποιήθηκε με βάση την καμπύλη ανάπτυξης του Cole.<sup>22</sup>

Αντίστοιχα, το 2005,η Ελληνική Ιατρική Εταιρεία Παχυσαρκίας (ΕΙΕΠ), αξιολόγησε 17.341 ενήλικες (8.234 άνδρες και 9.107 γυναίκες), ηλικίας 20 έως 70 ετών. Βάσει των αποτελεσμάτων 26% των ανδρών ήταν παχύσαρκοι και το 41,1% υπέρβαροι, αντίστοιχα στις γυναίκες το 18,2% ήταν παχύσαρκες και το 29,9% υπέρβαρες.<sup>23</sup>

Η μελέτη GRECO, που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά, έδειξε ότι στα αγόρια ο επιπολασμός της παχυσαρκίας ήταν 12,9% ενώ το 29,9% χαρακτηρίστηκαν ως υπέρβαρα. Στα κορίτσια το ποσοστό των παχύσαρκων ήταν 10,6%, ενώ το 29,2% ήταν υπέρβαρα.<sup>24</sup>

Η μελέτη ΥΔΡΙΑ, πραγματοποιήθηκε σε αντιπροσωπευτικό δείγμα (n=4.011 άνδρες γυναίκες) του Ελληνικού πληθυσμού κατά την περίοδο 2013-2014. Βάσει των αποτελεσμάτων, επτά στους δέκα ενήλικες της Ελλάδας ήταν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι, με υψηλότερο ποσοστό παχύσαρκων ατόμων να παρατηρείται στην περιοχή των νήσων του Αιγαίου και της Κρήτης (43%), ενώ το μικρότερο ποσοστό στην Αττική (30%). Οι άνδρες είναι συχνότερα υπέρβαροι, ενώ οι γυναίκες είναι συχνότερα παχύσαρκες. Ως προς την ηλικία, το υψηλότερο ποσοστό υπέρβαρων ατόμων παρατηρήθηκε στην ηλικιακή ομάδα 50-64 ετών, ενώ το υψηλότερο ποσοστό παχύσαρκων ατόμων παρατηρήθηκε στην ηλικιακή ομάδα 65-79 ετών.<sup>26</sup>

Νεότερα δεδομένα του 2015 για την Ελλάδα, αναδεικνύουν χαμηλότερο ποσοστό υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων (41,5% και 17,4% αντίστοιχα).<sup>27</sup>

Στον πίνακα 1.2 που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και συνοπτικά τα επιδημιολογικά στοιχεία διαφόρων ερευνών που πραγματοποιήθηκαν στον Ελληνικό Πληθυσμό.

**Πίνακας 1.2: Επιδημιολογικά στοιχεία επιπολασμού παχυσαρκίας στον Ελληνικό πληθυσμό.**<sup>20-21,24-25</sup>

<b>ΜΕΛΕΤΗ</b>	<b>ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ</b>	<b>ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>
Haftenberger et al.,2002	9.642 άτομα (3.662 άνδρες, 5.980 γυναίκες) Ηλικία: 50-64 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις (ΔΜΣ, WC και WHpR)	50,6% και 29,9% των ανδρών χαρακτηρίστηκαν ως υπέρβαροι και παχύσαρκοι αντίστοιχα, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά στις γυναίκες ήταν 39,5% και 42,6%.
Panagiotakos et al.,2004 (The ATTICA Study)	3.042 άτομα (1.514 άνδρες, 1528 γυναίκες) Ηλικία: 20-89 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις (ΔΜΣ, WC και WHpR) Ερωτηματολόγια Διατροφική αξιολόγηση(FFQ) Βιοχημικοί δείκτες	ο επιπολασμός της παχυσαρκίας είναι 20%, ενώ το 53% χαρακτηρίζονται ως υπέρβαροι. Στις γυναίκες το ποσοστό των παχύσαρκων είναι 31% ενώ το 15% είναι υπέρβαρες.
Kosti et al., 2007 (The Vyronas Study)	2.008 έφηβοι (1.021 αγόρια,987 κορίτσια) Ηλικία: 12 -17 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις (ΔΜΣ) Διατροφική αξιολόγηση (FFQ)	4,4% των αγοριών χαρακτηρίστηκαν ως παχύσαρκα και 19,2% ως υπέρβαρα. Στα κορίτσια, 1,7% χαρακτηρίστηκε ως παχύσαρκα και 13,2% ως υπέρβαρα.
Farajian et al., 2011 (GRECO)	4.786 παιδιά (αγόρια-κορίτσια) Ηλικία:10-12 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις (ΔΜΣ, WC, HC, WHpR και WHtR) Tanita TBF 300 Διατροφική αξιολόγηση (FFQ) KIDMED(Μεσογειακή διατροφή)	12,9% των αγοριών χαρακτηρίστηκαν ως παχύσαρκα και 29,9% ως υπέρβαρα. Στα κορίτσια, 10,6% χαρακτηρίστηκαν ως υπέρβαρες και 29,2 ως υπέρβαρες.

# 1. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ

Η παχυσαρκία είναι αποτέλεσμα της διαταραχής του ισοζυγίου ενέργειας, και πιο συγκεκριμένα, του θετικού ισοζυγίου ενέργειας.<sup>28</sup>

Με τον όρο ισοζύγιο ενέργειας καλούμε την ισορροπία μεταξύ της ενεργειακής πρόσληψης και της ενεργειακής κατανάλωσης. Διαταραχή του ισοζυγίου οδηγεί σε αλλαγή των ενεργειακών αποθηκών του σώματος και αλλαγή του σωματικού βάρους. Στο θετικό ισοζύγιο ενέργειας, η ενεργειακή πρόσληψη είναι μεγαλύτερη από την ενεργειακή κατανάλωση με αποτέλεσμα να αυξηθούν οι ενεργειακές αποθήκες σώματος, το σωματικό λίπος και επομένως να εμφανισθεί η παχυσαρκία.<sup>28</sup>

Το ισοζύγιο ενέργειας επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες, ενώ η επιδεκτικότητα του ατόμου στις περιβαλλοντικές επιδράσεις επηρεάζεται από γενετικούς και άλλους βιολογικούς παράγοντες.<sup>28</sup>

## 1.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Ο σύγχρονος τρόπος ζωής ευνοεί την αύξηση των ποσοστών παχυσαρκίας τόσο στους ενήλικες όσο και στα παιδιά. Σημαντικές αλλαγές παρατηρούνται στις διαιτητικές συνήθειες και τη φυσική δραστηριότητα.

Ο αυξημένος χρόνος εργασίας έχει σαν αποτέλεσμα την επιλογή γρήγορου και πρόχειρου φαγητού. Η ενεργειακή πυκνότητα των διαθέσιμων τροφίμων παρατηρείται αυξημένη. Τρόφιμα υψηλής ενεργειακής πυκνότητας είναι εύληπτα, γεγονός που προωθεί την αύξηση της κατανάλωσης τους. Το μέγεθος της μερίδας που σερβίρεται και πωλείται είναι αυξημένο.<sup>28</sup>

Ο ρόλος της φυσικής δραστηριότητας είναι σημαντικός στην αιτιοπαθογένεια της παχυσαρκίας. Η κίνηση είναι ταυτόσημη με τη ζωή και αποτελεί βασική ιδιότητα κάθε οργανισμού, απαραίτητη για την προσαρμογή στο περιβάλλον και την κάλυψη των βιολογικών του αναγκών.<sup>29</sup> Μια μέτρια φυσική δραστηριότητα βοηθά θετικά την υγεία και μειώνει τον κίνδυνο για χρόνιες παθήσεις. Παράλληλα, βοηθάει στον έλεγχο του σωματικού βάρους.<sup>30</sup> Έρευνες έχουν δείξει ότι η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας αυξάνει την ολική θνησιμότητα, την παχυσαρκία, τον διαβήτη τύπου 2, τις καρδιαγγειακές παθήσεις, την κατάθλιψη και το άγχος. Ο Kriska και οι συνεργάτες του πρότειναν την υιοθέτηση ενός ενεργού τρόπου ζωής και τη διατήρηση της φυσικής δραστηριότητας, καθώς συμβάλλουν σημαντικά στην πρόληψη του διαβήτη τύπου 2. Αποτελέσματα ερευνών έχουν δείξει ότι τα παχύσαρκα άτομα έχουν μικρότερη φυσική δραστηριότητα στην καθημερινή τους ζωή, βαδίζουν λιγότερο και δαπανούν περισσότερο χρόνο αναπαυόμενοι σε σύγκριση με άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους.<sup>32-33</sup> Τα σύγχρονα μέσα μετακίνησης και η επιμήκυνση των αποστάσεων στις μεγάλες πόλεις

αναγκάζουν τον άνθρωπο να αποστασιοποιηθεί από την καθημερινή άσκηση που του παρείχε παλαιότερα το βάδισμα.

Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του ατόμου σε συνδυασμό με τα επιμέρους κριτήρια (μόρφωση, επάγγελμα, οικογενειακό εισόδημα) που το καθορίζουν επηρεάζουν το βάρος και αντίστοιχα τον επιπολασμό της παχυσαρκίας. Στις δυτικές κοινωνίες άτομα χαμηλού κοινωνικού επιπέδου και λιγότερο μορφωμένα είναι πιο πιθανό να καταναλώνουν τρόφιμα πλούσια σε λίπος, παρά τα πιο ακριβά φρούτα και λαχανικά.<sup>34</sup>

Μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε Ελληνικό πληθυσμό το 2008 έδειξε πως το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο επηρεάζει την παρουσία ή μη παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακά, τις διαιτητικές συνήθειες και τον τρόπο ζωής. Πιο συγκεκριμένα, τα άτομα χαμηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου έκαναν μια καθιστική και χαμηλής ποιότητας ζωή.<sup>35</sup> Ο Farajian και οι συνεργάτες του έδειξαν πως το είδος απασχόλησης του πατέρα (χειρωνακτική εργασία ή εξειδικευμένο προσωπικό) σχετίζεται με την επικράτηση της παχυσαρκίας στα κορίτσια. Ωστόσο, και το επάγγελμα της μητέρας σχετίζεται με την παιδική παχυσαρκία. Παιδιά των οποίων οι μητέρες ήταν ελεύθεροι επαγγελματίες ή ιδιωτικοί υπάλληλοι, εμφάνιζαν μεγαλύτερα ποσοστά παχυσαρκίας συγκριτικά με τα παιδιά των οποίων οι μητέρες ήταν νοικοκυρές ή δημόσιοι υπάλληλοι. Αυτό πιθανόν οφείλεται στο ότι οι μητέρες στην πρώτη περίπτωση περνούν μεγάλο μέρος της ημέρας εκτός σπιτιού και δεν έχουν χρόνο για τη σωστή διαπαιδαγώγηση των παιδιών τους σε θέματα διατροφής.<sup>36</sup>

## 1.2 ΓΕΝΕΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Η παχυσαρκία τείνει να είναι κληρονομική, κάτι που υποδηλώνει γενετικό αίτιο. Έρευνες έχουν αποδείξει πως οι παχύσαρκοι έχουν παχύσαρκους γονείς και πως τα υιοθετημένα παιδιά τείνουν να πάρουν το βάρος των φυσικών τους γονέων.<sup>37,38</sup> Τα παιδιά παχύσαρκων γονέων έχουν 25-30% περισσότερες πιθανότητες να γίνουν και αυτά παχύσαρκα, αυτό όμως μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι γονείς ωθούν το παιδί να έχει τις ίδιες διατροφικές συνήθειες με αυτούς. Τα μέλη μιας οικογένειας μοιράζονται κατά κανόνα κοινό τρόπο ζωής και συνήθειες με αποτέλεσμα η επίδραση των γενετικών παραγόντων να αναγνωρίζεται και να διαχωρίζεται με δυσκολία.<sup>39</sup>

Ένα μικρό ποσοστό περιπτώσεων παχυσαρκίας οφείλεται σε ενδοκρινικά αίτια.

**Ενδοκρινικές παθήσεις:** Για τους ενήλικες αναφέρεται ο υποθυρεοειδισμός, το σύνδρομο Cushing, το σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών (ΣΠΩ), η εμμηνόπαυση και υπογοναδισμός. Για τα παιδιά είναι οι όγκοι του υποθαλάμου, κυρίως, η έλλειψη αυξητικής ορμόνης, το κρανιοφαρυγγίωμα και ο ψευδοϋποπαραθυρεοειδισμός.<sup>40</sup>



**Γενετικά σύνδρομα:** τα οποία συνοδεύονται από γονιδιακές ή χρωμοσωμικές διαταραχές είναι το Σύνδρομο Prader-Willi (γονιδιακή έλλειψη του χρωμοσώματος 15), το Σύνδρομο Astrom, το Σύνδρομο Laurence-Moon-Biedl, το Σύνδρομο Carpenter, το Σύνδρομο Cohen και η νόσος Blount.<sup>40</sup>

**Φάρμακα:** Η χορήγηση φαρμάκων επιδρά θετικά στην αύξηση του σωματικού βάρους, όπως είναι τα στεροειδή (αντισυλληπτικά), η ινσουλίνη, τα αντιδιαβητικά δισκία και μερικά αντικαταθλιπτικά.<sup>39</sup> Η χορήγηση των φαρμάκων γίνεται από ειδικό με συνεχή παρακολούθηση ώστε τα αποτελέσματα να είναι ικανοποιητικά και όχι δυσμενή για την υγεία του ατόμου.<sup>28</sup>

### **1.3 ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ**

Ο πολυάσχολος τρόπος ζωής και η πίεση της καθημερινότητας αυξάνουν το άγχος. Οι συνεχείς φόβοι και οι ανησυχίες αυξάνονται με τις καταστάσεις στο γύρω περιβάλλον και την καθημερινότητα με αποτέλεσμα το άγχος προκαλεί προβλήματα υγείας: πονοκέφαλοι, κατάθλιψη, αϋπνίες και ανθυγιεινών συνηθειών (κάπνισμα, αλκοόλ) του ατόμου. Οι διατροφικές διαταραχές είναι ένα αποτέλεσμα του άγχους που μπορεί να οδηγήσει το άτομο σε υπερβολική κατανάλωση τροφίμων και ψυχολογικές μεταπτώσεις.<sup>28</sup> Μελέτη του Stunkard και των συνεργατών του έδειξε ότι οι παχύσαρκες γυναίκες συνδέονται σε πολύ μεγάλο βαθμό με την κατάθλιψη και η σχέση γίνεται πιο ισχυρή, όταν το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο μεγαλώνει.<sup>41</sup> Χρήση φαρμακευτικής αγωγής για την αντιμετώπιση της κατάθλιψης έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή των επιπέδων του σωματικού βάρους.<sup>28</sup>

## 2. ΛΙΠΩΔΗΣ ΜΑΖΑ

Ο λιπώδης ιστός αποτελεί μια μάζα λιποκυττάρων, τα οποία συγκρατούνται και σταθεροποιούνται με τη βοήθεια ινών κολλαγόνου. Εμφανίζεται σε δύο μορφές, το φαιό και το λευκό λιπώδη ιστό.

Ο φαιός λιπώδης ιστός είναι ένας εξειδικευμένος ιστός υψηλής μιτοχονδριακής πυκνότητας. Εντοπίζεται κυρίως στην περιοχή της ωμοπλάτης. Μορφολογικά, παρουσιάζει πλούσια αιμάτωση και πλούσια νεύρωση από ίνες του συμπαθητικού, οι οποίες έχουν άμεση εξάρτηση από τον πλάγιο-κοιλιακό και προοπτικό πυρήνα του υποθαλάμου. Στα νεογνά συναντάται σε μεγάλες ποσότητες, αλλά σταδιακά μειώνεται μέχρι την ενηλικίωση.<sup>28</sup>

Ο λευκός λιπώδης ιστός λειτουργεί ως «αποθήκη» τριγλυκεριδίων για το ανθρώπινο σώμα, ως προστατευτικό για τα όργανα και ως μονωτικό υλικό για τη διατήρηση της θερμότητας του σώματος. Η ύπαρξη καροτενίων (ιδιαίτερα β-καροτενίου) ευθύνεται για το χαρακτηριστικό υποκίτρινο χρώμα του. Η οξείδωση του λευκού λίπους συνοδεύεται σε μικρό ποσοστό από απελευθέρωση ενέργειας με τη μορφή θερμότητας, ενώ στο μεγαλύτερο ποσοστό της, η ενέργεια μετατρέπεται στο ενεργειακό νόμισμα του κυττάρου, το ATP. Παρουσιάζει λίγους νευρώνες και έχει μικρότερη αιμάτωση σε σχέση με το φαιό λιπώδη ιστό.<sup>28</sup>

Τα τελευταία χρόνια η βιβλιογραφία υποδεικνύει ότι ο λιπώδης ιστός αποτελεί και θέση παραγωγής πολλών σημαντικών ουσιών και μορίων, όπως η λεπτίνη, η λιπονεκτίνη (αδιπονεκτίνη), διάφορες κυτταροκίνες (ο παράγοντας νέκρωσης όγκου, η ιντερλευκίνη 6), η αγγειοτενσίνη I, η αδιψίνη κ.α.<sup>28</sup>

Ο λιπώδης ιστός καταγράφεται ως σημαντικό ενδοκρινές και εκκρινικό όργανο, το οποίο συμμετέχει σημαντικά στους ομοιοστατικούς μηχανισμούς των θηλαστικών, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. Επικοινωνεί εκτενώς με τα υπόλοιπα συστήματα και συμμετέχει στις μεταβολικές διεργασίες που σχετίζονται όχι μόνο με το ισοζύγιο ενέργειας και την παχυσαρκία, αλλά και τη φλεγμονή και τη διαδικασία της γήρανσης.<sup>28</sup>

### 3. ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ (ΔΜΣ)

Για την εκτίμηση της παχυσαρκίας χρησιμοποιείται ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) – Body Mass Index (BMI). Είναι ένας μαθηματικός τύπος και υπολογίζεται βάρος σε kg διαιρούμενο με το ύψος στο τετράγωνο  $m^2$ .<sup>43</sup> Ανακαλύφθηκε το 19<sup>ο</sup> αιώνα σε μια προσπάθεια του μαθηματικού Lambert Adolphe Jacques Quetelet να περιγράψει τη σχέση ανάμεσα στο σωματικό βάρος και το ύψος στους ανθρώπους.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει χρησιμοποιήσει το ΔΜΣ για την κατηγοριοποίηση των ατόμων σε άτομα φυσιολογικού βάρους, υπέρβαρα και παχύσαρκα. Τα προτεινόμενα όρια από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας είναι: α)  $\Delta\text{Μ}\Sigma < 24,9 \text{ kg/m}^2$  για να χαρακτηριστούν τα άτομα ως φυσιολογικού βάρους, β)  $\Delta\text{Μ}\Sigma \geq 25 \text{ kg/m}^2$  για να χαρακτηριστούν τα άτομα ως υπέρβαρα και γ)  $\Delta\text{Μ}\Sigma \geq 30 \text{ kg/m}^2$  για να χαρακτηριστούν τα άτομα ως παχύσαρκα.  $\Delta\text{Μ}\Sigma \geq 30 \text{ kg/m}^2$  ορίζεται ως το διεθνές όριο για την παχυσαρκία.<sup>43</sup> Τα προτεινόμενα αυτά όρια βασίζονται σε διεθνείς μελέτες που έχουν γίνει σε Ευρώπη και Αμερική, σε άτομα της καυκάσιας φυλής, και αφορούν τη σχέση μεταξύ θνησιμότητας και του ΔΜΣ.<sup>44,45,46</sup> Το όριο για την παχυσαρκία ανταποκρίνεται σε ποσοστό σωματικού λίπους περίπου 25% σε νέους ενήλικες άνδρες και 35% σε νεαρές ενήλικες γυναίκες.<sup>47</sup>

Αρκετές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί για την αξιολόγηση του ΔΜΣ ως μέτρου προσδιορισμού του σωματικού λίπους.<sup>48-49</sup> Βάσει αυτών, ο ΔΜΣ σχετίζεται ισχυρά με το σωματικό λίπος, όταν λαμβάνεται υπόψη το φύλο και η ηλικία. Έγινε δημοφιλής και ευρέως χρησιμοποιούμενος, καθώς είναι ένα απλό, ανέξοδο και ασφαλές πρακτικό μέσο. Χρησιμοποιείται σε όλες τις επιδημιολογικές μελέτες που διερευνούν το φαινόμενο της παχυσαρκίας και άλλων νόσων (καρδιαγγειακά, Σακχαρώδη διαβήτη, υπέρταση).<sup>1</sup>

Η μελέτη της αιτιολογικής σχέσης της παχυσαρκίας με διάφορες μορφές παθήσεων και με τη θνησιμότητα έχει βασιστεί πλέον στο ΔΜΣ.<sup>50-51</sup> Η σχέση ανάμεσα στο ΔΜΣ και την θνησιμότητα από συγγενείς στην παχυσαρκία ασθένειες παρουσιάζεται στον πίνακα 3.1.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.: Κατηγοριοποίηση ΔΜΣ και σχέση με τη θνησιμότητα από συγγενείς ασθένειες (WHO, 2008).<sup>52</sup>**

Κατηγοριοποίηση	ΔΜΣ(kg/m <sup>2</sup> )	Κίνδυνος
Ελλειποβαρής	<18,5	Αυξημένος
Φυσιολογικού βάρους	18,5-24,9	Χαμηλός
Υπέρβαρος	25-29,9	Μέτριος
Παχύσαρκος (1 <sup>ου</sup> βαθμού)	30-34,9	Αυξημένος
Παχύσαρκος (2 <sup>ου</sup> βαθμού)	35-39,9	Αυξημένος
Παχύσαρκος (3 <sup>ου</sup> βαθμού)	>40	Πολύ αυξημένος

Συγκεντρώνοντας δεδομένα από 32 διαφορετικές έρευνες σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες, η Deurenberg και οι συνεργάτες της μελέτησαν την σχέση ΔΜΣ και ποσοστού σωματικού λίπους σε μια μετά-ανάλυση. Από την συγκεντρωτική αυτή ανάλυση προκύπτει ότι για την καυκάσια φυλή (Ευρώπη, Αμερική), η εξίσωση πρόβλεψης του ποσοστού σωματικού λίπους που στηρίζεται στο ΔΜΣ υπολογίζει με αρκετή αξιοπιστία το πραγματικό ποσοστό σωματικού λίπους, όπως αυτό εκτιμάται από τη μέθοδο αναφοράς.<sup>53</sup>

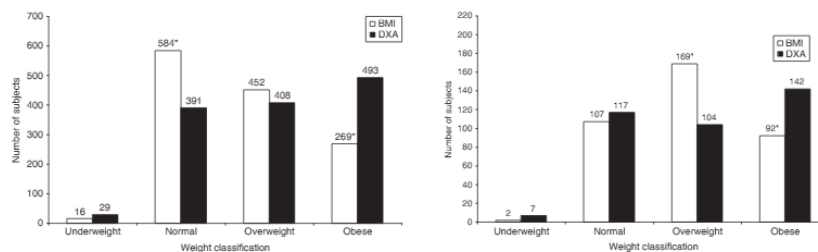
Ένα προφανές μειονέκτημα της χρήσης του ΔΜΣ ως δείκτη παχυσαρκίας είναι ότι αποτελεί δείκτη αξιολόγησης του αυξημένου ή μειωμένου σωματικού βάρους σε σχέση με το ύψος και όχι ένα δείκτη προσδιορισμού της λιπώδους μάζας σώματος. Για παράδειγμα με τη χρησιμοποίηση του ΔΜΣ δε μπορεί να διακριθεί εάν κάποιος έχει αυξημένο σωματικό βάρος εξαιτίας της αυξημένης λιπώδους μάζας ή της αυξημένης μυϊκής μάζας. Έτσι θα μπορούσε εύκολα ένας αθλητής να χαρακτηριστεί ως υπέρβαρος και παχύσαρκος εξαιτίας του αυξημένου ΔΜΣ.

### **3.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΣΗΣ ΔΜΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ**

Βάσει αποτελεσμάτων επιδημιολογικών μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί σε πληθυσμούς της Ευρώπης, Αμερικής, Αφρικής και Ασίας παρατηρείται ότι ο ΔΜΣ δεν παρουσιάζει σωστή εκτίμηση της παχυσαρκίας καθώς άτομα με φυσιολογικό σωματικό βάρος έχουν αυξημένο ποσοστό σωματικού λίπους.<sup>54-66</sup>

Σε πληθυσμό του Καναδά αξιολογήθηκε η σχέση του ΔΜΣ και του ποσοστού σωματικού λίπους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης ο ΔΜΣ δεν παρουσίασε σωστή εκτίμηση του ποσοστού σωματικού λίπους. Στη μελέτη συμμετείχαν 1.691 άτομα, 1.321 γυναίκες και 370 άνδρες, με ηλικιακό εύρος 20 έως 77 έτη. Η ανάλυση του σωματικού λίπους πραγματοποιήθηκε με την

χρήση διπλής ενέργειας ακτίνων Χ (απορροφησιομετρία DXA). Σύμφωνα με το ΔΜΣ στην κατηγορία των γυναικών 1,2% χαρακτηρίστηκαν ως ελλιποβαρείς, 44,2% ως φυσιολογικού σωματικού βάρους, 34,2% ως υπέρβαρες και 20,3% ως παχύσαρκες, και βάσει του ποσοστού σωματικού λίπους 2,2% χαρακτηρίστηκαν ως ελλιποβαρείς, 29,6% ως φυσιολογικού σωματικού βάρους, 30,9% ως υπέρβαρες και 37,1% ως παχύσαρκες. Στην κατηγορία των ανδρών βάσει του ΔΜΣ, 0,5% χαρακτηρίστηκαν ως ελλιποβαρείς, 28,9% ως φυσιολογικού σωματικού βάρους, 45,7% ως υπέρβαροι και 24,9% ως παχύσαρκοι. Βάσει του ποσοστού λίπους 1,9% χαρακτηρίστηκαν ως ελλιποβαρείς, 31,6% ως φυσιολογικού σωματικού βάρους, 28,1% ως υπέρβαροι και 38,4% ως παχύσαρκοι. Στην κατηγοριοποίηση των γυναικών διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των φυσιολογικών βάρους και παχύσαρκων. Ο ΔΜΣ κατηγοριοποίησε 14,6% περισσότερες γυναίκες ως φυσιολογικού σωματικού βάρους και 16,8% λιγότερες γυναίκες ως παχύσαρκες. Αντίθετα στους άνδρες διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των υπέρβαρων και παχύσαρκων. Ο ΔΜΣ κατηγοριοποίησε 17,6% περισσότερους άνδρες ως υπέρβαρους και 13,5% ως παχύσαρκους (Εικόνα 3.1.1).<sup>59</sup>



**Εικόνα 3.1.1: Αποτελέσματα της κατηγοριοποίησης των ατόμων βάσει του ΔΜΣ και του ποσοστού σωματικού λίπους με τη μέθοδο DXA. Η πρώτη απεικόνιση αφορά τα αποτελέσματα των γυναικών και η δεύτερη των ανδρών.**

### 3.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΣΗΣ ΔΜΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΣΕ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τον Turikowska και τους συνεργάτες του, σε πληθυσμό της Πολωνίας, ο ΔΜΣ δεν παρουσίασε σωστή εκτίμηση του σωματικού λίπους. Στην μελέτη συμμετείχαν 854 άτομα με φυσιολογικό ΔΜΣ, 240 άνδρες και 615 γυναίκες, με ηλικιακό εύρος 20 έως 40 έτη, η αξιολόγηση του σωματικού λίπους πραγματοποιήθηκε με τη χρήση διπλής ενέργειας ακτίνων Χ (απορροφησιομετρία DXA). Σύμφωνα με τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν 202 άτομα, 71 άνδρες και 131 γυναίκες, παρουσίασαν αυξημένο σωματικό λίπος.<sup>54</sup>

Ο Arroyo και οι συνεργάτες του, αξιολόγησαν 653 φοιτητές της Ισπανίας, 190 άνδρες και 463 γυναίκες, με ηλικιακό εύρος 18 έως 30 έτη, για την εκτίμηση του σωματικού λίπους. Η ανάλυση του σωματικού λίπους έγινε με τη μέθοδο Βιοηλεκτρικής εμπέδησης-BIA. Όταν ο ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο κατηγοριοποίησης των ατόμων, 2,5% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως παχύσαρκο και 17,2% ως υπέρβαρο, αντιθέτως, όταν το ποσοστό λίπους χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο (σύμφωνα με τα κριτήρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας) 6,1% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως παχύσαρκο και 8,7% ως υπέρβαρο.<sup>55</sup>

Ο Di Renzo και οι συνεργάτες του, αξιολόγησαν 75 Ιταλίδες γυναίκες, με ηλικιακό εύρος 20 έως 40 έτη. Το δείγμα χωρίστηκε σε 3 κατηγορίες, πρώτη κατηγορία 25 γυναίκες με φυσιολογικό σωματικό βάρος και φυσιολογικό σωματικό λίπος (control), δεύτερη κατηγορία 25 γυναίκες με φυσιολογικό σωματικό βάρος και αυξημένο σωματικό λίπος (>30%) και Τρίτη κατηγορία άτομα με ΔΜΣ>25kg/m<sup>2</sup> και αυξημένο σωματικό λίπος (30%). Βάσει των αποτελεσμάτων τους παρατηρήθηκε ότι τα άτομα φυσιολογικού βάρους και με αυξημένο σωματικό λίπος δεν παρουσίασαν διαφορές ως προς το βάρος, το ύψος, την περίμετρο μέσης, την περίμετρο ισχίων και την αναλογία WHpR σε σχέση με τα άτομα φυσιολογικών τιμών σωματικού λίπους. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε συσχέτιση της λιπώδους μάζας ατόμων φυσιολογικού σωματικού βάρους και αυξημένου σωματικού λίπους με παχύσαρκες γυναίκες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά τους, γυναίκες με φυσιολογικό σωματικό βάρος και αυξημένο ποσοστό λίπους, δεν παρουσίασαν διαφορές με τις παχύσαρκες ως προς την λιπώδη μάζα του σώματος.<sup>56</sup>

Ο Mannisto και οι συνεργάτες του αξιολόγησαν 4.786 άτομα του πληθυσμού της Φιλανδίας, 2.216 άνδρες και 2.570 γυναίκες, με ηλικιακό εύρος 25 έως 74 έτη. Η ανάλυση του σωματικού λίπους πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της Tanita. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τους, 28% των ανδρών χαρακτηρίστηκε ως φυσιολογικού σωματικού βάρους με το 34% να χαρακτηρίζεται ως άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους και αυξημένο σωματικό λίπος, στις γυναίκες αντίστοιχα 42% χαρακτηρίστηκε ως φυσιολογικού σωματικού βάρους και 45% ως άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους και αυξημένο σωματικό λίπος.<sup>57</sup>

Σε έρευνα του Deurenberg και των συνεργατών του, που διεξήχθη σε πέντε πληθυσμιακές ομάδες της Ευρώπης, δεν διαπιστώθηκαν διαφορές στη σχέση του ΔΜΣ και του ποσοστού σωματικού λίπους. Η εξίσωση του ίδιου ερευνητή για την πρόβλεψη του σωματικού λίπους βάσει του ΔΜΣ εκτιμά ικανοποιητικά το πραγματικό ποσοστό σωματικού λίπους, όπως αυτό υπολογίζεται από τη μέθοδο αναφοράς, σε όλες τις πληθυσμιακές ομάδες. Και οι πέντε πληθυσμιακές ομάδες ανήκουν στην καυκάσια φυλή, γεγονός που πιθανόν εξηγεί το ότι δεν βρέθηκαν διαφορές στη σχέση ΔΜΣ και ποσοστού σωματικού λίπους. Ωστόσο, η συγκεκριμένη έρευνα έχει ένα σημαντικό μειονέκτημα, όσον αφορά τη μέθοδο αναφοράς για τον υπολογισμό του

ποσοστού σωματικού λίπους, καθώς δεν χρησιμοποιήθηκε η ίδια τεχνική σε όλες τις πληθυσμιακές ομάδες και αυτό συνεπάγεται μη έγκυρο αποτέλεσμα.<sup>58</sup>

Στον πίνακα 3.2.1 που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και συνοπτικά αποτελέσματα διαφόρων ερευνών που ως σκοπό είχαν την αξιολόγηση της σχέσης του ΔΜΣ και του ποσοστού σωματικού λίπους ανάμεσα σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες.

**Πίνακας 3.2.1: Συνοπτική παρουσίαση μελετών για την αξιολόγηση σχέσης ΔΜΣ – ποσοστό σωματικού λίπους.**

ΜΕΛΕΤΗ	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ	ΜΕΘΟΔΟΙ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Arroyo et al,2004	653 άτομα του Πληθυσμού της Ισπανίας (190 άνδρες και 463 γυναίκες) Ηλικία: 18 – 30 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις BIA Siri equation(εξίσωση)	Ο ΔΜΣ δεν παρουσίασε σωστή εκτίμηση της παχυσαρκίας.
Di Renzo et al,2006	75 Ιταλίδες γυναίκες (καυκάσια φυλή), Ηλικία: 20-40 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις DXA	Γυναίκες με φυσιολογικό σωματικό βάρος και αυξημένο λίπος%, δεν παρουσιάζουν διαφορές με τις παχύσαρκες ως προς την λιπώδη μάζα του σώματος.
Kennedy et al,2009	1.691εθελοντές του πληθυσμού του Καναδά (1.321 γυναίκες και 370 άνδρες) Ηλικία: 22-77 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις DXA	Ο ΔΜΣ δεν παρουσίασε σωστή εκτίμηση της παχυσαρκίας.
Romero et al,2010	6.171 άτομα των ΗΠΑ(3.042 άνδρες και 3.129 γυναίκες), Ηλικία >20ετών και ΔΜΣ<25kg/m <sup>2</sup>	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις RJL Res values(Ω) Βιοχημικοί δείκτες	Γυναίκες με φυσιολογικό σωματικό βάρος και αυξημένο λίπος% συσχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο σε καρδιαγγειακές παθήσεις.
Gomez-Ambrosi et al,2012	6.123 άτομα άνδρες γυναίκες (καυκάσια φυλή), Ηλικία: 18-80 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις ADP Βιοχημικοί δείκτες	Υποεκτίμηση του επιπολασμού της παχυσαρκίας βάσει του ΔΜΣ.
Turikowska et al,2012	854 άτομα Πληθυσμού της Πολωνίας (240	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις DXA	Από τα 854 άτομα , 202 άτομα (131 γυναίκες και 71

	άνδρες και 615 γυναίκες), Ηλικία: 20-40 έτη και ΔΜΣ<25kg/m <sup>2</sup>	Βιοχημικοί δείκτες	άνδρες) παρουσίασαν αυξημένο σωματικό λίπος.
Mannisto et al,2014	4.786 άτομα Πληθυσμού της Φιλανδίας (2.216 άνδρες και 2.570 γυναίκες) Ηλικία: 25 -74 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις Tanita (TBF-300MA) Ερωτηματολόγια Διατροφική αξιολόγηση (FFQ)	10% του συνολικού δείγματος των ανδρών χαρακτηρίστηκε ως φυσιολογικού βάρους και αυξημένο σωματικό λίπος, αντίστοιχα στις γυναίκες το ποσοστό ήταν διπλάσιο 19%.
Berg et al,2015	3.010 άτομα Πληθυσμού της Σουηδίας, Ηλικία: 25-74 έτη	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις BIA Βιοχημικοί δείκτες	36%(v=1.080) του συνολικού δείγματος είχε φυσιολογικό σωματικό βάρος (ΔΜΣ<25kg/m <sup>2</sup> ) και φυσιολογικές τιμές σωματικού λίπους (σύμφωνα με τα κριτήρια του WHO).
Ho-Pham et al,2015	1.217 άτομα πληθυσμού του Βιετνάμ (862 γυναίκες και 355 άνδρες), ηλικίας>20 έτη	DXA(Hologic QDP 4500) Βιοχημικοί δείκτες Ερωτηματολόγια	Ο ΔΜΣ υποεκτιμά τον επιπολασμό της παχυσαρκίας στον συγκεκριμένο πληθυσμό.
Olafsdottir et al,2016	182 άτομα Πληθυσμού της Ισλανδίας (άνδρες και γυναίκες),ηλικίας 18 έτη και ΔΜΣ<25kg/m <sup>2</sup>	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις DXA, VO <sub>2</sub> max Βιοχημικοί δείκτες Διατροφική αξιολόγηση (Ανάκληση 24ώρου) Ερωτηματολόγια	42%(v=76) του συνολικού δείγματος είχε αυξημένες τιμές σωματικού λίπους (σύμφωνα με τα κριτήρια του WHO).



### 3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΣΗΣ ΔΜΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΠΟΥΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ

Οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί στον Ελληνικό πληθυσμό είναι δύο. Στις μελέτες αξιολογήθηκαν Ελληνίδες γυναίκες, με ηλικιακό εύρος 18 έως 35 έτη.<sup>65,66</sup>

Η μελέτη του Farajian και των συνεργατών του, πραγματοποιήθηκε σε 220 γυναίκες ηλικίας 20,1±1,2 έτη, και βάσει των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε λάθος εκτίμηση της παχυσαρκίας από τον ΔΜΣ. Όταν ο ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο κατηγοριοποίησης των ατόμων 16% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως υπέρβαρο-παχύσαρκο, αντιθέτως όταν το ποσοστό λίπους χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο (σύμφωνα με τα κριτήρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας) 48,6% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως υπέρβαρο-παχύσαρκο.

Ο Anastasiou και οι συνεργάτες του, αξιολόγησαν 32 γυναίκες, φυσιολογικού σωματικού βάρους (ΔΜΣ<24,9 kg/m<sup>2</sup>) με ηλικιακό εύρος 18 έως 35 έτη. Τα άτομα χωρίστηκαν σε 2 κατηγορίες βάσει του ποσοστού λίπους: α) σωματικό λίπος μικρότερο του 30% (n=17) και β) σωματικό λίπος μεγαλύτερο του 30% (n=15). Αν και οι δύο ομάδες είχαν ίδιο ΔΜΣ παρατηρήθηκε ότι τα άτομα που είχαν αυξημένο σωματικό λίπος είχαν μεγαλύτερες τιμές ΔΜΣ.

**Πίνακας 3.3.1: Συνοπτική παρουσίαση μελετών για την αξιολόγηση σχέσης ΔΜΣ – ποσοστό σωματικού λίπους σε Ελληνικό πληθυσμό.**

ΜΕΛΕΤΗ	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ	ΜΕΘΟΔΟΙ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Farajian et al, 2008	220 Ελληνίδες γυναίκες, Ηλικία: 20,1±1,2	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις DXA Βιοχημικοί δείκτες	Ο ΔΜΣ δεν παρουσίασε σωστή εκτίμηση του σωματικού λίπους .
Anastasiou et al, 2010	32 Ελληνίδες γυναίκες , Ηλικία: 18-35 έτη ΔΜΣ<25kg/m <sup>2</sup>	Ανθρωπομετρικές μετρήσεις DXA Βιοχημικοί δείκτες Διατροφική αξιολόγηση (Ανάκληση 24ώρου) Ερωτηματολόγια	Αν και ο ΔΜΣ είχε φυσιολογικές τιμές, άτομα με αυξημένο σωματικό λίπος είχαν υψηλότερο ΔΜΣ σε σχέση με τα άτομα φυσιολογικού σωματικού λίπους.

## **4. ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΗΣ, ΙΣΧΙΩΝ ΚΑΙ ΛΑΙΜΟΥ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ**

Οι μετρήσεις των περιμέτρων του ανθρωπίνου σώματος, όπως η περίμετρος λαιμού, η περίμετρος μέσης, η περίμετρος ισχίου και οι αναλογίες τους, περίμετρος μέσης προς ισχία (Waist-to-hip Ratio - WHpR) και περίμετρος μέσης προς ύψος (Waist-to-height Ratio - WHtR) χρησιμοποιούνται ευρέως από ερευνητές για την εκτίμηση της κατανομής του λίπους στο σώμα και για την εκτίμηση του κινδύνου που συσχετίζεται με την παχυσαρκία.<sup>67</sup> Σύμφωνα από δεδομένα επιδημιολογικών μελετών, οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερη ισχύ από τον ΔΜΣ.<sup>68</sup>

Ο Polymeris και οι συνεργάτες του, παρατήρησαν σε υγιείς γυναίκες Ελληνικού πληθυσμού, ότι ο ΔΜΣ μπορεί να αντικατασταθεί από τον μέσο όρο 8 ανθρωπομετρικών μετρήσεων (περίμετρος λαιμού, περίμετρος μέσης, περίμετρος ισχίων, περίμετρο μηρών, περίμετρος αστραγάλου, περίμετρος βραχίονα, περίμετρο καρπού χεριών και WHpR).<sup>69</sup>

### **4.1 ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΗΣ**

Η μέτρηση της περιμέτρου μέσης σχετίζεται ισχυρά με τις αποθήκες ενδοκοιλιακού λίπους στο σώμα.<sup>70</sup> Δεδομένα επιδημιολογικών μελετών μας δείχνουν ότι η αυξημένη περιφέρεια μέσης σχετίζεται με κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων και διαβήτη τύπου 2.<sup>71</sup> Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι άτομα με φυσιολογικό σωματικό βάρος και αυξημένη περίμετρο μέσης έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου.<sup>72</sup>

### **4.2 ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΛΑΙΜΟΥ**

Η μέτρηση της περιμέτρου λαιμού θεωρείται ένα απλό μέτρο προσδιορισμού, το οποίο χρησιμοποιείται για την κατηγοριοποίηση του ατόμου ως υπέρβαρου ή παχύσαρκου. Είναι μια ανθρωπομετρική μέτρηση, η οποία αναγνωρίζεται ως δείκτης κεντρικής παχυσαρκίας και η ισχύ της είναι μεγαλύτερη από την περίμετρο μέσης.<sup>68,73</sup>

Με βάση τα αποτελέσματα επιδημιολογικών μελετών η περίμετρος λαιμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα βέλτιστο μέτρο ελέγχου χρόνιων παθήσεων που συσχετίζονται με την παχυσαρκία.<sup>74</sup> Σύμφωνα με τον Ben-Noum και τους συνεργάτες του, άνδρες με περίμετρο λαιμού μικρότερη των 37cm και γυναίκες με περίμετρο λαιμού μικρότερη των 34cm, της καυκάσιας φυλής, δεν απαιτούν αξιολόγηση καθώς οι παραπάνω τιμές θεωρούνται τα επιθυμητά όρια της περιμέτρου. Αντιθέτως, άτομα με μεγαλύτερες τιμές απαιτούν μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση για την κατάστασή τους (υπέρβαροι ή παχύσαρκοι) και τους κινδύνους που συνεπάγεται αυτή.<sup>75</sup>

Στη μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε πληθυσμό του Πακιστάν, ο Hingorjio και οι συνεργάτες του παρατήρησαν ότι άνδρες με περίμετρο λαιμού μεγαλύτερη των 35,5cm και γυναίκες με περίμετρο λαιμού μεγαλύτερη των 34cm μπορούν να χαρακτηριστούν ως υπέρβαρα ή παχύσαρκα άτομα. Αντιθέτως, ο Yang και οι συνεργάτες του, παρατήρησαν, σε πληθυσμό του Πεκίνου, ότι άνδρες με περίμετρο λαιμού μεγαλύτερη των 38cm και γυναίκες με περίμετρο λαιμού μεγαλύτερη των 35cm μπορούν να χαρακτηριστούν ως υπέρβαροι/ες, ενώ άνδρες με περίμετρο λαιμού μεγαλύτερη των 39cm και γυναίκες με περίμετρο λαιμού μεγαλύτερη των 35cm χαρακτηρίζονται ως άτομα με μεταβολικό σύνδρομο.<sup>76,77</sup> Οι διαφορές των αποτελεσμάτων οφείλονται στο μέγεθος συμμετοχής ατόμων στη μελέτη, στο διαφορετικό ηλικιακό εύρος και το επίπεδο υγείας των ατόμων.

#### **4.3 ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΙΣΧΙΩΝ**

Η μέτρηση της περιμέτρου ισχίων είναι μια απλή ανθρωπομετρική μέτρηση, η οποία χρησιμοποιείται για την εκτίμηση κινδύνων που σχετίζονται με την παχυσαρκία.<sup>78</sup> Στις γυναίκες παρατηρείται αυξημένη κατανομή λίπους (αυξημένο ποσοστό λίπους) στην περιοχή των μηρών, η οποία χαρακτηρίζεται ως Γυναικοειδής κατανομή (Gynoid obesity).

#### **4.4 ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΜΕΣΗΣ ΠΡΟΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ ΙΣΧΙΩΝ (WHpR)**

Είναι ένας άλλος δείκτης προσδιορισμού του κινδύνου που διατρέχει ένα άτομο για την εμφάνιση παθήσεων που σχετίζονται με την παχυσαρκία, εξαιτίας της κεντρικής κατανομής του σωματικού λίπους. Τιμές της αναλογίας μεγαλύτερες του 0,90 για τους άνδρες και 0,85 για τις γυναίκες, είναι ενδεικτικές για κεντρική παχυσαρκία και νοσηρότητα αυξημένου κινδύνου για ασθένειες που συνδέονται με αυτήν.<sup>71</sup>

#### **4.5 ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΜΕΣΗΣ ΠΡΟΣ ΥΨΟΣ (WHtR)**

Ο Browing και οι συνεργάτες του, επανεξέτασαν 78 μελέτες αξιολογώντας τη σχέση της αναλογίας WHtR με κινδύνους υγείας. Από την ανασκόπηση των μελετών παρατηρείται ότι η αναλογία WHtR έχει μεγάλη ισχύ για την πρόβλεψη του διαβήτη, των καρδιαγγειακών και άλλων συναφών προβλημάτων. Οριακή τιμή για τη δημόσια υγεία και για τα δύο φύλα ορίστηκε 0.5, σύμφωνα με τα αποτελέσματα από 14 διαφορετικούς πληθυσμούς (Καυκάσιους, Ασιάτες) που αξιολογήθηκαν.<sup>79</sup>

## 5. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΚΕΝΑ

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας γίνεται εμφανές ότι η σχέση ΔΜΣ και του ποσοστού σωματικού λίπους διαφέρει σημαντικά ανάμεσα σε πληθυσμούς. Σύμφωνα με τα δεδομένα επιδημιολογικών μελετών που πραγματοποιήθηκαν σε διάφορους πληθυσμούς (Αμερική, Ευρώπη, Αφρική, Ασία), ο ΔΜΣ δεν παρουσιάζει σωστή εκτίμηση της παχυσαρκίας. Βάσει των αποτελεσμάτων των μελετών, παρατηρούνται σε άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους αυξημένες τιμές σωματικού λίπους.

Στην Ελλάδα οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της σχέσης του ΔΜΣ και του ποσοστού σωματικού λίπους είναι ελάχιστες ( $n=2$ ). Οι μελέτες πραγματοποιήθηκαν σε συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα (γυναίκες) και ηλικιακό εύρος 18 έως 35 έτη.

Βασικός στόχος της παρούσας μελέτης είναι να εξεταστεί η σχέση ΔΜΣ και σωματικού λίπους (%) σε δείγμα υγιών ατόμων, άνδρες - γυναίκες, φυσιολογικού σωματικού βάρους του Ελληνικού πληθυσμού και η αξιολόγηση της χρήσης του ΔΜΣ ως αξιόπιστου δείκτη εκτίμησης του σωματικού λίπους στην συγκεκριμένη κατηγορία του δείγματος. Στη συνέχεια να μελετηθούν οι πιθανοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν αυτή τη σχέση. Οι παράγοντες που θα αξιολογηθούν είναι οι διαιτητικές συνήθειες, ο τρόπος ζωής, η περίμετρος μέσης, λαιμού και ισχίων, και οι αναλογίες τους (WHpR – WHtR).

## **ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η παρούσα μελέτη είχε ως σκοπό:

1. τη διερεύνηση και αξιολόγηση του σωματικού λίπους υγιών εθελοντών φυσιολογικού σωματικού βάρους και τη συσχέτισή του με διαιτητικές συνήθειες,
2. τη συσχέτιση του σωματικού λίπους, όπως αυτό εκτιμήθηκε ποσοτικά με χρήση διπλής ενέργειας ακτίνων Χ απορροφησιμετρίας (DXA), με τις περιμέτρους μέσης, ισχίων, λαιμού και τις αναλογίες αυτών,
3. την αξιολόγηση της χρήσης του δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) ως αξιόπιστου δείκτη αδρής εκτίμησης σωματικού λίπους στη συγκεκριμένη ομάδα πληθυσμού.

## **2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **2.1 ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ**

Υγιείς άντρες και γυναίκες συμμετείχαν σε αυτή τη μελέτη. Η εύρεση των εθελοντών έγινε με ανάρτηση ανακοινώσεων στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τα κριτήρια ένταξης ήταν δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) μεταξύ 18 και 25 kg/m<sup>2</sup> και ηλικία μεταξύ 18 και 50 ετών. Τα κριτήρια αποκλεισμού συμπεριέλαβαν χρόνια νοσήματα (π.χ. όγκοι, στεφανιαία νόσο, αρρυθμιστο ηπατοπάθεια, νεφροπάθεια, ενδοκρινολογικές ή ανοσολογικές καταστάσεις υγείας), γαστρεντερικές διαταραχές (π.χ. ελκώδης κολίτιδα), κύηση και γαλουχία, συμμετοχή σε ανταγωνιστικά αθλήματα, εξάρτηση από αιθανόλη ή άλλες ουσίες. Όλοι οι εθελοντές έδωσαν τη γραπτή συγκατάθεσή τους για να συμμετάσχουν στη μελέτη. Το πρωτόκολλο εγκρίθηκε από την επιτροπή Βιοηθικής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Οι εθελοντές προσήλθαν στη Μονάδα Διατροφής του Ανθρώπου στις 9:00 πμ, μετά από τουλάχιστον δώορη νηστεία. Οι μετρήσεις έγιναν με ελαφρύ ρουχισμό χωρίς μεταλλικά αντικείμενα και αφαίρεση υποδημάτων. Ζητήθηκε από τις γυναίκες εθελόντριες να προσέλθουν μετά το τέλος της έμμηνου ρύσης. Η διάρκεια της έρευνας ήταν 8 μήνες( Μάιος 2016 έως Ιανουάριο 2017).

### **2.2 ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΙΟΜΕΤΡΙΑ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (DXA)**

Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η ανάλυση του σωματικού λίπους με τη χρήση διπλής ενέργειας ακτίνων Χ απορροφησιμετρίας (DXA,Lunar DPX Series,General Electric,ΗΠΑ). Κάθε μέρα πριν την εξέταση γινόταν έλεγχος του μηχανήματος, ενώ κάθε 2 ημέρες (πάνω από 48 ώρες) γινόταν διασφάλιση ποιότητας του μηχανήματος με χρήση ειδικού φαντομ (phantom). Μετά την διασφάλιση του μηχανήματος γινόταν η καταχώρηση των στοιχείων

του εθελοντή για τη φύλαξη των αποτελεσμάτων. Ο εθελοντής ξάπλωνε ανάσκελα, ενώ με τη βοήθεια του ερευνητή γινόταν σωστή τοποθέτηση εντός των ορίων που έχει το μηχάνημα. Στη συνέχεια ακολουθούσε δέσιμο των ποδιών στο ύψος του γόνατου και στον αστράγαλο, καθώς έτσι διασφαλιζόταν η σταθερότητα του εθελοντή. Η εξέταση ξεκινούσε από το κεφάλι και τελείωνε στα πόδια. Κατά την διάρκεια της εξέτασης ο εθελοντής δεν μιλούσε και ήταν ακίνητος. Η διάρκεια της εξέτασης ήταν 15 λεπτά.

Οι μετρήσεις που έγιναν από το μηχάνημα είναι:

1. Ολικό Ποσοστό Λίπους (%): Αναφέρεται στο ολικό ποσοστό σωματικού λίπους.
2. Μάζα Λίπους (g): Αναφέρεται στο βάρος του σωματικού λίπους.
3. Ανδροειδής κατανομή (%): Το ποσοστό λίπους που βρίσκεται στην κοιλιακή χώρα.
4. Γυναικοειδής κατανομή (%): Το ποσοστό λίπους που βρίσκεται στους γοφούς και μηρούς.
5. Σπλαχνικό Λίπος ή Λίπος Κορμού (%): Το ποσοστό λίπους που βρίσκεται στη θωρακική κοιλότητα και κοιλιακή χώρα, ανάμεσα στα όργανα του οργανισμού.
6. Λίπος Κνημών (%): Το ποσοστό λίπους που βρίσκεται στην περιοχή από το γόνατο ως τον αστράγαλο.
7. Λίπος Βραχίονα (%): Το ποσοστό λίπους που βρίσκεται στην περιοχή του ώμου ως τον αγκώνα.
8. Άλιπη μάζα (g): Αναφέρεται στην άλιπη μάζα του οργανισμού.

Οι εθελοντές κατατάχθηκαν ως φυσιολογικού σωματικού λίπους όταν το ποσοστό σωματικού λίπους ήταν χαμηλότερο του 30%, υπέρβαροι όταν το ποσοστό λίπους ήταν υψηλότερο του 30% και παχύσαρκοι με υψηλότερο του 35% (WHO ,World Health Organization,1997).

## **2.3 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΑ**

### **Σωματικό Βάρος:**

Η μέτρηση του σωματικού βάρους έγινε με χρήση της ζυγαριάς Seca (Seca 220) και το βάρος των εθελοντών καταγράφηκε σε kg. Η μέτρηση έγινε με ελαφρύ ρουχισμό και αφαίρεση υποδημάτων. Στην τελική καταγραφή του σωματικού βάρους έγινε αφαίρεση του βάρους του ρουχισμού των εθελοντών (κατά μέσο όρο 0,5 kg).

### **Ύψος:**

Η μέτρηση του ύψους, με αφαίρεση υποδημάτων, έγινε με αναστήμετρο ενηλίκων και το ύψος των εθελοντών καταγράφηκε σε m. Ο εθελοντής καθόταν με την πλάτη να ακουμπά στην επιφάνεια του οργάνου και οι ώμοι

του ήταν χαλαροί. Τα χέρια ήταν σε ευθεία και ενωμένα. Τα πέλματα ήταν ενωμένα και ακουμπούσαν στην επιφάνεια του οργάνου.

### **ΔΜΣ:**

Υπολογίστηκε με το μαθηματικό τύπο: βάρος σε kg διαιρούμενο με το ύψος στο τετράγωνο  $m^2$ . Άτομα με  $\Delta MΣ < 24,9 \text{ kg/m}^2$  χαρακτηρίζονται ως φυσιολογικού σωματικού βάρους.

### **Περίμετρος λαιμού:**

Η μέτρηση έγινε περίπου κάτω από το λάρυγγα και με κατεύθυνση ελαφρώς προς τα κάτω στην μπροστινή πλευρά. Σε άτομα στα οποία ο κρικοειδής χόνδρος ήταν εμφανής, η μέτρηση έγινε από πάνω (προεξοχή του λάρυγγα, εμφανής κυρίως στους άνδρες). Η μέτρηση έγινε με μεζούρα και η καταγραφή της σε cm.

### **Περίμετρος μέσης:**

Η μέτρηση έγινε με το άτομο όρθιο, χαλαρό, στο σημείο της στενότερης περιοχής της μέσης, πάνω από τη θέση του ομφαλού. Η μέτρηση καταγράφηκε κατά το τέλος μιας φυσιολογικής εκπνοής. Η μέτρηση έγινε με μεζούρα και η καταγραφή της σε cm.

### **Περίμετρος ισχίων:**

Η μέτρηση έγινε με το άτομο σε όρθια θέση στη μέγιστη περιφέρεια του ισχίου. Η μέτρηση έγινε με μεζούρα και η καταγραφή της σε cm.

### **Μήκος ποδιού:**

Ο εθελοντής βρισκόταν ξαπλωμένος ανάσκελα σε λεία επιφάνεια. Η στάση του σώματος ευθυγραμμισμένη. Η μέτρηση έγινε από το ύψος του λαγονίου μέχρι το πέλμα. Η μέτρηση έγινε με μεζούρα και η καταγραφή σε cm.

## **2.4 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ**

### **Ιατρικό ιστορικό και δημογραφικά χαρακτηριστικά εθελοντών**

Πριν την έναρξη της μελέτης, οι εθελοντές συμπλήρωσαν το ιατρικό ιστορικό, για να κριθεί η ένταξή τους στη μελέτη, και ένα ερωτηματολόγιο δημογραφικών δεδομένων (εκπαίδευση, εργασιακή εμπειρία, κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο, οικογενειακή κατάσταση, κάπνισμα, κατανάλωση αιθανόλης).

### **Εκτίμηση διαιτητικής πρόσληψης και συνηθειών**

Η διαιτητική πρόσληψη εκτιμήθηκε με μια ανάκληση 24-ώρου, ώστε να αξιολογηθεί η διαιτητική πρόσληψη του τελευταίου 24-ώρου. Οι ανακλήσεις



24-ώρου αναλύθηκαν τη χρήση των Ελληνικών και Αμερικάνικων Βάσεων δεδομένων Σύνθεσης Τροφίμων (Ελληνικό Ίδρυμα Υγείας, Τμήμα Ιατρικής Κρήτης , Υπουργείο Γεωργίας των Η.Π.Α (USDA)).<sup>80,81,82</sup> Οι διαιτητικές συνήθειες εκτιμήθηκαν με ένα ερωτηματολόγιο 10 ερωτήσεων που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες αυτής της μελέτης. Οι ερωτήσεις συμπεριέλαβαν τον αριθμό των ημερήσιων γευμάτων, τα ωράρια των γευμάτων, την κατανάλωση σνακ και ροφημάτων κατά τη διάρκεια της ημέρας, την αυτοαξιολόγηση πείνας και κορεσμού μετά την κατανάλωση γευμάτων και τη συχνότητα κατανάλωσης γευμάτων εκτός σπιτιού.

### **Ψυχολογική αξιολόγηση**

Για την αξιολόγηση της ψυχολογικής κατάστασης των εθελοντών χρησιμοποιήθηκαν σταθμισμένα ερωτηματολόγια για τον Ελληνικό πληθυσμό και ελεγμένα για την αξιοπιστία, την επαναληψιμότητα και την εγκυρότητα τους: 1. η οπτική κλίμακα αυτοαξιολόγησης άγχους κατά Zung 2. η οπτική κλίμακα αυτοαξιολόγησης της κατάθλιψης κατά Zung το ερωτηματολόγιο αντιλαμβανόμενου στρες (PSS-14).<sup>83,84,85</sup> Κάθε ερωτηματολόγιο περιείχε 20 ερωτήσεις. Το εύρος του σκορ είναι μεταξύ 20 και 80, με τις υψηλότερες τιμές να υποδεικνύουν δυσμενέστερη ψυχολογική κατάσταση και υψηλότερο επίπεδο στρες, ενώ χαμηλότερες τιμές, καλύτερη ψυχολογική κατάσταση και χαμηλότερο στρες, αντίστοιχα.

### **Κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη (Καναδικό και Φινλανδικό)**

Κάθε ερωτηματολόγιο είχε 8 ερωτήσεις, οι οποίες ανάλογα με την απάντηση είχαν διαφορετική βαθμολόγηση. Σύμφωνα με τις απαντήσεις που συμπληρώθηκαν, υπολογίστηκε το σκορ κάθε εθελοντή και εκτιμήθηκε ο κίνδυνος για εμφάνιση της νόσου.

Canadian-Risk: Το σκορ εκτιμά τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 στα επόμενα 10 χρόνια και κατατάσσεται σε 3 κατηγορίες.

- Χαμηλός προς μέτριος κίνδυνος: 1-17% πιθανότητα εμφάνισης της νόσου τα επόμενα 10 χρόνια.
- Υψηλός κίνδυνος: 33% πιθανότητα εμφάνισης της νόσου τα επόμενα 10 χρόνια.
- Πολύ υψηλός κίνδυνος: 50% πιθανότητα εμφάνισης της νόσου τα επόμενα 10 χρόνια.

Finn-Risk: Το σκορ εκτιμά τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 στα επόμενα 10 χρόνια και κατατάσσεται σε 5 κατηγορίες.

- Χαμηλός Κίνδυνος και εκτίμηση 1 προς 100 για εμφάνιση της νόσου.
- Ελαφρώς αυξημένος κίνδυνος και εκτίμηση 1 προς 25 για εμφάνιση της νόσου.

- Μέτριος κίνδυνος και εκτίμηση 1 προς 6 για εμφάνιση της νόσου.
- Υψηλός κίνδυνος και εκτίμηση 1 προς 3 για εμφάνιση της νόσου.
- Πολύ υψηλός κίνδυνος και εκτίμηση 1 προς 2 για εμφάνιση της νόσου.

### **Διεθνές ερωτηματολόγιο εκτίμησης φυσικής δραστηριότητας (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)**

Για την εκτίμηση της φυσικής δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε το σταθμισμένο για τον Ελληνικό πληθυσμό, έγκριτο και αξιόπιστο ερωτηματολόγιο IPAQ.<sup>86</sup> Το IPAQ υπολογίζει τα μεταβολικά ισοδύναμα των δραστηριοτήτων που πραγματοποιήθηκαν από τους εθελοντές την προηγούμενη εβδομάδα της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου. Το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας υπολογίστηκε για κάθε συμμετέχοντα μέσω της διαίρεσης της συνολικής ενεργειακής δαπάνης προς το βασικό μεταβολικό ρυθμό.

## **2.5 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

Ο έλεγχος της κατανομής των μεταβλητών έγινε με P-P plots. Οι συνεχείς μεταβλητές παρουσιάζονται ως μέσοι όροι±τυπική απόκλιση ή σε μορφή ποσοστών, όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο. Για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικών διαφορών έγινε ανάλυση διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA) και στην συνέχεια ανάλυση κατά ζεύγη μετά από διόρθωση κατά Bonferroni. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κατηγορικών μεταβλητών ελέγχθηκαν με το τεστ Pearson Chi-Square( $\chi^2$ ). Για τον έλεγχο συσχετίσεων των μεταβλητών πραγματοποιήθηκε συσχέτιση με το δείκτη Pearson's  $r$  και στη συνέχεια έγινε ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression).

Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε  $p < 0,05$  και περιγράφεται με χρήση αστερίσκου στους πίνακες: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.005$ , \*\*\* $p < 0.001$ . Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

#### Περιγραφικά χαρακτηριστικά

Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 453 εθελοντές (άνδρες, n=172 και γυναίκες, n=281), ηλικίας 25±6 έτη. Οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις ως προς το ύψος, το σωματικό βάρος, την περίμετρο λαιμού, την περίμετρο μέσης, την περίμετρο ισχίων, το μήκος ποδιού και οι λόγοι WHpR και WHtR παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (p<0,001), με μεγαλύτερες τιμές να παρουσιάζουν οι άνδρες. Η ηλικία (p=0,165) και τα χρόνια εκπαίδευσης (p=0,954) δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων. Η φυσική δραστηριότητα παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (p<0,001), με τους άνδρες να παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές. Το κάπνισμα (p=0,159) και η κατανάλωση αιθανόλης (p=0,133) δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων. Η καταγραφή των περιγραφικών χαρακτηριστικών παρουσιάζεται στον πίνακα 3.1.1.

**Πίνακας 3.1.1 : Περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος.**

Παράμετροι	Άνδρες (n=172)	Γυναίκες (n=281)	Σύνολο (n=453)
Ηλικία	25,3±5,82	24,5±6	24,8±5,94
Ύψος(m)	1,78±0,06	1,63±0,06***	1,69±0,09
Σωματικό Βάρος (kg)	78,31±10,36	58,08±9,11***	65,76±13,73
ΔΜΣ(kg/m <sup>2</sup> )	24,81±3,02	21,75±3,17***	22,91±3,45
Περίμετρος Λαιμού(cm)	39,37±2,05	32,98±1,96***	35,4±3,69
Περίμετρος Μέσης(cm)	83,19±8,01	70,07±7,4***	75,05±9,94
Περίμετρος Ισχίων(cm)	102,02±8,27	97,95±7,78***	99,5±8,2
WHpR(cm/cm)	0,82±0,17	0,72±0,05***	0,76±0,12
WHtR(cm/m)	46,87±4,57	42,93±4,65***	44,43±5
Μήκος Α. Ποδιού (cm)	105,7±5,03	96,94±4,48***	100,26±6,34
Μήκος Δ. Ποδιού (cm)	105,7±5,05	97,02±4,56***	100,31±6,34
Εκπαίδευση (χρόνια)	15,96±2,73	15,98±2,22	15,97±2,42
Φυσική δραστηριότητα (λεπτά/εβδομ.)	2.019,04±1.699,91	1.325,5±1.297***	1.588,83±1.499,61
Αλκοόλ			
Ναι:	54(11,9%)	70(15,5%)	124(27,4%)
Όχι:	118(26%)	211(46,6%)	329(72,6%)
Σύνολο:	172(38%)	281(62%)	453(100%)
Κάπνισμα			
Ναι:	48(10,6%)	62(13,7%)	110(24,3%)
Όχι:	124(27,4%)	219(48,3%)	343(75,7%)
Σύνολο:	172(38%)	281(62%)	453(100%)

- Οι συνεχείς τιμές των μεταβλητών εκφράζονται ως μέσοι όροι ± τυπική απόκλιση.

- **WHpR:** ο λόγος της περιμέτρου μέσης προς την περίμετρο ισχίων.
- **WHtR:** ο λόγος της περιμέτρου μέσης προς το ύψος.  
Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές περιγράφονται με αστερίσκο: \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ .
- Ο έλεγχος των στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μεταβλητών έγινε με χρήση του Independent Samples Test(t-test) και Pearson Chi-Square( $\chi^2$ ).

### Διατροφική αξιολόγηση του δείγματος

Στατιστικά σημαντικές διαφορές ( $p < 0,001$ ) μεταξύ των δυο φύλων παρατηρήθηκαν στην συνολική ενεργειακή πρόσληψη, στην πρόσληψη μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών στοιχείων. Η Συνολική Ενέργεια(kcal/d), η Ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ και η Ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων ( $p < 0,001$ ), με τους άνδρες να έχουν μεγαλύτερες τιμές. Η πρόσληψη μακροθρεπτικών στοιχείων παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές ( $p < 0,001$ ) μεταξύ των δύο φύλων, ως προς την πρόσληψη της πρωτεΐνης, των υδατανθράκων, των φυτικών ινών, των ολικών λιπαρών και των κορεσμένων λιπαρών, αντιθέτως στην πρόσληψη των σακχάρων δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ( $p = 0,263$ ). Η πρόσληψη μικροθρεπτικών στοιχείων νατρίου, ασβεστίου, φωσφόρου, και μαγνησίου παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές ( $p < 0,001$ ) μεταξύ των δυο φύλων με τους άνδρες να παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές.

Ο αριθμός κατανάλωσης γευμάτων δεν παρουσίασε στατιστικές σημαντικές διαφορές ( $p = 0,094$ ) μεταξύ των δύο φύλων.

### **Πίνακας 3.1.2 : Διατροφική αξιολόγηση του δείγματος.**

	<b>Άνδρες (n=138)</b>	<b>Γυναίκες (n=232)</b>	<b>Σύνολο (n=370)</b>
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kcal/d)</b>			
Ενέργεια(kcal_1)	914,47±541,79	709,77±409,14***	786,12±472,87
Ενέργεια(kcal_2)	1.420,2±625,5	1.056,3±506,21***	1.192,02±580,28
Συνολική ενέργεια	2.334,7±677	1.766,07±479,07***	1.978,14±624,22
<b>ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ (g/d)</b>			
Πρωτεΐνη	100,2±46,6	68,47±25,51***	80,3±38,05
Υδατάνθρακες	216,57±74,9	172,53±55,14***	188,95±66,63
Σάκχαρα	61,27±32,65	57,39±31,95	58,84±32,22
Φυτικές ίνες	16,9 (11.6,23.05)	12,97*** (9,17.5)	14,35 (9.53,20.84)
Ολικά λιπαρά	109,02±38,53	83,63±31,74***	93,1±36,51
Κορεσμένα λιπαρά	34,27±19,54	27,5±15,94***	30,02±17,65
<b>ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ (mg/d)</b>			
Νάτριο	2.927±2.023,4	2.230±1.428***	2.490±1.706
Ασβέστιο	798,4±571,7	610,6±401,8***	681,6±481,2
Φωσφόρο	852.5 (480.5,1233.73)	607.97*** (366.7,974.75)	710 (409.9,1032.7)
Μαγνήσιο	192,25 (119.5,294.65)	139*** (90.1,209)	156.2 (95,234.95)

Αριθμός Γευμάτων	3±1,3	2,8±1,1	2,9±1,2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η «Ενέργεια(kcal_1)» αντιστοιχεί στην ενεργειακή πρόσληψη του ατόμου μέχρι τις 3 μμ και «Ενέργεια(kcal_2)» αντιστοιχεί στην ενεργειακή πρόσληψη του ατόμου μετά τις 3 μμ, ενώ η «Συνολική Ενέργεια» είναι το άθροισμα των ΕΝΕΡΓΕΙΑ(kcal_1) και ΕΝΕΡΓΕΙΑ(kcal_2).</li> <li>• Για να βρω την διαφορά χρησιμοποίησα Independent Samples Test(t-test), όταν οι μεταβλητές ακολουθούσαν κανονική κατανομή και Nonparametric Tests(Independent Samples Mann-Whitney U Test) για τις μεταβλητές που δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή.</li> <li>• Παρατηρήθηκε στην κατηγορία των γυναικών οι μεταβλητές Φυτικές ίνες(n=1), Ασβέστιο(n=5), Φωσφόρο(n=6) και Μαγνήσιο(n=5) να έχουν ελλιπείς τιμές.</li> <li>• Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές περιγράφονται με αστερίσκο: *p&lt;0,05, **p&lt;0,01, ***p&lt;0,001.</li> </ul>			

### **Εκτίμηση παχυσαρκίας με ΔΜΣ και ποσοστό σωματικού λίπους**

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της παχυσαρκίας με το ΔΜΣ (kg/m<sup>2</sup>) και με μετρήσεις σωματικού λίπους, όπως υπολογίστηκαν με την χρήση DXA. Σύμφωνα με το ΔΜΣ(kg/m<sup>2</sup>), 77% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως «φυσιολογικού σωματικού βάρους», 18,5% ως «υπέρβαρο» και 4,4% ως «παχύσαρκο» (Πίνακας 3.1.3). Αντιθέτως, σύμφωνα με το ποσοστό σωματικού λίπους, μόνο το 30,9% του δείγματος ορίστηκε ως «φυσιολογικού σωματικού βάρους», 22,3% ως «υπέρβαρο» και 46,8% ως «παχύσαρκο».

#### **Πίνακας 3.1.3 : Εκτίμηση παχυσαρκίας με ΔΜΣ (kg/m<sup>2</sup>) και με μετρήσεις σωματικού λίπος με την χρήση DXA.**

ΔΜΣ(kg/m <sup>2</sup> )	Σωματικό Λίπος(%)			
	Κανονικό	Υπέρβαρο	Παχύσαρκο	Συνολικό
<b>Κανονικό</b>	38,4%(v=134)	26,1%(v=91)	35,5%(v=124)	77%(v=349) <sup>xxx</sup>
<b>Υπέρβαρο</b>	7,1%(v=6)	10,7%(v=9)	82,1%(v=69)	18,5%(v=84) <sup>xxx</sup>
<b>Παχύσαρκο</b>	0%(v=0)	5%(v=1)	95%(v=19)	4,4%(v=20) <sup>xxx</sup>
<b>Σύνολο</b>	30,9%(v=140) <sup>xxx</sup>	22,3%(v=101) <sup>xxx</sup>	46,8%(v=212) <sup>xxx</sup>	100%( v=453)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές περιγράφονται με αστερίσκο: *p&lt;0,05, **p&lt;0,01, ***p&lt;0,001.</li> <li>• Ο έλεγχος των στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μεταβλητών έγινε με χρήση του Pearson Chi-Square (χ<sup>2</sup>).</li> </ul>				

### **Αξιολόγηση ατόμων φυσιολογικού ΔΜΣ και σωματικού Λίπους(%)**

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε συσχέτιση δεικτών παχυσαρκίας(ΔΜΣ, Περίμετρος Μέσης, Περίμετρος Λαιμού, Περίμετρος Ισχίων και των λόγων WHpR και WHtR), με το σωματικό λίπος(ποσοστό και βάρος) και την ενεργειακή πρόσληψη σε άτομα με φυσιολογικό σωματικό βάρος (ΔΜΣ<24,9 kg/m<sup>2</sup>), (Πίνακας 3.1.4).

Στα άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους παρατηρήθηκε ισχυρή θετική συσχέτιση του ΔΜΣ με την περίμετρο μέσης (r=0.746,p<0,001), τον λόγο WHtR (r=0.733,p<0,001), την περίμετρο λαιμού (r=0.611,p<0,001), την περίμετρο ισχίων (r=0.565, p<0,001), την αναλογία WHpR (r=0.207,p<0,001),

το βάρος σωματικού λίπους ( $r=0.421, p<0,001$ ) και θετική σημαντική συσχέτιση με την συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.133, p<0,01$ ). Ωστόσο, η ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.110, p>0,05$ ), η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.051, p>0,05$ ) και η συσχέτισή τους με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=0.059, p>0,05$ ) δεν παρουσίασαν στατιστική σημαντικότητα.

Η περίμετρος μέσης παρουσίασε ισχυρή θετική συσχέτιση με την περίμετρο λαιμού ( $r=0.790, p<0,001$ ), την αναλογία WHtR ( $r=0.843, p<0,001$ ), την περίμετρο ισχίων ( $r=0.457, p<0,001$ ) και τον λόγο WHpR ( $r=0.405, p<0,001$ ). Η συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.240, p<0,001$ ) και η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.177, p<0,01$ ) παρουσίασαν θετική σημαντική συσχέτιση με την περίμετρο μέσης ενώ η ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.090, p>0,05$ ) δεν παρουσίασε στατιστική σημαντικότητα. Θετική σημαντική συσχέτιση παρατηρήθηκε με το βάρος σωματικού λίπους ( $r=0.226, p<0,001$ ), ενώ με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=-0.181, p<0,01$ ) παρουσιάστηκε αρνητική στατιστική σημαντικότητα.

Η περίμετρος λαιμού παρουσίασε θετική συσχέτιση με την αναλογία WHtR ( $r=0.513, p<0,001$ ), την αναλογία WHpR ( $r=0.360, p<0,001$ ) και με την περίμετρο ισχίων ( $r=0.326, p<0,001$ ), αρνητική ισχυρή συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=-0.453, p<0,001$ ) και αρνητική μη σημαντική συσχέτιση με το βάρος σωματικού λίπους ( $r=-0.059, p>0,05$ ). Στη συνέχεια παρατηρήθηκε θετική σημαντική συσχέτιση περιμέτρου λαιμού με την συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.359, p<0,001$ ), την ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.251, p<0,001$ ) και την ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.154, p<0,01$ ).

Η περίμετρος ισχίων παρουσίασε θετική σημαντική συσχέτιση με το σωματικό λίπος(kg) ( $r=0.531, p<0,001$ ), την αναλογία WHtR ( $r=0.348, p<0,001$ ), και με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=0.271, p<0,001$ ). Αρνητική στατιστική σημαντική συσχέτιση παρατηρήθηκε με την αναλογία WHpR ( $r=-0.489, p<0,001$ ).

Η συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.011, p>0,05$ ), η ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.038, p>0,05$ ) και η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=-0.018, p>0,05$ ) δεν παρουσίασαν στατιστική σημαντικότητα με την περίμετρο ισχίων. Η συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=-0.358, p<0,001$ ), η ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=-0.125, p<0,05$ ) και η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.272, p<0,001$ ) παρουσίασαν αρνητική στατιστική σημαντικότητα με το ποσοστό σωματικού λίπους. Αρνητική στατιστική σημαντικότητα παρατηρείται ανάμεσα στη συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=-0.209, p<0,001$ ), στην ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=-0.186, p<0,01$ ) και στο βάρος του σωματικού λίπους, ενώ στην ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=-0.038, p>0,05$ ) δεν παρατηρείται στατιστική σημαντικότητα.

Η αναλογία WHpR παρουσίασε αρνητική στατιστική σημαντική συσχέτιση με το ποσοστό λίπους ( $r=-0.234, p<0,001$ ), ενώ με το βάρος του σωματικού λίπους παρατηρήθηκε αρνητική μη σημαντική συσχέτιση. Η αναλογία WHtR παρουσίασε θετική στατιστική σημαντική συσχέτιση με το βάρος του σωματικού λίπους ( $r=0.316, p<0,001$ ), ενώ με το ποσοστό λίπους ( $r=0.076, p>0,05$ ) δεν παρατηρήθηκε στατιστική σημαντικότητα.

**Πίνακας 3.1.4: Συσχέτιση δεικτών παχυσαρκίας με σωματικό λίπος και Ενεργειακή Πρόσληψη σε άτομα με φυσιολογικό ΔΜΣ ( $n=349$ ).**

Άτομα φυσιολογικού ΔΜΣ (<24,9 kg/m <sup>2</sup> )						
	ΔΜΣ	Περίμετρο μέσης	Περίμετρο λαιμού	Περίμετρος Ισχίων	Σωματικό λίπος(kg)	Σωματικό λίπος(%)
ΔΜΣ (kg/m <sup>2</sup> )	-	0.746***	0.611***	0.565***	0.421***	0.059
Περίμετρο μέσης(cm)	0.746***	-	0.790***	0.457***	0.226***	-0.181**
Περίμετρο λαιμού(cm)	0.611***	0.790***	-	0.326***	-0.059	-0.453***
Περίμετρος Ισχίων(cm)	0.565***	0.457***	0.326***	-	0.531***	0.271***
WHpR(cm/cm)	0.207***	0.405***	0.360***	-0.489***	-0.092	-0.234***
WHtR(cm/m)	0.733***	0.843***	0.513***	0.348***	0.316***	0.076
Σωματικό λίπος (kg)	0.421***	0.226***	-0.059	0.531***	-	0.874***
Σωματικό λίπος (%)	0.059*	-0.181**	-0.453***	0.271***	0.874***	-
<b>Ενεργειακή πρόσληψη</b>						
Συνολική	0.133**	0.240***	0.359***	0.011	-0.209***	-0.358***
Ενεργειακή πρόσληψη_1	0.110	0.090	0.154**	0.038	-0.038	-0.125*
Ενεργειακή πρόσληψη_2	0.051	0.177**	0.251***	-0.018	-0.186**	-0.272***
<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Ενεργειακή πρόσληψη_1» αναφέρεται στην ενέργεια που καταναλώνει ένα άτομο μέχρι τις 3μ.μ, ενώ «Ενεργειακή πρόσληψη_2» αναφέρεται στην ενέργεια που καταναλώνει μετά τις 3μ.μ μέχρι το τελευταίο γεύμα-σνακ.</li> <li>• Υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση : *<math>p&lt;0,05</math>, **<math>p&lt;0,01</math>, ***<math>p&lt;0,001</math>.</li> <li>• Η συσχέτιση πραγματοποιήθηκε με το δείκτη Pearson's r.</li> </ul>						

### **Αξιολόγηση παραγόντων που σχετίζονται με την περίμετρο λαιμού, την περίμετρο μέσης, την περίμετρο ισχίων και την Ενεργειακή πρόσληψη**

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση των περιμέτρων μέσης, λαιμού, ισχίων και Ενεργειακής πρόσληψης με ανθρωπομετρικές μετρήσεις, διαιτητικές συνήθειες και τρόπο ζωής. Τα αποτελέσματα έχουν καταγραφεί στους πίνακες 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7 και 3.1.8.

Σύμφωνα με τον πίνακα 3.1.5, το ποσοστό λίπους, το βάρος και η ηλικία παρουσιάζουν θετική στατιστική σημαντική συσχέτιση με την περίμετρο μέσης ( $p<0,05$ ). Η ενεργειακή πρόσληψη θρεπτικών συστατικών πριν τις 3μ.μ έχει αρνητική σχέση με την περίμετρο μέσης, ενώ η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις

3μ.μ έχει θετική σχέση. Οι σχέσεις ενεργειακής πρόσληψης και περιμέτρου μέσης δεν είναι στατιστικά σημαντικές ( $p>0,05$ ). Η φυσική δραστηριότητα παρουσιάζει αρνητική σχέση με την περίμετρο μέσης, ενώ η αύξηση φυσικής δραστηριότητας συμβάλει στη μείωση βάρους και κατ' επέκταση στη μείωση της περιφέρειας μέσης. Η σχέση όμως δεν έχει στατιστική σημαντικότητα ( $p>0,05$ ). Το κάπνισμα και το επίπεδο στρες των ατόμων του δείγματος παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με την περίμετρο μέσης αλλά όχι στατιστικά σημαντική ( $p>0,05$ ). Το επίπεδο κινδύνου για τα άτομα εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη έχει θετική σημαντική συσχέτιση με την περίμετρο μέσης ( $p<0,05$ ).

Σύμφωνα με τον πίνακα 3.1.6, παρατηρείται θετική στατιστική σημαντική συσχέτιση της περιμέτρου λαιμού με το ποσοστό λίπους και το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη ( $p<0,001$ ), αντιθέτως αρνητική στατιστικά σημαντική συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ του φύλου ( $p<0,001$ ). Η ενεργειακή πρόσληψη κατά τη διάρκεια της ημέρας έχει θετική επίδραση στην περίμετρο λαιμού χωρίς στατιστική σημαντικότητα ( $p>0,05$ ). Η ηλικία, η ενεργειακή πρόσληψη θρεπτικών συστατικών μέχρι τις 3μ.μ και το κάπνισμα έχουν αρνητική συσχέτιση με την περίμετρο λαιμού, η οποία, όμως, δεν έχει στατιστική σημαντικότητα ( $p>0,05$ ).

Στον πίνακα 3.1.7, παρατηρείται θετική στατική σημαντική συσχέτιση της περιμέτρου ισχίων με το ποσοστό λίπους ( $p<0,001$ ) και το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη ( $p=0,019$ ), αντιθέτως αρνητική στατιστικά σημαντική συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ του φύλου ( $p<0,001$ ). Η ηλικία παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με την περίμετρο ισχίων χωρίς στατιστική σημαντικότητα ( $p>0,05$ ). Η ενεργειακή πρόσληψη, οι σταθερότητα των γευμάτων, η κατανάλωση σνακ κατά την διάρκεια της ημέρας παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με την περίμετρο ισχίων χωρίς στατιστική σημαντικότητα ( $p>0,05$ ). Η συχνότητα των γευμάτων και η κατανάλωση τροφίμων ή ροφημάτων μεταξύ των κύριων ή ενδιάμεσων παρουσιάζουν αρνητική συσχέτιση χωρίς στατιστική σημαντικότητα ( $p>0,05$ ).

Τέλος πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση της ενεργειακής πρόσληψης. Σύμφωνα με τον πίνακα 3.1.8, παρατηρείται θετική στατιστική σημαντική συσχέτιση της ενεργειακής πρόσληψης με την κατανάλωση τροφίμων ή ροφημάτων μεταξύ των κύριων ή ενδιάμεσων γευμάτων και με την κατανάλωση γευμάτων εκτός σπιτιού. Αντιθέτως, αρνητική στατιστική σημαντικότητα παρατηρήθηκε από το φύλο ( $p<0,001$ ) και το ποσοστό λίπους ( $p=0,039$ ). Η ηλικία παρουσίασε αρνητική συσχέτιση χωρίς στατιστική σημαντικότητα ( $p>0,05$ ). Η συχνότητα γευμάτων, οι σταθερές ώρες των γευμάτων, η κατανάλωση σνακ κατά τη διάρκεια της ημέρας, η φυσική δραστηριότητα και το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη παρουσιάζουν θετική συσχέτιση χωρίς στατιστική σημαντικότητα ( $p>0,05$ ).



**Πίνακας 3.1.5: Ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση της περιμέτρου μέσης με ανθρωπομετρικές μετρήσεις, διαιτητικές συνήθειες και τρόπο ζωής.**

Μεταβλητή	Περίμετρος μέσης	
	B	p
Λίπος(%)	0,067	0,005
Ηλικία	0,102	<0,001
Βάρος(kg)	0,848	<0,001
Ενεργειακή πρόσληψη_1	-0,010	0,679
Ενεργειακή πρόσληψη_2	0,020	0,412
Φυσική δραστηριότητα	-0,027	0,239
Κάπνισμα	0,036	0,087
Στρες	0,006	0,904
Κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη	0,106	<0,001
<ul style="list-style-type: none"> <li>• β, συντελεστής</li> <li>• «Ενεργειακή πρόσληψη_1» αναφέρεται στην ενέργεια που καταναλώνει ένα άτομο μέχρι της 3μ.μ, ενώ «Ενεργειακή πρόσληψη_2» αναφέρεται στην ενέργεια που καταναλώνει μετά τις 3μ.μ μέχρι το τελευταίο γεύμα-σνακ.</li> <li>• Η ανάλυση έγινε σε 370 άτομα.</li> <li>• <math>r^2=0,844</math></li> </ul>		

**Πίνακας 3.1.6: Ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση της περιμέτρου λαιμού με ανθρωπομετρικές μετρήσεις, διαιτητικές συνήθειες και τρόπο ζωής.**

Μεταβλητή	Περίμετρος λαιμού	
	B	p
Ηλικία	-0,002	0,935
Φύλο	-0,945	<0,001
Ενεργειακή πρόσληψη_1	-0,011	0,707
Κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη	0.100	<0,001
Κάπνισμα	-0,021	0,419
Λίπος(%)	0,233	<0,001
Ενεργειακή πρόσληψη (kcal/d)	0,037	0.261
<ul style="list-style-type: none"> <li>• β, συντελεστής</li> <li>• «Ενεργειακή πρόσληψη_1» αναφέρεται στην ενέργεια που καταναλώνει ένα άτομο μέχρι της 3μ.μ, ενώ «Ενεργειακή πρόσληψη_2» αναφέρεται στην ενέργεια που καταναλώνει μετά τις 3μ.μ μέχρι το τελευταίο γεύμα-σνακ.</li> <li>• Η ανάλυση έγινε σε 370 άτομα.</li> <li>• <math>r^2=0,750</math></li> </ul>		

**Πίνακας 3.1.7: Ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση της περιμέτρου ισχίων με ανθρωπομετρικές μετρήσεις, διαιτητικές συνήθειες και τρόπο ζωής.**

Μεταβλητή	Περίμετρος ισχίων	
	B	p
Λίπος(%)	0.758	<0,001
Φύλο	-0.594	<0,001
Ηλικία	-0.035	0,392
Ενεργειακή πρόσληψη	0.039	0,377
Συχνότητα γευμάτων	-0.001	0,977
Σταθερές ώρες γευμάτων	0.024	0,544
Κατανάλωση σνακ κατά την διάρκεια της ημέρας.	0.071	0,082
Κατανάλωση τροφίμων ή ροφημάτων μεταξύ των κύριων ή ενδιάμεσων γευμάτων.	-0.033	0,423
Κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη	0.098	0,019
<ul style="list-style-type: none"> <li>• β, συντελεστής</li> <li>• Η ανάλυση έγινε σε 370 άτομα.</li> <li>• <math>r^2=0,463</math></li> </ul>		

**Πίνακας 3.1.8: Ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση της ενεργειακής πρόσληψης με ανθρωπομετρικές μετρήσεις, διαιτητικές συνήθειες και τρόπο ζωής.**

Μεταβλητή	Ενεργειακή πρόσληψη	
	B	p
Λίπος(%)	-0.127	0,039
Φύλο	-0.350	<0,001
Ηλικία	-0.049	0,329
Συχνότητα γευμάτων	0.051	0,279
Σταθερές ώρες γευμάτων	0.004	0,941
Κατανάλωση σνακ κατά την διάρκεια της ημέρας.	0.027	0,582
Κατανάλωση τροφίμων ή ροφημάτων μεταξύ των κύριων ή ενδιάμεσων γευμάτων.	0.121	0,013
Κατανάλωση γευμάτων εκτός σπιτιού.	0.100	0,040
Φυσική δραστηριότητα	0.051	0,306
Κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη	0.074	0,134
<ul style="list-style-type: none"> <li>• β, συντελεστής</li> <li>• Η ανάλυση έγινε σε 370 άτομα.</li> <li>• <math>r^2=0,246</math></li> </ul>		

## Αξιολόγηση Δεικτών παχυσαρκίας με ενεργειακή πρόσληψη και σωματικό λίπος

Πραγματοποιήθηκε συσχέτιση δεικτών παχυσαρκίας (ΔΜΣ, Περίμετρος Μέσης, Περίμετρος Λαιμού και Περίμετρος Ισχίων), με το σωματικό λίπος (ποσοστό και βάρος) και την ενεργειακή πρόσληψη σε άτομα φυσιολογικού και αυξημένου ποσοστού λίπους (Πίνακας 3.1.9).

Στα άτομα φυσιολογικού σωματικού λίπους παρατηρήθηκε ισχυρή θετική συσχέτιση του ΔΜΣ με την περίμετρο μέσης ( $r=0.847, p<0,001$ ), την περίμετρο λαιμού ( $r=0.740, p<0,001$ ), την περίμετρο ισχίων ( $r=0.776, p<0,001$ ) και θετική σημαντική συσχέτιση με την συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.280, p<0,01$ ) και την ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.201, p<0,05$ ), ενώ η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.135, p=0,139$ ) δεν παρουσίασε στατιστική σημαντικότητα. Αντιθέτως, αρνητική σημαντική συσχέτιση παρουσίασε με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=-0.518, p<0,001$ ), ενώ με το σωματικό λίπος σε kg ( $r=-0.002, p=0,978$ ) δεν παρουσίασε συσχέτιση.

Η περίμετρος μέσης παρουσίασε ισχυρή συσχέτιση με την περίμετρο λαιμού ( $r=0.867, p<0,001$ ) και την περίμετρο ισχίων ( $r=0.761, p<0,001$ ). Η συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.333, p<0,001$ ) και η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.293, p<0,01$ ) παρουσίασαν θετική σημαντική συσχέτιση με την περίμετρο μέσης, ενώ η ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.072, p=0,451$ ) δεν παρουσίασε στατιστική σημαντικότητα. Αρνητική σημαντική συσχέτιση παρατηρήθηκε με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=-0.643, p<0,001$ ), ενώ με το βάρος σωματικού λίπους ( $r=-0.123, p=0,149$ ) δεν παρουσίασε στατιστική σημαντικότητα.

Η περίμετρος λαιμού παρουσίασε θετική συσχέτιση με την περίμετρο ισχίων ( $r=0.642, p<0,001$ ), αρνητική ισχυρή συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=-0.736, p<0,001$ ) και σημαντική στατιστική συσχέτιση με το βάρος σωματικού λίπους ( $r=-0.278, p<0,01$ ). Ακόμη παρατηρήθηκε θετική σημαντική συσχέτιση της περιμέτρου λαιμού με την συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.403, p<0,001$ ), την ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.288, p<0,05$ ) και την ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.242, p<0,01$ ).

Η περίμετρος ισχίων παρουσίασε θετική σημαντική συσχέτιση με το σωματικό λίπος(kg) ( $r=0.273, p<0,01$ ) και αρνητική σημαντική συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=-0.267, p<0,01$ ).

Η συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.180, p>0,05$ ), η ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.073, p>0,05$ ) και η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.132, p>0,05$ ) δεν παρουσίασαν στατιστική σημαντικότητα με την περίμετρο ισχίων. Η συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=-0.342, p<0,001$ ), η ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=-0.190, p<0,05$ ) και η ενεργειακή

πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.208, p<0,05$ ) παρουσίασαν αρνητική στατιστική σημαντικότητα με το ποσοστό σωματικού λίπους.

Στα άτομα με αυξημένο σωματικό λίπος παρατηρήθηκε ισχυρή συσχέτιση του ΔΜΣ με την περίμετρο μέσης ( $r=0.810, p<0,001$ ), την περίμετρο λαιμού ( $r=0.610, p<0,001$ ), την περίμετρο ισχίων ( $r=0.739, p<0,001$ ), και με το βάρος σωματικού λίπους ( $r=0.721, p<0,001$ ), ενώ με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=0.111, p>0,05$ ) παρατηρήθηκε μη σημαντική συσχέτιση. Επιπλέον, παρατηρήθηκε θετική σημαντική συσχέτιση με την συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.151, p<0,05$ ), ενώ με την ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.132, p>0,05$ ) και την ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.055, p>0,05$ ) δεν παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική συσχέτιση.

Η περίμετρος μέσης παρουσίασε ισχυρή συσχέτιση με την περίμετρο λαιμού ( $r=0.793, p<0,001$ ), την περίμετρο ισχίων ( $r=0.611, p<0,001$ ), και με το βάρος σωματικού λίπους ( $r=0.542, p<0,001$ ), ενώ με το ποσοστό σωματικού λίπους ( $r=-0.169, p<0,05$ ) παρουσίασε αρνητική στατιστική συσχέτιση. Η συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.250, p<0,01$ ) και η ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.173, p<0,05$ ) παρουσίασε θετική σημαντική συσχέτιση με την περίμετρο μέσης, ενώ η ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.131, p>0,05$ ) δεν παρουσίασε στατιστική σημαντικότητα. Η περίμετρος λαιμού παρουσίασε θετική στατιστική σημαντική συσχέτιση με την περίμετρο ισχίων ( $r=0.463, p<0,001$ ), αρνητική στατιστική σημαντική συσχέτιση με το σωματικό λίπος(%) ( $r=-0.517, p<0,001$ ) και αρνητική σημαντική στατιστική συσχέτιση με το σωματικό λίπος(kg) ( $r=-0.199, p<0,01$ ).

Επίσης, παρατηρήθηκε θετική σημαντική συσχέτιση περιμέτρου λαιμού με την συνολική ενεργειακή πρόσληψη ( $r=0.355, p<0,001$ ) και την ενεργειακή πρόσληψη μετά τις 3μμ ( $r=0.294, p<0,001$ ) ενώ με την ενεργειακή πρόσληψη πριν τις 3μμ ( $r=0.125, p>0,05$ ) δεν παρουσιάστηκε στατιστική συσχέτιση.

**Πίνακας 3.1.9:Συσχέτιση δεικτών παχυσαρκίας με σωματικό λίπος και Ενεργειακή Πρόσληψη σε άτομα με φυσιολογικό και αυξημένο σωματικό λίπος.**

<b>Άτομα φυσιολογικού σωματικού λίπους</b>						
	ΔΜΣ	Περίμετρο μέσης	Περίμετρο λαιμού	Περίμετρος Ισχίων	Σωματικό λίπος(kg)	Σωματικό λίπος(%)
ΔΜΣ (kg/m <sup>2</sup> )	-	0.847***	0.740***	0.776***	-0.002	-0.518***
Περίμετρο μέσης(cm)	0.847***	-	0.867***	0.761***	-0.123	-0.643***
Περίμετρο λαιμού(cm)	0.740***	0.867***	-	0.642***	-0.278***	-0.736***
Περίμετρος Ισχίων(cm)	0.776***	0.761***	0.642***	-	0.273**	-0.267**
Σωματικό λίπος (kg)	-0.002	-0.123	-0.278***	0.273**	-	0.797***
Σωματικό λίπος (%)	-0.518***	-0.643***	-0.736***	-0.267**	0.797***	-
<b>Ενεργειακή πρόσληψη</b>						
Συνολική	0.280**	0.333***	0.403***	0.180	-0.191*	-0.342***
Ενεργειακή πρόσληψη_1	0.201*	0.072	0.288*	0.073	-0.109	-0.190*
Ενεργειακή πρόσληψη_2	0.135	0.293**	0.242*	0.132	-0.114	-0.208*
<b>Άτομα αυξημένου σωματικού λίπους</b>						
ΔΜΣ (kg/m <sup>2</sup> )	-	0.810***	0.610***	0.739***	0.721***	0.111
Περίμετρο μέσης(cm)	0.810***	-	0.793***	0.611***	0.542***	-0.169**
Περίμετρο λαιμού(cm)	0.610***	0.793***	-	0.463***	0.199***	-0.517***
Περίμετρος Ισχίων(cm)	0.739***	0.611***	0.463***	-	0.727***	0.210**
Σωματικό λίπος (kg)	0.721***	0.542***	0.199***	0.727***	-	0.647***
Σωματικό λίπος (%)	0.111	-0.169**	-0.517***	0.210**	0.647***	-
<b>Ενεργειακή πρόσληψη</b>						
Συνολική	0.151*	0.250***	0.355***	0.081	-0.097	-0.366*
Ενεργειακή πρόσληψη_1	0.132	0.173*	0.125	0.047	0.004	-0.150***
Ενεργειακή πρόσληψη_2	0.055	0.131	0.294***	0.051	-0.114	-0.284***
<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Ενεργειακή πρόσληψη_1» αναφέρεται στην ενέργεια που καταναλώνει ένα άτομο μέχρι τις 3μ.μ,ενώ «Ενεργειακή πρόσληψη_2» αναφέρεται στην ενέργεια που καταναλώνει μετά τις 3μ.μ μέχρι το τελευταίο γεύμα-σνακ.</li> <li>• Υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση :*p&lt;0,05, **p&lt;0,01, ***p&lt;0,001.</li> <li>• Η συσχέτιση πραγματοποιήθηκε με το δείκτη Pearson's r.</li> </ul>						

### **Αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του δείγματος με το σωματικό λίπος**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 3.1.10, το επίπεδο εκπαίδευσης, η οικογενειακή και επαγγελματική κατάσταση, η κατάθλιψη, η ανησυχία και το στρες δεν παρουσιάζουν στατιστική σημαντικότητα στα άτομα φυσιολογικού σωματικού λίπους και στα άτομα αυξημένου σωματικού λίπους ( $p>0,05$ ).

Στη μελέτη μας πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των ατόμων φυσιολογικού σωματικού λίπους και ατόμων αυξημένου σωματικού λίπους με διαιτητικές συνήθειες ως προς το κάπνισμα και την κατανάλωση αιθανόλης και τρόπο ζωής (Πίνακας 3.1.11). Το κάπνισμα και κατανάλωση αιθανόλης δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ατόμων φυσιολογικού σωματικού λίπους και ατόμων αυξημένου σωματικού λίπους ( $p>0,05$ ). Η φυσική δραστηριότητα έχει στατιστική σημαντική επίδραση ( $p<0,001$ ) στις κατηγορίες του δείγματος. Όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, αυξάνεται το ποσοστό των ατόμων με φυσιολογικό σωματικό λίπος. Αντιστρόφως, ανάλογη παρατηρείται ότι είναι η σχέση μεταξύ του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας και των ατόμων με σωματικό λίπος παχύσαρκου, όσο αυξάνεται το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας μειώνεται το ποσοστό συμμετοχής των ατόμων της κατηγορίας. Άτομα με υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας έχουν φυσιολογικό ποσοστό σωματικού λίπους (<30%), ενώ άτομα με υψηλό ποσοστό λίπους έχουν χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Το σύνολο του δείγματος κατηγοριοποιήθηκε βάσει του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας ως «Χαμηλό» με 20,1%, «Υψηλό» με 24,1% και «Μέτριο» με 55,8% .

Ο κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη έχει στατιστική σημαντική επίδραση στο σύνολο του δείγματος και των επιμέρους κατηγοριών ( $p<0,001$ ). Στο σύνολο του δείγματος το 88,7% ( $n=401$ ) έχει χαμηλό κίνδυνο εμφάνισης της νόσου, το 9,7% ( $n=44$ ) έχει ελαφρώς αναπτυσσόμενο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου και το 1,5% ( $n=7$ ) έχει μέτριο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου.

**Πίνακας 3.1.10: Αξιολόγηση ατόμων φυσιολογικού και αυξημένου σωματικού λίπους με κοινωνικοοικονομικά και ψυχολογικά χαρακτηριστικά.**

Παράμετροι	Κανονικό Σωματικό Λίπος(v=140)	Υπέρβαρο Σωματικό Λίπος(v=101)	Παχύσαρκο Σωματικό Λίπος(v=212)	Συνολικό Δείγμα (v=453)
<b>Κοινωνικοοικονομικά Χαρακτηριστικά</b>				
<b>Οικογενειακή κατάσταση:</b>				
Άγαμος/η:	32,2%(v=135)	22%(v=92)	45,8%(v=192)	92,7%(v=419)
Έγγαμος/η:	13,8%(v=4)	24,1%(v=7)	62,1%(v=18)	6,4%(v=29)
Χήρος/α:	0%(v=0)	0%(v=0)	100%(v=1)	0,2%(v=1)
Διαζευγμένος/η:	50%(v=1)	0%(v=0)	50%(v=1)	0,4%(v=2)
Συζών/ούσα:	0%(v=0)	100%(v=1)	0%(v=0)	0,2%(v=1)
Σύνολο(επί συνόλου):	31%(v=140)	22,1%(v=100)	46,9%(v=212)	100%(v=452)
<b>Επαγγελματική Κατάσταση</b>				
Οικιακά:	25%(v=1)	0%(v=0)	75%(v=3)	0,9%(v=4)
Εργάτης/τεχνίτης:	42,9%(v=3)	14,3%(v=1)	42,9(v=3)	1,5%(v=7)
Δημόσιος Υπάλληλος:	12,5%(v=1)	12,5%(v=1)	75%(v=6)	1,8%(v=8)
Ιδιωτικός Υπάλληλος:	26,6%(v=25)	23,4%(v=22)	50%(v=47)	20,8%(v=94)
Ελεύθερος Επαγ./ Επιχειρηματίας:	34,6%(v=9)	19,2%(v=5)	46,2%(v=12)	5,8%(v=26)
Άνεργος/ Φοιτητής:	32,2%(v=100)	22,8%(v=71)	45%(v=140)	68,8%(v=311)
Αγρότης/ Κτηνοτρόφος:	50%(v=1)	0%(v=0)	50%(v=1)	0,4%(v=2)
Σύνολο:	31%(v=140)	22,1%(v=100)	46,9%(v=212)	100%(v=452)
<b>Επίπεδο Εκπαίδευσης:</b>				
Δημοτικό:	0%(v=0)	100%(v=1)	0%(v=0)	0,2%(v=1)
Γυμνάσιο:	66,7%(v=2)	0%(v=0)	33,3%(v=1)	0,7%(v=3)
Λύκειο:	25,6%(v=11)	25,6%(v=11)	48,8%(v=21)	9,5%(v=43)
Ανώτερη Εκπαίδευση:	32,3%(v=10)	9,7%(v=3)	58,1%(v=18)	6,9%(v=31)
Ανώτατη Εκπαίδευση:	32,6%(v=99)	23,7%(v=72)	43,8%(v=133)	67,3%(v=304)
Μεταπτυχιακές Σπουδές:	25,7%(v=18)	18,6%(v=13)	55,7%(v=39)	15,5%(v=70)
Σύνολο:	31%(v=140)	22,1%(v=100)	46,9%(v=212)	100%(v=452)
<b>Ψυχολογικά Χαρακτηριστικά</b>				
<b>Κατάθλιψη:</b>				
Χαμηλό:	31,3% (v=123)	21,9%(v=86)	46,8%(v=184)	86,9%(v=393))
Μέτριο:	27,6 % (v=16)	24,1%(v=14)	48,3%(v=28)	12,8%(v=58)
Υψηλό:	100% (v=1)	0%(v=0)	0%(v=0)	0,2%(v=1)
Πολύ Υψηλό:	0%(v=0)	0%(v=0)	0%(v=0)	0%(v=0)
Σύνολο:	31% (v=140)	22,1(v=100)	46,9%(v=212)	100%(v=452)
<b>Ανησυχία:</b>				
Χαμηλό:	31,1%(v=131)	22,3%(v=94)	46,6%(v=196)	93,1%(v=421)
Μέτριο:	30%(v=9)	16,7%(v=5)	53,3%(v=16)	6,6%(v=30)
Υψηλό:	0%(v=0)	100%(v=1)	0%(v=0)	0,1%(v=1)
Πολύ Υψηλό:	0%(v=0)	0%(v=0)	0%(v=0)	0%(v=0)
Σύνολο:	31%(v=140)	22,1%(v=100)	46,9%(v=212)	100%(v=452)
<b>Στρες:</b>				
Χαμηλό:	30,6%(v=15)	24,5%(v=12)	44,9%(v=22)	10,8%(v=49)
Μέτριο:	31,1%(v=80)	22,2%(v=57)	46,7%(v=120)	56,9%(v=257)
Υψηλό:	30,8%(v=45)	21,2%(v=31)	47,9%(v=70)	32,3%(v=146)
Σύνολο:	31%(v=140)	22,1%(v=100)	46,9%(v=212)	100%(v=452)
• Οι τιμές των μεταβλητών εκφράζονται ως ποσοστά.				

- Οι μέσοι όροι δεν είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές  $p > 0,05$ .
- Για να βρω διαφορές χρησιμοποίησα το τεστ ,Pearson Chi-Square( $\chi^2$ ).

**Πίνακας 3.1.11: Αξιολόγηση ατόμων φυσιολογικού και αυξημένου σωματικού λίπους με διαιτητικές συνήθειες και τρόπο ζωής.**

Παράμετροι	Κανονικό Σωματικό Λίπος(v=140)	Υπέρβαρο Σωματικό Λίπος(v=101)	Παχύσαρκο Σωματικό Λίπος(v=212)	Συνολικό Δείγμα (v=453)
<b>Διαιτητικές συνήθειες και τρόπος ζωής</b>				
<b>Κάπνισμα</b>				
Ναι:	24,5%(v=27)	21,8%(v=24)	53,6%(v=59)	24,3%(v=110)
Όχι:	32,9%(v=113)	22,4%(v=77)	44,6%(v=153)	75,7%(v=343)
Σύνολο:	30,9%(v=140)	22,3%(v=101)	46,8%(v=212)	100%(v=453)
<b>Αλκοόλ:</b>				
Ναι:	29,2%(v=96)	23,7%(v=78)	47,1%(v=155)	72,6%(v=329)
Όχι:	35,5(v=44)	18,5%(v=23)	46%(v=57)	27,4%(v=124)
Σύνολο:	30,9%(v=140)	22,3%(v=101)	46,8%(v=212)	100%v=453)
<b>Τρόπος ζωής</b>				
<b>Φυσική Δραστηριότητα</b>				
Χαμηλή:	15,4%(v=14)	23,1%(v=21)	61,5%(v=56) ***	20,1%(v=91)
Μέτρια:	31,2%(v=79)	21,7%(v=55)	47%(v=119) ***	55,8%(v=253)
Υψηλή:	43,1%(v=47)	22,9%(v=25)	33,9%(v=37)***	24,1%(v=109)
Σύνολο:	30,9%(v=140)	22,3%(v=101)	46,8(v=212) ***	100%(v=453)
<b>Finnish</b>				
Χαμηλός κίνδυνος:	33,9%(v=136)	23,2%(v=93)	42,9%(v=172) ***	88,7%(v=401)
Ελαφρώς αυξημένος κίνδυνος:	9,1%(v=4)	13,6%(v=6)	77,3%(v=34) ***	9,7%(v=44)
Μέτριος κίνδυνος:	0%(v=0)	14,3%(v=1)	85,6%(v=6) ***	1,5%(v=7)
Υψηλός κίνδυνος:	0%(v=0)	0%(v=0)	0%(v=0)	0%(v=0)
Πολύ υψηλός κίνδυνος:	0%(v=0)	0%(v=0)	0%(v=0)	0%(v=0)
Σύνολο:	31%(v=140)	22,1%(v=100)	46,9%(v=212) ***	100%(v=452)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι τιμές των μεταβλητών εκφράζονται ως ποσοστά.</li> <li>• Οι μέσοι όροι έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές με το κανονικό δείγμα: *<math>p &lt; 0,05</math>, **<math>p &lt; 0,01</math>, ***<math>p &lt; 0,001</math>.</li> <li>• Για να βρω διαφορές χρησιμοποίησα το τεστ ,Pearson Chi-Square(<math>\chi^2</math>).</li> </ul>				



## 4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα κύρια αποτελέσματα της παρούσας μελέτης είναι τα ακόλουθα:

1. Επιβεβαιώσαμε το φαινόμενο του «φυσιολογικού βάρους – υπέρβαρο/παχύσαρκο» που έχει προαναφερθεί στη βιβλιογραφία για τον Ελληνικό πληθυσμό, αλλά με σχεδόν τριπλάσιο δείγμα εθελοντών από αυτό της βιβλιογραφίας.
2. Επιβεβαιώσαμε ότι ο ΔΜΣ δεν είναι αξιόπιστο εργαλείο αδρής εκτίμησης του σωματικού λίπους σε άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους. Στην παρούσα μελέτη το ποσοστό παχυσαρκίας με κριτήριο τον ΔΜΣ είναι 4,4%, ενώ με κριτήριο το ποσοστό σωματικού λίπους με DXA είναι 46,8%.
3. Η περίμετρος μέσης, η περίμετρος λαιμού και η αναλογία WHpR συσχετίστηκαν αρνητικά με το ποσοστό σωματικού λίπους, ενώ η περίμετρος ισχίων συσχετίστηκε θετικά. Η αναλογία WHtR δεν παρουσίασε συσχέτιση.
4. Η ενεργειακή πρόσληψη συσχετίστηκε θετικά με το ΔΜΣ, την περίμετρο μέσης και λαιμού και αρνητικά με το ποσοστό σωματικού λίπους. Με την περίμετρο ισχίων δεν παρουσίασε συσχέτιση.

Ο ΔΜΣ αποτελεί δείκτη αξιολόγησης του αυξημένου ή μειωμένου σωματικού βάρους σε σχέση με το ύψος και όχι ένα δείκτη προσδιορισμού της λιπώδους μάζας σώματος. Σε αρκετές μελέτες έχει αποδειχθεί ότι ο ΔΜΣ δεν παρουσιάζει σωστή εκτίμηση του σωματικού λίπους με αποτέλεσμα να γίνονται λάθη στη διάγνωση των ατόμων ως υπέρβαρα ή παχύσαρκα.<sup>88</sup> Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, όταν ο ΔΜΣ ορίστηκε κριτήριο εκτίμησης της παχυσαρκίας, 4,4% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως παχύσαρκο. Αντιθέτως, όταν το ποσοστό του σωματικού λίπους ορίστηκε ως κριτήριο παρατηρήθηκε αύξηση του ποσοστού, με αποτέλεσμα το 46,8% του συνολικού δείγματος να είναι παχύσαρκο.

Η μεγάλη διαφορά που παρατηρείται για την εκτίμηση της παχυσαρκίας έχει αναφερθεί σε αρκετές επιδημιολογικές μελέτες. Σύμφωνα με τη μελέτη του Farajian και των συνεργατών του, όταν ο ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο εκτίμησης της παχυσαρκίας το ποσοστό ήταν 16%, αντιθέτως, όταν χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο το σωματικό λίπος, το ποσοστό αυξήθηκε με αποτέλεσμα 48,6% του δείγματος να είναι παχύσαρκο. Αντιθέτως στη μελέτη του Argoyo και των συνεργατών του, όταν ο ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο κατηγοριοποίησης των ατόμων 2,5% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως παχύσαρκο και 17,2% ως υπέρβαρο, ενώ όταν το ποσοστό σωματικού λίπους χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο 6,1% του συνολικού δείγματος ορίστηκε ως παχύσαρκο και 8,7% ως υπέρβαρο. Οι διαφορές οφείλονται στον διαφορετικό τρόπο ανάλυσης του σωματικού λίπους, καθώς έγινε με τη μέθοδο Βιοηλεκτρικής εμπέδησης-BIA.

Στη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τον Anastasiou και τους συνεργάτες του, σε υγιείς γυναίκες φυσιολογικού σωματικού βάρους, αν και ο ΔΜΣ είχε φυσιολογικές τιμές, άτομα με αυξημένο σωματικό λίπος είχαν υψηλότερο ΔΜΣ σε σχέση με τα άτομα φυσιολογικού σωματικού λίπους.

Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει καλή συσχέτιση του ΔΜΣ και του ποσοστού λίπους με σημαντική μεταβλητότητα σε ατομικό επίπεδο. Άλλες μελέτες έχουν κάνει χρήση του ΔΜΣ σε ομάδα ασθενών με στεφανιαία νόσο και έχουν δείξει καλή συσχέτιση, αλλά χαμηλή ευαισθησία για τη διάγνωση της παχυσαρκίας. Ο περιορισμός αυτός έχει αναφερθεί και σε παιδιατρικές μελέτες. Μελέτες σε εφήβους έχουν δείξει ότι ο ΔΜΣ και το ποσοστό λίπους έχουν μια καλή σχέση στα υψηλότερα εκατοστημόρια του ΔΜΣ, ενώ στα χαμηλότερα εκατοστημόρια αυτή η σχέση θεωρείται περιορισμένη. Στους ηλικιωμένους και σε διαγνωστικές μελέτες ο ΔΜΣ παρουσιάζει τη χειρότερη διαγνωστική επίδοση του. Οι διαφορές στις παραπάνω μελέτες οφείλονται στις ειδικές κατηγορίες (παιδιά, έφηβοι, άρρωστοι) και στους περιορισμούς (ηλικία) που έχει θέσει η κάθε μελέτη. Οι τιμές των περιμέτρων μέσης των ανδρών και των γυναικών ήταν χαμηλότερες από τα φυσιολογικά όρια που έχει προτείνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας.<sup>71</sup> Η περίμετρος μέσης στην παρούσα μελέτη παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους. Αντιθέτως θετική συσχέτιση παρατηρήθηκε με το ΔΜΣ, την περίμετρο λαιμού και την περίμετρο ισχίων. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση παραγόντων που επηρεάζουν την περίμετρο μέσης. Η ηλικία, το σωματικό βάρος, το ποσοστό σωματικού λίπους και το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη, παρουσιάζουν θετική στατιστική επίδραση.

Αποτελέσματα μελετών έχουν δείξει ότι η περίμετρος μέσης, είτε μόνη της ή σε συνδυασμό με το ΔΜΣ, μπορεί να έχει μια ισχυρή συσχέτιση με την παχυσαρκία, ενώ η χρήση της για την αξιολόγηση κινδύνων υγείας να είναι πιο αποτελεσματική σε σχέση με την αξιοποίηση του ΔΜΣ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης NHANES, ο ΔΜΣ και η περίμετρος μέσης παρουσίασαν την ίδια σχέση με το ποσοστό σωματικού λίπους, αντιθέτως ισχυρή συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ τους και όχι με το ποσοστό σωματικού λίπους.<sup>90</sup> Στη μελέτη του Shen και των συνεργατών του, διαπιστώθηκε ότι η περίμετρος μέσης είναι καλύτερος δείκτης εκτίμησης σε σχέση με τον ΔΜΣ, ενώ στη συνέχεια παρατηρήθηκε ότι η περίμετρος μέσης συσχετίζεται περισσότερο με κινδύνους υγείας και λιγότερο με το ποσοστό σωματικού λίπους.

Βάσει των αποτελεσμάτων της μελέτης, η περίμετρος λαιμού παρουσίασε αρνητική συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους και θετική ισχυρή συσχέτιση με τον ΔΜΣ και την περίμετρο μέσης. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση παραγόντων που επηρεάζουν την περίμετρο λαιμού. Το φύλο

επιδρά αρνητικά, ενώ το ποσοστό σωματικού λίπους και το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη επιδρούν θετικά. Επιδημιολογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί έχουν εξετάσει τη σχέση της περιμέτρου λαιμού με δείκτες παχυσαρκίας και με το ποσοστό σωματικού λίπους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μελετών, η περίμετρος λαιμού είναι ένας αξιόπιστος δείκτης για να χαρακτηριστεί ένα άτομο ως υπέρβαρο-παχύσαρκο, και η σχέση του με άλλες ανθρωπομετρικές μετρήσεις είναι καλή.<sup>68,75</sup> Θεωρείται ένας καλός δείκτης του σωματικού λίπους και επέκταση του σπλαχνικού λίπους (κεντρική παχυσαρκία).<sup>92</sup> Σύμφωνα με τον Ben-Noum και τους συνεργάτες του, αλλαγές στην περίμετρο λαιμού έχουν σαν αποτέλεσμα αλλαγές στον ΔΜΣ, στην περίμετρο μέσης και στην αναλογία περιμέτρου μέσης προς ισχία (WHpR).

Η περίμετρος λαιμού έχει διαφορετική επίδραση στα δύο φύλα. Ο Coelho και οι συνεργάτες του, παρατήρησαν σε άνδρες και γυναίκες ότι αυξημένη περίμετρος λαιμού έχει σαν αποτέλεσμα αυξημένο ΔΜΣ. Στη συνέχεια παρατήρησαν στις γυναίκες ότι η αυξημένη περίμετρος λαιμού παρουσιάζει συσχέτιση μεταξύ των τιμών της αρτηριακής πίεσης, της υπέρτασης και του επιπολασμού του διαβήτη. Ένα παχύσαρκο άτομο έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσει διαβήτη σε σχέση με ένα φυσιολογικού υγιούς βάρους άτομο. Σύμφωνα με τις μελέτες των Laakso και Saka και των συνεργατών τους παρατήρησαν υψηλή συσχέτιση της περιμέτρου λαιμού με την αντίσταση στην ινσουλίνη (προ- διαβητικό στάδιο). Αντιθέτως, η Valianou και οι συνεργάτες της παρατήρησαν ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ της περιμέτρου λαιμού και της πίεσης του αίματος, των τριγλυκεριδίων και της γλυκόζης. Διαφορές με τους παραπάνω ερευνητές οφείλονται στον τρόπο ανάλυσης των βιοχημικών δεικτών που πραγματοποιήθηκαν.

Η περίμετρος ισχίων παρουσίασε θετική συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους, ενώ με τον ΔΜΣ, την περίμετρο μέσης και την περίμετρο λαιμού παρουσίασε ισχυρή θετική συσχέτιση. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση παραγόντων που επηρεάζουν την περίμετρο ισχίων. Το ποσοστό σωματικού λίπους και το επίπεδο κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη παρουσίασαν θετική επίδραση, αντιθέτως το φύλο παρουσίασε αρνητική επίδραση.

Η διατροφική αξιολόγηση του δείγματος παρουσίασε διαφορές μεταξύ των δύο φύλων, με τους άνδρες να έχουν τις μεγαλύτερες τιμές στην συνολική ενεργειακή πρόσληψη, στην πρόσληψη μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών στοιχείων. Η κατανάλωση σακχάρων δεν παρουσίασε διαφορές μεταξύ των δύο φύλων. Η ημερήσια πρόσληψη ενέργειας των δύο φύλων παρουσίασε μικρότερες τιμές από την Ενδεικτική Ημερήσια Πρόσληψη (GDA), για τους ενήλικες, η οποία αντιστοιχεί σε 2.000 kcal/d για τις γυναίκες και 2.500 kcal/d για τους άνδρες. Η συνολική ενεργειακή πρόσληψη των ανδρών ήταν 2.334 kcal/d και των γυναικών 1.766 kcal/d.<sup>98</sup>

Η ημερήσια πρόσληψη της πρωτεΐνης για τους άνδρες ήταν 100,2 g/d και για τις γυναίκες 68,47 g/d. Σύμφωνα με την GDA (55g/d άνδρες, 45g/d γυναίκες), η ημερήσια πρόσληψη της πρωτεΐνης και στα δύο φύλα παρουσίασε αυξημένες τιμές. Η ημερήσια πρόσληψη των υδατανθράκων για τους άνδρες ήταν 216,57 g/d και για τις γυναίκες 172,53 g/d, τιμές μικρότερες από την GDA (300g/d άνδρες, 230g/d γυναίκες). Η ημερήσια πρόσληψη των σακχάρων για τους άνδρες ήταν 61,27 g/d και για τις γυναίκες 57,39 g/d, τιμές που ήταν μικρότερες της GDA (120g/d άνδρες, 90g/d γυναίκες). Η ημερήσια πρόσληψη των φυτικών ινών για τους άνδρες ήταν 16,9 g/d και για τις γυναίκες 12,97 g/d, μεγαλύτερες τιμές παρουσίασαν οι άνδρες, ωστόσο, και για τα δύο φύλα οι τιμές ήταν μικρότερες από την GDA (24g/d άνδρες-γυναίκες). Η ημερήσια πρόσληψη των ολικών λιπαρών (95g/d άνδρες, 70g/d γυναίκες) και των κορεσμένων λιπαρών (30g/d άνδρες, 20g/d γυναίκες) παρουσίασε μεγαλύτερες τιμές από την GDA στα δύο φύλα, αντίστοιχα οι τιμές για τους άνδρες ήταν 109,02 g/d και 34,27 g/d και για τις γυναίκες 83,63 g/d και 27,5 g/d.<sup>98</sup>

Η ημερήσια πρόσληψη του νατρίου στους άνδρες ήταν 2.927 mg/d και στις γυναίκες 2.230 mg/d. Οι άνδρες παρουσίασαν μεγαλύτερες τιμές από την GDA (2.400 mg/d), ενώ οι γυναίκες μικρότερες. Η ημερήσια πρόσληψη του ασβεστίου στους άνδρες ήταν 798,4 mg/d και στις 610,6 mg/d, ωστόσο, και στα δύο φύλα οι τιμές ήταν μικρότερες από την GDA (1000 mg/d). Η ημερήσια πρόσληψη του φωσφόρου στους άνδρες ήταν 852,5 mg/d και στις γυναίκες 607,97 mg/d, οι τιμές ήταν μεγαλύτερες στους άνδρες και μικρότερες στις γυναίκες σύμφωνα με την GDA (700 mg/d). Η ημερήσια πρόσληψη του μαγνησίου στους άνδρες ήταν 192,25 mg/d και στις γυναίκες 139 mg/d, ωστόσο, και στα δύο φύλα οι τιμές ήταν μικρότερες από την GDA (300 mg/d).<sup>98</sup>

Η ενεργειακή πρόσληψη παρουσίασε θετική συσχέτιση με τον ΔΜΣ, την περίμετρο μέσης, την περίμετρο λαιμού, την περίμετρο ισχίων και αρνητική συσχέτιση με τα ποσοστά λίπους. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση παραγόντων που επηρεάζουν την ενεργειακή πρόσληψη. Το φύλο και το ποσοστό λίπους παρουσίασαν αρνητική επίδραση, ενώ «η κατανάλωση τροφίμων ή ροφημάτων μεταξύ των κυρίων ή ενδιάμεσων γευμάτων» και «η κατανάλωση γευμάτων εκτός σπιτιού» παρουσίασαν θετική επίδραση.

Αυξημένη ενεργειακή πρόσληψη έχει σαν αποτέλεσμα θετικό ισοζύγιο ενέργειας. Το θετικό ισοζύγιο ενέργειας συμβάλλει στην αύξηση του σωματικού βάρους και στην εναπόθεση σωματικού λίπους. Μια διατροφή πλούσια σε φρούτα, λαχανικά, γαλακτοκομικά με μειωμένα λιπαρά, δημητριακά ολικής άλεσης και χαμηλή κατανάλωση κόκκινου κρέατος έχει σαν αποτέλεσμα μικρότερο ΔΜΣ και μικρότερη περίμετρο μέσης.<sup>99</sup> Η Koh-Banerjee και οι συνεργάτες της, πρότειναν για την πρόληψη της αύξησης της

περιμέτρου της μέσης στους άνδρες, αλλαγή ως προς την κατανάλωση ινών και λιπαρών, διακοπή του καπνίσματος και αύξηση της φυσικής δραστηριότητας. Η κατανάλωση φυτικών ινών και ιδιαίτερα ίνες των δημητριακών, από άνδρες και γυναίκες, συμβάλλει στην πρόληψη αύξησης του σωματικού βάρους και της περιμέτρου μέσης.<sup>101</sup>

Το δείγμα της μελέτης χαρακτηρίστηκε ως «Μέτριο» ως προς το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των δύο φύλων, με τους άνδρες να παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες τιμές. Στη συνέχεια αξιολογήθηκαν άτομα με αυξημένο σωματικό λίπος και συγκρίθηκαν με άτομα φυσιολογικού σωματικού λίπους. Βάσει των αποτελεσμάτων τα άτομα με αυξημένο ποσοστό σωματικού λίπους παρουσίασαν χαμηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Σύμφωνα με τη μελέτη του Mannisto και των συνεργατών του, άτομα (άνδρες – γυναίκες) φυσιολογικού σωματικού βάρους και αυξημένου ποσοστού σωματικού λίπους παρουσιάζουν χαμηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας σε σχέση με τα άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους και με φυσιολογικές τιμές ποσοστού σωματικού λίπους.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο ΔΜΣ, η περίμετρος μέσης και οι αναλογίες WHpR και WHtR δεν θεωρούνται αξιόπιστοι δείκτες εκτίμησης σωματικού λίπους σε άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους. Οι τιμές τους σε σχέση με τα προτεινόμενα φυσιολογικά όρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας ήταν μικρότερες από τα φυσιολογικά όρια. Χρειάζεται καλύτερη αξιολόγηση των ορίων του ΔΜΣ, της περιμέτρου μέσης και των αναλογιών στα άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους.

Η περίμετρος λαιμού είναι δείκτης εκτίμησης ενός ατόμου ως υπέρβαρο-παχύσαρκο. Συγκρίνοντας τα προτεινόμενα όρια της περιμέτρου λαιμού με τις τιμές των ατόμων της παρούσας μελέτης παρατηρούμε ότι τα άτομα φυσιολογικού σωματικού βάρους κυμαίνονταν στα επιθυμητά όρια.

Η ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη παρουσίασε χαμηλότερες τιμές από την ΣΗΔ και στα δύο φύλα. Η ημερήσια πρόσληψη της πρωτεΐνης, των ολικών λιπαρών και των κορεσμένων λιπαρών παρουσίασαν μεγαλύτερες τιμές από την ΣΗΔ.

Η ενεργειακή πρόσληψη στο συγκεκριμένο δείγμα παρουσίασε θετική σχέση με τον ΔΜΣ, την περίμετρο λαιμού και την περίμετρο μέσης, ενώ με το ποσοστό σωματικού λίπους αρνητική σχέση.

Άτομα με αυξημένη φυσική δραστηριότητα έχουν φυσιολογικές τιμές σωματικού λίπους.

Το είδος της παρούσας μελέτης, επιδημιολογική, δημιουργεί περιορισμούς στην εξαγωγή συμπερασμάτων, γι' αυτό θα πρέπει να διερευνηθούν περαιτέρω τα δεδομένα της συγκεκριμένης πληθυσμιακής ομάδας.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Oliveros E, Somers V, Sochor O, Goel K & Lopez-Jimenez F. The concept of Normal Weight Obesity. *Prog Cardiovasc Dis* 2014; 56: 426-433
2. Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Suyet FX & Eckel RH. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation and effect of weight loss: an update of the 1977 American Heart of Association Scientific Statement on obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. *Circulation* 2006; 113:898-918
3. Pi-Suyet FX. The obesity epidemic: pathophysiology and consequences of obesity. *Obes Res.* 2002;10(Suppl 2):97S-104S
4. Obesity and Overweight .Fact sheet No 311. June 2016 (Accessed 2/5/2017,2017,at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>)
5. Nguyen D & El-Serag H. The Epidemiology of Obesity. *Gastroenterol Clin North Am* 2010; 39:1-7
6. Berghhofer A, Pischon T, Reinhold T, Apovian C, Sharma A & Willich S. Obesity prevalence from a European perspective: a systematic review. *BMC Public Health* 2008; 8:200
7. Heitmann BL, Stroger U, Mikkelsen KL, Holst C & Sorensen TI. Large heterogeneity of the obesity epidemic in Danish adults. *Public Health Nutr* 2004; 7:453-460
8. Hu G, Barengo NC, Tuomilehto J, Lakka TA, Nissinem A & Jousilahti P. Relationship of physical activity and body mass index to the risk of hypertension: a prospective study in Finland. *Hypertension* 2004; 43:25-30
9. Thefeld W.
10. Bartali B, Benvenuti E, Corsi AM, Bandinelli S, Russo CR, Di IA, Lauretani F & Ferrucci L. Changes in anthropometric measures in men and women across the life-span: finding from the InCHIANTI study. *Soz Praventivmed* 2002; 47:336-348
11. Pomerlau J, Pudule I, Grinberga D, Kadziauskiene K, Abaravicius A, Bartkeviciute R, Vaask S, Robertson A & McKee M. Patterns of body weight in the Baltic Republics. *Public Health Nutr* 2000; 3:3-10.
12. Visscher TL, Kromhout D & Seidell JC. Long-term and recent time trends in the prevalence of obesity among Dutch men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26:1218-1224
13. Santos AC & Barros H. Prevalence and determinants of obesity in an urban sample of Portuguese adults. *Public Health* 2003; 117:430-437.
14. Gonzalez CA, Pera G, Quiros JR, Lasheras C, Tormo MJ, Rodriguez M, Navarro C, Martinez C, Dorronsoro M, Chirlaque MD, Beguiristain JM, Barricatre A, Amiano P & Agudo A. Types of fat intake and body

- mass index in a Mediterranean country. *Public Health Nutr* 2000; 3:329-336
15. Eliasson M, Lindahl B, Lundberg V & Stegmay B. Diabetes and obesity in Northern Sweden: occurrence and risk factors for stroke and myocardial infarction. *Scand J Public Health Suppl* 2003; 61:70-77
  16. Morabia A & Costanza MC. The obesity epidemic as harbinger of a metabolic disorder epidemic: trends in overweight, hypercholesterolemia and diabetes treatment in Geneva, Switzerland, 1993-2003. *Am J Public Health* 2005; 95:632-635
  17. Unit JHS: Risk factors for cardiovascular disease. In *Health Survey for England Volume 2*. National Statistics: 2003
  18. Dennis BH, Pajak A, Pardo B, Davis CE, Williams OD & Piotrowski W. Weight gain and its correlates in Poland between 1983 and 1993. *Int Obes Relat Metab Disord* 2000; 24:1507-1513
  19. Accessed 2/5/2017, 2017, at <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/data-and-statistics/infographic-over-50-of-people-are-overweight-or-obese-download>
  20. Panagiotakos D, Pitsavos C, Chrysohoou C, Risvas G, Kontogianni M, Zampelas A & Stefanadis C. Epidemiology of Overweight and Obesity in a Greek Adult Population: the ATTICA Study. *Obesity Research* 2004; 12(12): 1914–20
  21. Haftenberger M, Lahmann PH, Panico S, Gonzalez CA, Seidell JC, Boeing H, Giurdanella MC, Krogh V, Bueno-de-Mesquita HB, Peeters PHM, Skeie G, Hjartaker A, Rodriguez M, Quiros JR, Berglund G, Janlert U, Khaw KT, Spencer EA, Overvad K, Tjonneland A, Clavel-Chapelon F, Tehard B, Miller AB, Klipstein-Grobusch K, Benetou V, Kiriazi G, Riboli E & Slimani N. Overweight, obesity and fat distribution in 50-to 64-year-old participants in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Public Health Nutr* 2002; 5:1147-62
  22. Ελληνική Ιατρική Εταιρία Παχυσαρκίας( ΕΙΕΠ).(2003). 1η Πανελλήνια Επιδημιολογική Μελέτη για την ανεύρεση του επιπολασμού της παχυσαρκίας των παιδιών και εφήβων στην ελληνική επικράτεια, Συνέντευξη τύπου 4 Δεκεμβρίου 2003
  23. Ελληνική Ιατρική Εταιρεία Παχυσαρκίας (2005). Ανακτήθηκε την 10-1-2007 από την ιστοσελίδα: <http://www.eiep.gr/pages/home.htm>
  24. Farajian P, Risvas G, Karasouli K, Pounis G, Kastorini C, Panagiotakos D & Zampelas A. Very high childhood obesity prevalence and low adherence rates to the Mediterranean diet in Greek children: The GRECO study. *Atherosclerosis* 217(2011):525-530
  25. Kosti R, Panagiotakos D, Mihas C, Alevizos A, Zampelas A, Mariolis A & Tountas Y. Dietary habits, physical activity and prevalence of



- overweight/obesity among adolescents in Greece: The Vyrwnas study. *Med Sci Monit* 2007; 13(10):CR437-444
26. Ελληνικό Ίδρυμα Υγείας σε συνεργασία με το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕ.Ε.ΛΠΝΟ), «ΥΔΡΙΑ», Πρόγραμμα και στοχευόμενη δράση για την υγεία και τη διατροφή του Ελληνικού πληθυσμού: ανάπτυξη και εφαρμογή μεθοδολογίας και αποτύπωση. Available from: <http://www.hydria-nhns.gr/>
  27. ΙΚΠΙ. *Hellas Health VI. Έρευνα υγείας του ελληνικού πληθυσμού*. Αθήνα: Ινστιτούτο Κοινωνικής και Προληπτικής Ιατρικής σε συνεργασία με το Κέντρο Μελετών Υπηρεσιών Υγείας της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών; 2015
  28. Ζαμπέλας Α. *Κλινική Διαιτολογία & Διατροφή με στοιχεία παθολογίας(2)*. 2007, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
  29. Kourkouta L., Plati P., Procopiou E.: A healthy mind in a healthy body. 390 *Panhellenic Nursing Conference*. Volos, 15- 18 May in 2012
  30. Mattar LE, Farran NH & Bakhour DA. Effect of 7-minute workout on weight and body composition. *J Sports Med Phys Fitness* 2017;
  31. Kriska A, Saremi A, Hanson R, Bennett P, Kobes S, Williams D & Knowler W. Physical Activity, Obesity, and the Incidence of Type 2 Diabetes in a High-Risk Population. *Am J Epidemiol* 2003; 158:669-675
  32. Fishbein, L. Causes of obesity. *The Lancet*, 2001; 357(9272): 1977-1978.
  33. Ziogou T., Fradelos E., Kourkouta L. The use of exercise in mental health care. *American Journal of Nursing Science* 2015; 4(2-1): 16-21
  34. Friedman JM. Obesity in the New Millenium. *Nature* 2000; 404:632
  35. Manios Y, Panagiotakos D, Pitsavos C, Polychronopoulos E & Stefanadis C. Implication of socio-economic status on the prevalence of overweight and obesity in Greek adults: the ATTICA study. *Health Policy* 2005; 74:224-232
  36. Farajian P, Panagiotakos D, Risvas G, Karasouli K, Bountzioka V, Voutzourakis N & Zampelas A. Socio-economic and demographic determinants of childhood obesity in prevalence in Greece: the GRECO (Greek Childhood Obesity) study. *Public Health Nutrition*: 2012; 16:240-247
  37. Maes HH, Neale MC & Eaves IJ. Genetics and environmental factors in relative body weight and human adiposity. *Behav Genet* 1987; 27: 325-35
  38. Stunkard AJ, Sorensen TI, Hanis C, Teasdale TW, Chakraborty R, Schull WJ & Schulsinger F. An adoption study of human obesity. *N Engl J Med* 1986; 314:193-8
  39. Ταχτσόγλου Κ & Ηλιάδης Χ. Αίτια εμφάνισης παχυσαρκίας. *Επιστημονικά χρονικά* 2015; 20(1): 54-63
  40. Φλωράκης Δ, Κατσίκης Η, Καρκανάκη Α, Χατζηδημητρίου Δ, Ζουρνατζή Β & Πανίδης Δ. Παχυσαρκία Ι: Ορισμός, ταξινόμηση,

- αιτιολογία, Παθοφυσιολογία. Ελληνική Μαιευτική & Γυναικολογία 2009; 21(4): 299-310
41. Stunkard A, Faith M & Allison K. Depression and obesity. *Biological Psychiatry* 2003; 54:330-337
  42. Devlin MJ, Yanovski SZ & Wilson GT. Obesity: what mental health professionals need to know. *Am J Psychiatry* 2000; 157:854-866
  43. WHO. Obesity: Preventing and managing the Global Epidemic. Report of WHO Consultation on Obesity, 3-5 June 1997, Geneva WHO/NUT/NCD/98.1. WHO: Geneva, 1998
  44. Rissanen A, Heliovaara M, Knekt P, Reunanen A, Aromaa A & Maatela J. Risk of disability and mortality due to overweight in a Finnish population. *Br Med J* 1990; 301:835-7
  45. Manson JE, Willet WC & Stampfer MJ. Body weight and mortality among women. *New Eng J Med* 1995; 333:677-685
  46. Seidell JC, Verschuren WM, van Leer EM & Kromhout D. Overweight, underweight and mortality. A prospective study of 48.287 men and women. *Arch Inter Med* 1996; 156:958-963
  47. Hortbagyi T, Israel RG & O'Brien KF. Sensitivity and specificity of the Quetelet index to assess obesity in men and women. *Eur K Clin Nutr* 1994; 48:769-775
  48. Deurenberg P, Weststrate JA & Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex- specific prediction formulas. *Br J Nutr* 1991; 65:105-114
  49. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Pierson RN, Harris T & Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic group? *Am J Epidemiol* 1996; 143:228-239
  50. Allison DB, Gallagher D, Heo M, Pi-Sunyer FX & Heymsfield SB. Body mass index and all-cause mortality among people age 70 and over: the Longitudinal Study of Aging. *Int J Obes* 1997; 21:424-431
  51. Durazo-Arvizu RA, McGee DL, Cooper RS, Liao Y & Luke A. Mortality and optimal body mass index in a sample of the US population. *Am J Epidemiol* 1998; 147:739-49
  52. WHO. Obesity epidemic puts millions at risk from related diseases. Press release of WHO, 12 June 1997, Geneva <http://www.who.ch/>
  53. Deurenberg P, Yap M & van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes* 1998; 22:1164-1171
  54. Tupikowska G, Stachowska B, Miazgowski T, Krzyzanowska-Swiniarska B, Kutra B, Jaworski M, Kuliczowska-Plaksej J, Jokiel-Rokita A, Tupikowska M, Bolanowski M, Jedrzejuk D & Milewicz A. Evaluation of the prevalence of metabolic obesity and normal weight among the Polish population. *Endokrynologia Polska* 2012; 63(6): 447-455

55. Arroyo M, Rocandio A, Ansotegui L, Herrera H, Salces I & Rebato E. Comparison of predicted body fat percentage from anthropometric methods and from impedance in university students. *Br J Nutr* 2004; 82:827-832
56. Di Renzo L, Del Gobbo V, Bigioni M, Premrov M.G, Cianci R & De Lorenzo A. Body composition analysis in normal weight obese women. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2006; 10:191-196
57. Mannisto S, Harald K, Koutto J, Lahti-Koski M, Kaartinem N, Saarni S, Kanerva N & Jousilahti P. Dietary and lifestyle characteristics associated with normal-weight obesity: the National FINRISK 2007 study. *Br J Nutr* 2014; 111:887-894
58. Deurenberg P, Andreoli A, Borg P, Kukkonen-Harjula K, de Lorenzo A, van Marken Lichtenelt WD, Testolin G, Vigano R & Vollaard N. The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of five European populations. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55:973-979
59. Kennedy A, Shea J & Sun Guang. Comparison of the classification of Obesity by BMI vs. Dual-energy X-ray Absorptiometry in the Newfoundland Population. *Obesity* 2009; 17:2094-2099
60. Romero-Corral A, Somers V, Sierra-Johnson J, Korenfeld Y, Boarin S, Korinek J, Jensen M, Parati G & Lopez-Jimenez F. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. *European Heart Journal* 2010; 31: 737-746
61. Gomez-Ambrosi J, Silva C, Gadofre JC, Escalada J, Santos S, Millan D, Vila N, Ibanez P, Gil MJ, Valenti V, Rotellar F, Ramirez B, Salvador J & Fruhbeck G. Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *International Journal of Obesity* 2012; 36:286-294
62. Ho-Phan L, Lai T, Nguyen M & Nguyen T. Relationship between Body Mass Index and Percent Body Fat in Vietnamese: Implications for the Diagnosis of Obesity. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127198> 2015
63. Berg C, Strandhagen E, Mehlig K, Subramoney S, Lissner L & Bjorck L. Normal weight adiposity in a Swedish population: how well is cardiovascular risk associated with excess body fat captured by BMI? *Obesity Science & Practise* 2015
64. Olafsdottir A, Torfadottir J & Arngrimsson S. Health behavior and metabolic risk Factors associated with normal weight obesity in adolescents. *PLOS ONE* 2016; 11(8)
65. Farajian P, Renti E & Manios Y. Obesity indices in relation to cardiovascular disease risk factors among young adult female students. *Br J Nutr* 2008; 918-924
66. Anastasiou C, Yannakoulia M, Pirogianni V, Rapti G, Sidossis L & Kavouras S. Fitness and weight cycling in relation to body fat and

- insulin sensitivity in Normal-Weight young women. *American Dietetic Association* 2010; 110:2
67. Bertsias G, Mammias I, Linardakis M & Kafatow A. Overweight and obesity in relation to cardiovascular disease risk factors among medical students in Crete, Greece. *BMC Public Health* 2003; 3:3
  68. Saka M, Turker P, Ercan A, Kiziltan G & Bas M. Is neck circumference measurement an indicator for abdominal obesity? A pilot study on Turkish Adults. *African Health Sciences* 2014; 14(3)
  69. Polymeris A, Papapetrou P & Katsoulis G. An average body circumference can be a substitute for Body Mass Index in women. *Hindawi Publishing Corporation* 2014
  70. Pouliot MC, Despres JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, Nadeau A & Lupien PJ. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol* 1994; 73(7):460-8
  71. WHO. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation Geneva 8-11 December 2008
  72. Han TS, Van Leer EM, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference as a screening tool for cardiovascular risk factor: evaluation of receiver operating characteristics (ROC). *Obesity Res* 1996; 4:533-547.
  73. Joshipura K, Muboz-Torez F, Vergara J, Palacios & Perez c. Neck circumference may be a better alternative to standard anthropometric measures. *Journal of Diabetes Research* Volume 2016
  74. Hingorjo M, Qureshi M & Mehdi A. Neck circumference as a useful marker of obesity: A comparison with body mass index and waist circumference. *J Pak Med Assoc* 2012; 62:36
  75. Ben-Noum L, Sohar E & Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying Overweight and obese patients. *Obesity Research* 2001; 9:8
  76. Hingorjo M, Zehra S, Imran E & Qureshi M. Neck circumference: A Supplemental tool for the diagnosis of metabolic syndrome. *J Pak Med Assoc* 2016; 66(10):1221
  77. Yang GR, Yuan SY, Fu HJ, Wan G, Zhu LX, Bu XL, Zhang JD, Du XP, Li YL, Ji Y, Gu XN & Li Y. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. *Diabetes Care* 2010; 33:2465-2467
  78. Wang S, Pan W, Hwu C, Ho L, Lo C, Lin S, et al. Incidence of NIDDM and the effects of gender, obesity, and hyperinsulinaemia in Taiwan. *Diabetologia*. 1997; 40(12):1431-8
  79. Browning L, Hsieh S & Aswell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease

- and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. Nutrition Research Reviews 2010; 23:247-269
80. Ελληνικό Ίδρυμα Υγείας <http://www.hhf-greece.gr/tables/Home.aspx?l=e>
  81. Τμήμα Ιατρικής Κρήτης <http://nutrition.med.uoc.gr/GreekTables/Main/main.htm>
  82. Υπουργείο Γεωργίας των Η.Π.Α (USDA) <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>
  83. Samakouri M, Bouhos G, Kadoglou M, Giantzelidou A, Tsolaki K, Livaditis M. [Standardization of the Greek version of Zung's Self-rating Anxiety Scale (SAS)]. Psychiatriki. 2012;23(3):212-20
  84. Fountoulakis KN, Iacovides A, Samolis S, Kleanthous S, Kaprinis SG, St Kaprinis G, et al. Reliability, validity and psychometric properties of the Greek translation of the Zung Depression Rating Scale. BMC psychiatry. 2001;1:6
  85. Andreou E, Alexopoulos EC, Lionis C, Varvogli L, Gnardellis C, Chrousos GP, et al. Perceived Stress Scale: reliability and validity study in Greece. International journal of environmental research and public health. 2011;8(8):3287-98
  86. Papathanasiou G, Georgoudis G, Papandreou M, Spyropoulos P, Georgakopoulos D, Kalfakakou V & Evangelou A. Reliability measures of the Short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Greek young adults. HJC( Hellenic Journal of Cardiology) 2009; 50:283-294
  87. SPSS 20, SPSS Inc., Chicago, IL, USA
  88. Romero-Corral A, Somers V, Sierra-Johnson J, Thomas R, Bailey K, Collazo-Clowell M, Allison T, Korinek J, Batsis J & Lopez-Jimenez F. Accuracy of Body Mass Index to Diagnose Obesity In the US Adult Population. Int J Obes (Lond) 2008; 32(6): 959-966
  89. Janssen I, Katzmarzyk P & Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity- related health risk. Am J Clin Nutr 2004; 79:379-84
  90. Flegal K, Shepherd J, Looker A, Graubard B, Borrud L, Ogden C, Harris T, Everhart J & Schenker N. Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference and waist-stature ratio in adults. Am J Clin Nutr 2009; 89:500-8
  91. Shen W, Punyanitya M, Chen J, Gallagher D, Albu J, Pi-Sunyer X, Lewis C, Grunfeld C, Heshka S & Heymsfield S. Waist Circumference Correlates with Metabolic Syndrome Indicators Better Than Percentage Fat. Obesity (Silver Spring) 2006; 14(4):727-736
  92. Preis S, Massaro J, Hoffman U, D'Agostino RB Sr, Levy D, Robins SJ, Meigs JB, Vasan RS, O'Donnell CJ & Fox CS. Neck Circumference as a Novel Measure of Cardiometabolic Risk: The Framingham Heart Study. J Clin Endocrinol Metab 2010; 95(8): 3701-3710

93. Luo Y, Ma X, Shen Y, Xu Y, Xiong Q, Zhang X, Xiao Y, Bao Y & Jia W. Neck circumference as an effective measure for identifying cardiometabolic syndrome: a comparison with waist circumference. *Endocrine* 2017; 55:822-830.
94. Maddaloni E, Cavallari I, De Pascalis M, Keenan H, Park K, Manfrini S, Buzzetti R, Patti G, Di Sciascio G & Pozzilli P. Relation of body circumferences to Cardiometabolic disease in Overweight-Obese Subjects. *Am J Cardiol* 2016; 118(6):822-7
95. Coelho Junior H, Sampaio R, de oliveira Goncalvez I, da Silva Aguiar, Palmeira R, de Oliveira J, Asano R, Sampaio P & Uchida M. Cutoffs and cardiovascular risk factors associated with neck circumference among community-dwelling elderly adults: a cross-sectional study. *Sao Paulo Med J* 2016; 134(6): 159-27
96. Laasko M, Matilainen V & Keinanen-Kiukaanniemi S. Association of neck circumference with insulin resistance-related factors. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26(6):873-5
97. Vallianou N, Evangelopoulos A, Bountziouka V, Vogiatzakis E, Bonou M, Barbetseas J, Avgerinos P & Panagiotakos D. Neck circumference is correlated with triglycerides and inversely related with HDL cholesterol beyond BMI and waist circumference. *Diabetes Metab Res Rev* 2013; 29:90-97
98. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Washington D.C.: National Academy Press; 1997:146-189
99. Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Qiao N, Andres R & Tucker K. Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *Am J Clin Nutr* 2003; 77:1417-25
100. Koh-Banerjee P, Wang Y, Hu F, Spiegelman D, Willet W & Rimm E. Changes in body weight and body fat distribution as risk factors for Clinical Diabetes in US Men. *Am J Epidemiol* 2004; 159:1150-1159
101. Du H, Van de R, Boshuizen H, Forouhi N, Wareham N, Halkjoer J, Tjonneland A, Overvad K, Jakobsen M, Boeing H, Buijsse B, Masala G, Palli D, Sorensen T, Saris W & Feskens E. Dietary fiber and subsequent changes in body weight and waist circumference in European men and women. *Am J Clin Nutr* 2010; 91:329-36