

## Επίδραση της άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης στη μείωση του σωματικού λίπους και στον γυναικείο σωματότυπο

Κοτζαηλία Καλλιόπη<sup>1</sup>, Μάλλιου Παρασκευή<sup>2</sup>, Γκοδόλιας Γεώργιος<sup>3</sup>, Μπενέκα Αναστασία<sup>2</sup>

1. MSc, PhD (c), Εργαστηριακός Συνεργάτης ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Τμήμα Αισθητικής & Κοσμητολογίας
2. Καθηγήτρια/τρια ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ

DOI:10.5281/zenodo.1211011

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η εικόνα του σώματος και η υγεία απασχολούν έντονα όλους τους ανθρώπους, και, ειδικότερα, τις γυναίκες. Λίγες έρευνες εστιάζουν στη διερεύνηση της άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης και στην επίδραση αυτής στη μείωση του σωματικού λίπους και στον γυναικείο σωματότυπο.

**Σκοπός:** Η διερεύνηση των επιδράσεων αερόβιας άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης σε 30 γυναίκες ηλικίας 25-50 ετών, με ειδικά σχεδιασμένα πρωτόκολλα, χρονικής διάρκειας 12 εβδομάδων.

**Υλικό και Μέθοδος:** Τα εργαλεία της ποσοτικής- και ποιοτικής έρευνας ήταν: (1) Πρωτόκολλο μετρήσεων, (2) Πρωτόκολλο παρατηρήσεων/Ημερολόγιο και (3) Ερωτηματολόγιο με άξονες, που χρησιμοποιήθηκε σε ημιδομημένες συνεντεύξεις, με αντικειμενικό σκοπό να αποκτηθούν πληροφορίες σχετικά με γνώσεις, αντιλήψεις και στάσεις των ερωτηθέντων, σχετικά με το αντικείμενο της έρευνας. Διαμορφώθηκαν δύο Ομάδες με 15 γυναίκες σε κάθε μία από αυτές: Πειραματική και Ελέγχου. Και οι δύο Ομάδες ακολούθησαν ειδικά σχεδιασμένο διατροφικό πρωτόκολλο.

**Αποτελέσματα:** Η παρατηρούμενη μείωση του σωματικού λίπους στις γυναίκες της Πειραματικής Ομάδας ήταν εντυπωσιακή. Διερευνήθηκαν οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες, που συνέδραμαν σε αυτήν την στατιστικά σημαντική μείωση, σε σχέση με τις γυναίκες της Ομάδας Ελέγχου. Επιπλέον, διερευνήθηκαν οι μεταβολές, που σχετίζονται με τους υφιστάμενους σωματότυπους. Η μείωση των επιπέδων του σωματικού λίπους, ως αποτέλεσμα της άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης, βρέθηκε στατιστικά σημαντική. Ο αριθμός των συνεδριών επιδρά στατιστικά σημαντικά στη μείωση του λιπώδη ιστού. Στις γυναίκες ηλικίας μεταξύ 41 - 45 ετών παρατηρείται ο μεγαλύτερος ρυθμός μείωσης του σωματικού λίπους. Ο σωματότυπος «μήλο» σημειώνει τις μεγαλύτερες μειώσεις στην Ομάδα Υποπίεσης, και ο ορθογωνικός σωματότυπος στην Ομάδα Ελέγχου.

**Συμπεράσματα:** Η άσκηση σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης επιφέρει στατιστικά σημαντική μείωση του σωματικού λίπους σε γυναίκες, επιδρώντας στη μείωση του ΔΜΣ και της δερματοπτυχής της κοιλιάς, και στη διαμόρφωση του γυναικείου σωματότυπου.

**Λέξεις Κλειδιά:** Μείωση σωματικού λίπους, αερόβια άσκηση, υποπίεση, σωματότυπος.

**Υπεύθυνος αλληλογραφίας:** Κοτζαηλία Καλλιόπη, Παρασκευοπούλου 16, Θεσσαλονίκη, Τ.Κ. 55133, Τηλ: 00306936585827, E-mail: pkotzailia@hotmail.com

Rostrum of Asclepius® - "To Vima tou Asklipiou" Journal

Volume 17, Issue 2 (April - June 2018)

ORIGINAL PAPER

## The effect of a gym treadmill with vacuum in reducing body fat and in women's somatotype

Kotzailia Kalliopi<sup>1</sup>, Maliou Paraskevi<sup>2</sup>, Godolias George<sup>2</sup>, Beneka Anastasia<sup>2</sup>

1. MSc, PhD (c), Laboratorial Collaborator of Department of Aesthetics ATEI, Thessaloniki
2. Professor, Democritus University of Thrace, School of Physical Education & Sport Science, Komotini

DOI:10.5281/zenodo.1211011

### ABSTRACT

**Introduction:** Body image and health are a strong concern for all people, and especially for women. Few studies focus on investigating exercise on a gym workout under vacuum and its effect on reducing body fat and female body shape.

**Aim:** To explore the effects of aerobic exercise on a gym workout under vacuum conditions in 30 women aged 25-50 years, with specially designed protocols lasting 12 weeks.

**Material and Method:** The tools of quantitative and qualitative research were: (1) Measurement Protocol, (2) Observation Protocol / Calendar and (3) Axis Questionnaire used in semi-structured interviews with the objective of obtaining information on the knowledge, perceptions and attitudes of the respondents, on the subject of the investigation. Two Groups were formed with 15 women each: Experimental and Control. Both groups followed a



specially designed nutritional protocol.

**Results:** The observed reduction in body fat in the Experimental Women's Group was impressive. The socio-economic factors that contributed to this statistically significant reduction were investigated in relation to the women in the Control Group. In addition, the changes related to the existing somatotype were investigated. The reduction in body fat levels, as a result of exercise in a treadmill under vacuum, is considered statistically significant. The number of sessions is statistically significant in reducing fatty tissue in women aged 41-45 years, the highest rate of body fat reduction is observed. The "apple" somatotype scores the largest reductions in the Treadmill with vacuum Group, and the orthogonal somatotype in the Control Group.

**Conclusions:** Exercising on treadmill with vacuum results in a statistically significant reduction of body fat levels of women, decreasing the BMI and the abdominal skinfold and affecting the female somatotype.

**Keywords:** Body fat reduction, aerobic training, treadmill with vacuum, somatotype.

**Corresponding Author:** Kotzailia Kalliopi, 16thParaskevopoulou-str, Thessaloniki , P.C. 55133, Tel: 00306936585827, E-mail: pkotzailia@hotmail.com

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ρόλος των γυναικών στη σύγχρονη κοινωνία είναι πολλαπλός, αφού η παρουσία τους στον επαγγελματικό στίβο είναι έντονη, και, ταυτόχρονα, διατηρούν ακέραιο τον ρόλο τους στην οικογένεια, έχοντας υπό την ευθύνη τους την φροντίδα των προστατευόμενων μελών και την τήρηση του νοικοκυριού. Κατά συνέπεια, οι ρυθμοί στην καθημερινότητά τους είναι τέτοιοι, που, συχνά, δεν τους επιτρέπουν να προβαίνουν στην προετοιμασία θρεπτικά ποιοτικών γευμάτων, που προάγουν την υγεία και την ευεξία, καταφεύγοντας σε μη ενδεδειγμένες διατροφικές επιλογές.<sup>1</sup>

Η υιοθέτηση τέτοιων διατροφικών συνηθειών αφενός δεν τους παρέχει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, και, αφετέρου προσδίδει πληθώρα περιττών χιλιθερμίδων (kcal). Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, το ενεργειακό ισοζύγιο είναι θετικό, με αναπόφευκτη συνέπεια την πρόσληψη περιττού σωματικού βάρους. Αυτή

συνοδεύεται από την αύξηση των επιπέδων του υποδόριου- και του ενδοκοιλιακού σωματικού λίπους.<sup>2</sup>

Ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) – Body Mass Index (BMI) συνιστά τον λόγο του σωματικού βάρους, υπολογισμένο σε kg, προς το τετράγωνο του σωματικού ύψους, υπολογισμένο σε m [ $BMI = B(kg) / Y^2(m^2)$ ]. Ο ΔΜΣ αποτελεί τον πλέον διαδεδομένο δείκτη προσδιορισμού της παχυσαρκίας, και χρησιμοποιείται ευρέως από την επιστημονική κοινότητα (Πίνακας 1). Κατά την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας WHO, ισχύει η εξής κατηγοριοποίηση, αναφορικά με τον προσδιορισμό της παχυσαρκίας, σύμφωνα με τις τιμές του ΔΜΣ.<sup>3,4</sup>

Η πλειοψηφία των υπέρβαρων γυναικών στις ανεπτυγμένες χώρες επιζητά αποτελεσματικές λύσεις, αναφορικά με τη μείωση του σωματικού τους λίπους και, συνήθως, σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Ακολουθεί δε διάφορες μεθόδους σωματικής

άσκησης, συνδυασμών διατροφικών πρωτοκόλλων κ.ά. Νέα, καινοτόμος μέθοδος αερόβιας άσκησης φέρεται να συντελεί αποτελεσματικά στη μείωση του σωματικού λίπους, όταν συνδυάζεται με τήρηση ισορροπημένου διατροφικού προγράμματος. Πρόκειται για αερόβια άσκηση σε διάδρομο γυμναστικής, σε συνθήκες υποπίεσης [αρνητική πίεση (sub pressure)]. Κύρια ιδιότητα της υποπίεσης είναι η ικανότητά της να προωθεί τη μεταφορά του αίματος στον λιπώδη ιστό των μηρών, των γλουτών και της κοιλιάς, δηλαδή σε εκείνα τα σημεία του σώματος, στα οποία εντοπίζεται, συνήθως, το περιττό σωματικό λίπος στα υπέρβαρα- και στα παχύσαρκα άτομα. Επιπλέον, επιδρά ευεργετικά στη λεμφική παροχέτευση. Από αυτά τα σημεία, τα λιπαρά οξέα απελευθερώνονται πολύ πιο εύκολα στον μυϊκό ιστό. Η ταυτόχρονη διενέργεια αερόβιας άσκησης ευνοεί τόσο την καύση του λιπώδη ιστού, όσο και την αύξηση του βασικού μεταβολισμού.<sup>5,6</sup>

Επιπροσθέτως, η άσκηση σε διάδρομο γυμναστικής, σε συνθήκες υποπίεσης, πλεονεκτεί έναντι των λοιπών μορφών αερόβιας άσκησης, επειδή, αποδεδειγμένα, επιφέρει σαφή βελτίωση της τιμής της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου  $VO_{2max}$ , αύξηση της μυϊκής μάζας, και σημαντική βελτίωση στους δείκτες φυσικής κατάστασης.<sup>6</sup>

Το εν λόγω μηχανήμα δύναται να χρησιμοποιείται σε ινστιτούτα αισθητικής και χώρους γυμναστηρίων. Είναι γεγονός, ότι η επίδραση της αερόβιας άσκησης σε συνθήκες υποπίεσης στη μείωση του σωματικού λίπους και στον γυναικείο σωματότυπο δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς.<sup>7,8</sup> Το περιττό σωματικό βάρος διαφοροποιεί και τον γυναικείο σωματότυπο. Με στόχο τη μείωση της παχυσαρκίας και τη βελτίωση του γυναικείου σωματότυπου, με βάση τις προσδοκίες των γυναικών και των κοινωνικών προτύπων, σημαντικός αριθμός γυναικών ακολουθεί ειδικά προγράμματα. Υπό την παρακολούθηση ειδικών επιστημόνων, οι γυναίκες αυτές σε ινστιτούτα αισθητικής και γυμναστήρια και με την χρήση ειδικών οργάνων στοχεύουν στην, σε σύντομο χρονικό διάστημα, απώλεια σωματικού βάρους, στη μείωση του σωματικού λίπους, στην αισθητή βελτίωση της φυσικής κατάστασής τους και του σωματότυπου αυτών.

## ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της αερόβιας άσκησης σε συνθήκες υποπίεσης, αναφορικά με τη διαμόρφωση των επιπέδων- και την κατανομή του σωματικού λίπους.



## ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Διαμορφώθηκε μία Πειραματική Ομάδα (Ομάδα Υποπίεσης), αποτελούμενη από 15 γυναίκες, ηλικίας μεταξύ 25-50 ετών, με προσδιορισμένο περιττό σωματικό βάρος και λίπος. Το πρόγραμμα παρέμβασης, που ακολούθησαν, περιλάμβανε 3 συνεδρίες, σε εβδομαδιαία βάση, στο μηχάνημα VACUPOWER V 4000 ©, για χρονικό διάστημα 12 εβδομάδων.<sup>9</sup> Επιπλέον, συστάθηκε μία Ομάδα Ελέγχου, την οποία αποτέλεσαν 15 γυναίκες, 25-50 ετών, οι οποίες δε συμμετείχαν σε κανένα πρόγραμμα παρέμβασης. Στο σύνολο των γυναικών και των δύο Ομάδων συνεστήθη η σχολαστική τήρηση διατροφικού προγράμματος κατά το χρονικό διάστημα των 12 εβδομάδων, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της ερευνήτριας, ώστε να επιτύχουν ουδέτερο ενεργειακό ισοζύγιο, και να μην επηρεάζεται, θετικά ή αρνητικά, το σωματικό τους βάρος από τις διατροφικές τους συνήθειες.<sup>9,10</sup>

Συνολικά, έλαβαν χώρα 5 επαναλαμβανόμενες ανθρωπομετρικές μετρήσεις, με τη χρήση δερματοπτυχόμετρου, τύπου Slim Guide, με ζυγό ακριβείας μέτρησης σωματικού βάρους, και υψόμετρο. Πρόκειται για λιπομετρήσεις, με τη μέθοδο των δερματοπτυχών. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε γυναίκα διενεργήθηκαν 1 μέτρηση ΠΡΙΝ από την έναρξη του προγράμματος, 3 μετρήσεις ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ του προγράμματος, και 1 μέτρηση ΜΕΤΑ την

ολοκλήρωση αυτού. Οι μετρήσεις διενεργούνταν κάθε 3 εβδομάδες. Σε κάθε συνάντηση, προς μέτρηση των δερματοπτυχών, γινόταν, ταυτόχρονα, μέτρηση σωματικού βάρους και ύψους των γυναικών, με επιπλέον στόχο, κάθε φορά, τον προσδιορισμό της νέας τιμής του ΔΜΣ.

Με σκοπό την ερμηνεία των αποτελεσμάτων του εν λόγω ερευνητικού προγράμματος χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της τριγωνοποίησης, συνδυάζοντας ευρήματα της ποιοτικής- και της ποσοτικής ανάλυσης, που διενεργήθηκαν. Η ερευνήτρια συνέλεξε τα δεδομένα της ποιοτικής ανάλυσης με τη βοήθεια των ημιδομημένων συνεντεύξεων και των πρωτοκόλλων παρατηρήσεων. Διαπίστωσε, ότι η ψυχολογική κατάσταση των γυναικών, με τις πολλαπλές της διακυμάνσεις, διαδραμάτισε αρκετά σημαντικό ρόλο στην τελική διαμόρφωση των τιμών του σωματικού λίπους των γυναικών, υπό την επίδραση ποικίλων κοινωνικοοικονομικών συνθηκών της καθημερινότητάς τους. Οι μεταβολές των δεδομένων κάθε γυναίκας και οι κοινωνικοοικονομικές και συναισθηματικές επιδράσεις αυτών στη διαμόρφωση των τελικών αποτελεσμάτων καταγράφονταν, από την ερευνήτρια, κάθε 3 εβδομάδες στα πρωτόκολλα παρατηρήσεων, για κάθε γυναίκα. Όλες οι γυναίκες ολοκλήρωσαν τις συνεδρίες του αρχικού συνδυασμού των πέντε (5) επαναλαμβανόμενων μετρήσεων. Η

επεξεργασία των ποσοτικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του SPSS και, με τη μέθοδο της τριγωνοποίησης, και τα αποτελέσματα μελετήθηκαν παράλληλα με αυτά της ποιοτικής ανάλυσης.<sup>11</sup>

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η μείωση του ΔΜΣ χαρακτηρίστηκε στατιστικά σημαντική έπειτα από την 6<sup>η</sup> εβδομάδα διενέργειας των συνεδριών, και μέχρι τη 12<sup>η</sup> εβδομάδα (Πίνακας 2, Σχήμα 1). Αυτές οι μειώσεις είναι στατιστικά σημαντικές και στις δύο Ομάδες (Πίνακας 3). Ειδικότερα, όμως, στην Πειραματική Ομάδα είναι πάρα πολύ μεγάλες.

Διερευνώντας, πώς αυτή η μείωση εμφανίζεται σε διάφορες ηλικιακές ομάδες, διαπιστώθηκε, ότι οι γυναίκες, ηλικίας μεταξύ 46-50 ετών, της Ομάδας Υποπίεσης σημείωσαν τη μέγιστη μείωση επιπέδων του σωματικού λίπους, σε σύγκριση με το σύνολο των γυναικών των 2 Ομάδων. Ακολούθησαν οι γυναίκες ηλικίας μικρότερης των 40 ετών, που συμμετείχαν στην Ομάδα Υποπίεσης (Πίνακες 4, 5 και 6). Σημαντική ήταν η μείωση των τιμών του ΔΜΣ, που διαπιστώθηκε στις γυναίκες της Ομάδας Υποπίεσης, σε σχέση με εκείνες της Ομάδας Ελέγχου (Σχήμα 1). Ήταν εμφανής από την 2η μέτρηση (ολοκλήρωση 3ης εβδομάδας προγράμματος παρέμβασης). Θεωρείται πιθανό, η μείωση του ΔΜΣ, η οποία άρχισε να συντελείται σε τόσο αρχικό στάδιο του προγράμματος παρέμβασης, να επέδρασε

θετικά στην ψυχολογία και στην αυτοπεποίθηση των γυναικών, δίνοντάς τους ώθηση για καταβολή της μέγιστης δυνατής προσπάθειας, ώστε να πετύχουν τη μέγιστη δυνατή μείωση του σωματικού τους λίπους. Διαπιστώθηκε, ότι στις γυναίκες της Ομάδας Υποπίεσης τα επίπεδα μείωσης του σωματικού τους βάρους φέρεται να συμβαδίζουν με τα επίπεδα μείωσης του σωματικού τους λίπους. Επιπροσθέτως, διαπιστώνεται και ανάλογη μείωση των δερματοπτυχών, και, ιδιαίτερα, της δερματοπτυχής της κοιλιάς, αναφορικά με την οποία συνιστάται περαιτέρω διερεύνηση (Σχήμα 2).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εν λόγω έρευνας, οι γυναίκες της Ομάδας Υποπίεσης, με σωματότυπο με μεγαλύτερη εναπόθεση του περιττού σωματικού λίπους στο άνω μέρος του κορμού και στα άνω άκρα (μήλο – round apple), σημείωσαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη μείωση στα ποσοστά του σωματικού τους λίπους, σε σύγκριση με τους άλλους σωματότυπους (Σχήμα 3). Χαρακτηριστική, όμως είναι και η μείωση σωματικού λίπους και στον ορθογωνικό σωματότυπο (rectangular). Επιπλέον, μεταξύ των γυναικών με σωματότυπο αχλάδι (pear), μεγαλύτερη μείωση στα επίπεδα του σωματικού λίπους διαπιστώθηκε στις γυναίκες της Ομάδας Ελέγχου, σε σύγκριση με τους λοιπούς σωματότυπους (Σχήμα 4).





Παρατηρώντας το σύνολο των γυναικών της Πειραματικής Ομάδας και της Ομάδας Ελέγχου, διαπιστώνεται, ότι ο σωματότυπος μήλο (round apple) σημειώνει τις μεγαλύτερες διαφορές, αλλά ο ορθογωνικός σωματότυπος (rectangular) παρουσιάζει τη μεγαλύτερη κλίση (Σχήμα 5).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Με βάση τα αποτελέσματα της ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης, και την επεξεργασία αυτών, από την παρούσα έρευνα προκύπτει ότι η αερόβια άσκηση σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης συνιστά πλέον αποτελεσματική μέθοδο στη μείωση του σωματικού λίπους σε γυναίκες ηλικίας 25-50 ετών. Η μείωση της παχυσαρκίας απαιτεί τροποποίηση τόσο της πρόσληψης ενέργειας όσο και της ενεργειακής δαπάνης, και όχι απλώς μόνο μείωση της πρόσληψης ενέργειας ή μόνο αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης.<sup>12</sup> Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη μέγιστης δυνατής μείωσης του σωματικού λίπους αποτελεί η τήρηση ουδέτερου (ή αρνητικού) ενεργειακού ισοζυγίου.<sup>13</sup> Στην παρούσα έρευνα η ηλικία των γυναικών διαμορφώνει ένα ομοιόμορφο «ορμονικό προφίλ» μεταξύ τους, αλλά αυτό ενδέχεται να διαφοροποιείται μεταξύ τους, λόγω της έγγαμης συμβίωσης ή της σύναψης ερωτικών σχέσεων, κάτι το οποίο δε διερευνήθηκε. Σε έρευνα διερεύνησης των επιπτώσεων της βραχυπρόθεσμης αερόβιας

άσκησης στην πρόσληψη ενέργειας, στην όρεξη και σε ορμόνες ρυθμιστικές για την ενέργεια, σε άνδρες και γυναίκες, που ζουν μόνοι, διαπιστώθηκε, ότι η άσκηση χαμηλής έντασης για πέντε συνεχείς ημέρες δεν μπόρεσε να δημιουργήσει αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο στις γυναίκες. Επίσης, φαίνεται, ότι οι γυναίκες είναι πιο ανθεκτικές, σε σύγκριση με τους άντρες, στο ενεργειακό έλλειμμα, που προκαλείται από την άσκηση.<sup>14</sup> Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, οι γυναίκες ικανοποιούνται από τα αποτελέσματα της προσπάθειάς τους, και εκφράζουν την προτίμησή τους στην εν λόγω μέθοδο. Αφενός, επειδή συνιστά προσομοίωση του βαδίσματος, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς τους. Εκτός αυτού, η αίσθηση, που προσδίδουν οι συνθήκες υποπίεσης, δίνουν στον ασκούμενο την εντύπωση, ότι το σωματικό του βάρος είναι πολύ μικρότερο του πραγματικού. Κατά συνέπεια, είναι πολύ πιο εύκολο για τον ασκούμενο να καταβάλει μεγαλύτερη προσπάθεια κατά την αερόβια άσκηση σε συνθήκες υποπίεσης, σε σχέση με την προσπάθεια, που θα κατέβαλε, σε περίπτωση αερόβιας άσκησης ίδιας μορφής και έντασης, χωρίς την παρουσία συνθηκών υποπίεσης. Αφετέρου, η εν λόγω συνεδρία χαρακτηρίστηκε, από τις γυναίκες του δείγματος, αγχολυτική.<sup>15</sup>

Έρευνες υποστηρίζουν, ότι η άσκηση μπορεί να έχει ευεργετικές επιδράσεις σε άλλους παράγοντες, εκτός από την απώλεια βάρους.<sup>16</sup>

Η διενέργεια της αερόβιας άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής, σε συνθήκες υποπίεσης, φέρεται να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στη μείωση του σωματικού λίπους, με την επίδραση του αριθμού των συνεδριών να είναι καθοριστική. Η άσκηση σε διάδρομο γυμναστικής, σε συνθήκες υποπίεσης, συντελεί στη σημαντική μείωση της τιμής του ΔΜΣ και της δερματοπτυχής της κοιλιάς. Την καλύτερη ανταπόκριση στην αερόβια άσκηση, σε συνθήκες υποπίεσης, αναφορικά με τη μείωση του σωματικού λίπους, έχουν οι γυναίκες με σωματότυπο «μήλο» («round apple»). Φέρεται να ακολουθούν οι γυναίκες με ορθογωνικό σωματότυπο (rectangular). Διαπιστώθηκε, ότι στις γυναίκες της Ομάδας Υποπίεσης τα επίπεδα μείωσης του σωματικού τους βάρους φέρεται να συμβαδίζουν με τα επίπεδα μείωσης του σωματικού τους λίπους.

Ιδιαίτερα αποτελεσματική κρίθηκε η διενέργεια αερόβιας άσκησης, σε συνθήκες υποπίεσης, σε γυναίκες, ηλικίας μεταξύ 46-50 ετών. Μικρότερης τάξης, αλλά εξίσου σημαντική, ήταν η ανταπόκριση γυναικών ηλικίας μικρότερης των 40 ετών στην άσκηση σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης, αναφορικά με τη μείωση του σωματικού τους βάρους και -λίπους. Βασικά

ερωτήματα εξακολουθούν να υπάρχουν, σχετικά με την αποτελεσματικότητα της αερόβιας διαλειμματικής άσκησης σε συνθήκες υποπίεσης, διερευνώντας, παράλληλα, τα χαρακτηριστικά της όρεξης, ανάλογα με το φύλο και την ηλικία, που, πιθανά, θα μπορούσαν να δώσουν μια εικόνα για τις συγκεκριμένες διατροφικές συμπεριφορές, κάνοντας τα άτομα περισσότερο ή λιγότερο ευάλωτα στην πρόσληψη υπέρμετρου σωματικού βάρους.<sup>17</sup> Αναφορικά με την επίδραση κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών στη μείωση του ΔΜΣ και την μεταβολή του σωματότυπου των γυναικών της παρούσας έρευνας, δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα, λόγω του μικρού δείγματος. Είναι γνωστό, ότι η υψηλότερη κοινωνικοοικονομική κατάσταση (SES), πιθανότατα, θα αυξήσει το σωματικό ύψος και θα μειώσει τον ΔΜΣ, λόγω του βελτιωμένου τρόπου ζωής στην παιδική και ενήλικη καθημερινή ζωή, αλλά ενδέχεται να υπάρξουν αποτελέσματα στην αντίθετη κατεύθυνση· δηλαδή, γυναίκες με αυξημένο σωματικό ύψος και χαμηλότερο ΔΜΣ μπορεί να έχουν αιφνίδια βελτίωση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασής (SES) τους, μέσω μηχανισμών, όπως είναι η διάκριση έναντι βραχύτερων και, πλέον, παχύσαρκων γυναικών, ή οι διαφορές στην αυτοεκτίμηση να επηρεάζουν την απασχολησιμότητα, και αυτή, ακολούθως, να



επιρεάζει την αυτοεκτίμηση και τη διάθεση για περαιτέρω μείωση του ΔΜΣ.<sup>18,19</sup> Η έρευνα κατέληξε σε μικτά αποτελέσματα, όσο αφορά στα αποτελέσματα της μεταβολής του σωματότυπου στις γυναίκες, σε σχέση με τις μεταβολές του ΔΜΣ στις γυναίκες της Ομάδας Ελέγχου και της Πειραματικής Ομάδας. Η απλή σωματική άσκηση, λόγω της φύσης του επαγγέλματος ή /και των οικιακών εργασιών, που διενεργούν οι γυναίκες και στις δύο Ομάδες, και ενδέχεται να επιρεάζει σημαντικά, δε διευρύνθηκε επαρκώς. Εν κατακλείδι, ίσως είναι καλύτερο να παρέχεται φυσική αερόβια άσκηση σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης σε συνδυασμό με μια δίαιτα, που να παρέχει ένα ορισμένο ενεργειακό έλλειμμα. Η πρόσθετη απόλαυση της άσκησης, όμως, μπορεί να έχει βοηθήσει ψυχολογικά τα άτομα να μεγιστοποιήσουν το πρωτόκολλο άσκησης. Δυστυχώς, για τα περισσότερα άτομα με παχυσαρκία, η υιοθέτηση της άσκησης ως συνεπούς συμπεριφοράς στον τρόπο ζωής παρεμποδίζεται από πολλά φυσικά, ψυχολογικά και περιβαλλοντικά εμπόδια.<sup>20,21,22</sup> Αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της αναγνώρισης των ψυχολογικών, καθοριστικών παραγόντων της συμπεριφοράς έναντι στην άσκηση και της ανάπτυξης αποτελεσματικών στρατηγικών, για τη βελτίωση της προσκόλλησης του ασθενούς στην αερόβια άσκηση σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης,

λαμβάνοντας υπόψη τις στρατηγικές γνωστικής συμπεριφοράς της ερευνήτριας για την αύξηση της προσκόλλησης των ατόμων στην άσκηση.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η διεξαγωγή του εν λόγω ερευνητικού προγράμματος κατέδειξε την αποτελεσματικότητα της άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης, αναφορικά με τη στατιστικά σημαντική μείωση του σωματικού λίπους σε γυναίκες ηλικίας μεταξύ 25-50 ετών, με ιδιαίτερη απήχηση στις γυναίκες, μεταξύ 46-50 ετών. Σημαντική ήταν η μείωση του ΔΜΣ, και η μείωση της δερματοπτυχής της κοιλιάς. Επιπλέον, η αερόβια άσκηση σε συνθήκες υποπίεσης φέρεται να επιδρά διαφορετικά στη διαμόρφωση του σωματικού λίπους, ανάλογα με την κατανομή του στον υποδόριο ιστό (σωματότυπος). Σε κάθε περίπτωση, από την ποιοτική ανάλυση προκύπτει, ότι οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες είναι δυνατό να επιρεάσουν τη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος. Οι συσχετισμοί, σχετικά με τις επιδράσεις στους σωματότυπους, χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης σε μελλοντικά ερευνητικά προγράμματα. Κρίνεται σκόπιμη η περαιτέρω διερεύνηση της επίδρασης της άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής, σε συνθήκες υποπίεσης, σε αριθμητικά μεγαλύτερο δείγμα γυναικών, ώστε να ισχυροποιηθούν τα ως



άνω συμπεράσματα. Χρήσιμη, επίσης, θα ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της χρονικής διάρκειας της άσκησης. Επιπλέον, συνιστάται η διενέργεια παρόμοιας έρευνας, με στόχο τη διερεύνηση της δράσης της άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής, σε συνθήκες υποπίεσης, σε άλλες γεωγραφικές περιοχές, ώστε να διερευνηθεί περισσότερο η επίδραση των ποικίλων κοινωνικοοικονομικών παραγόντων, του μορφωτικού επιπέδου των κατοίκων, και του κλίματος της εκάστοτε περιοχής. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης σε άνδρες, τόσο αναφορικά με τη μείωση του σωματικού λίπους, όσο και αναφορικά με τους ανδρικούς σωματότυπους. Μια σημαντική μελλοντική διερεύνηση της συστηματικής μεταβολής των χαρακτηριστικών της όρεξης από παράγοντες, όπως είναι το φύλο και η ηλικία, δύναται να δώσει μια εικόνα για τις συγκεκριμένες διατροφικές συμπεριφορές, που μπορεί να κάνουν τα άτομα περισσότερο ή λιγότερο ευάλωτα στην πρόσληψη υπερβολικού σωματικού βάρους κατά τη διάρκεια της ενηλικίωσης, και με βάση την αποτελεσματικότητα της άσκησης σε διάδρομο γυμναστικής σε συνθήκες υποπίεσης.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Centers for Disease Control and Prevention/ National Center for Health Statistics. International Health Reference Guide [Online] (2005), September. DHHS. Publication No (PHS) 2005- 1007. Viewed 19 April 2017. Available at: <https://www.cdc.gov/nchs/data/misc/ihdrg2003.pdf>.
2. Waumsley Dr JA, The British Psychological Society. Obesity Working Group (2011). Incorporated by Royal Charter Registered Charity No 229642.
3. Brauer P, Gorber SC, Shaw E, Singh H, Bell N, Shane A, et al. Recommendations for prevention of weight gain and use of behavioral and pharmacologic interventions to manage overweight and obesity in adults in primary care. CMAJ 2015;187(3):184-95. doi: 10.1503/cmaj.140887.
4. World Health Organization WHO.[Online]. Viewed 19 April 2017 (2006) [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html).
5. Bercier KL. Effects of Weight Loss training protocol using two different treadmills for Obese individuals. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Exercise and Sport Studies Boise State University. 2014.



6. Thompson DL, Rakow J, Perdue SM. Relationship between accumulated walking and body composition in middle-aged women. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(5):911-4.
7. Joubert DP, Lambert BS, Greene NP, Crouse SF. Comparison of Alter-G and Land Treadmill Training. *International Journal of Exercise Science* 2012 Conference Proceedings: 2: (4), Article 37.
8. Vacupower ©.[Online].Viewed 18 December 2016.Available at: <http://www.vacupower.biz/vacu/en/company>.
9. Χασαπίδου Μ, Φαχαντίδου Α. Διατροφή, Υγεία, Άσκηση & Αθλητισμός. Εκδ. University Studio Press Θεσσαλονίκη,2002.
10. Weits T, van der Beek EJ, Wedel M.Comparison of ultrasound and skinfold calliper measurement of subcutaneous fat tissue.*Int J Obes*1986;10(3):161-8.
11. CohenL, ManionL, Morrison, K. Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας. Νέα συμπληρωμένη και αναθεωρημένη έκδοση. Εκδ. Μεταίχμιο, Αθήνα. 2008
12. Hill, J, Wyatt, H. and J. Peters, (2012).Energy Balance and Obesity. *Circulation* 2012;126(1):126-32. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.087213.
13. LaSala T. The Effects of Walking on the Alter-G® Treadmill on Fat Oxidation in Overweight/Obese Males.2015. Seton Hall University Dissertations and Theses (ETDs).Paper 2028.
14. Ebrahimi M, Rahmani-Nia F, Damirchi A, Mirzaie B, Pur SA. Effect of short-term exercise on appetite, energy intake and energy-regulating hormones. *Iran J Basic Med Sci.* 2013;16(7):829-34.
15. Vatansever-Ozen S, Tiryaki-Sonmez G, Bugdayci G, Ozen G. The effects of exercise on food intake and hunger: Relationship with acylated ghrelin and leptin. *J Sports Sci Med* 2011;10(2):283-91.
16. Schubert M., Palumbo, E., Clarke H., Seay R., and K., Spain.Energy compensation after sprint- and high-intensity interval training. *PLoS One* 2017 Dec 15;12(12):e0189590. doi: 10.1371/journal.pone.0189590.
17. Kimberley M. Mallan, Alison Fildes, Xochitl de la Piedad Garcia,JayneDrzezdzon, Matthew Sampson, Clare Llewellyn. Appetitive traits associated with higher and lower body mass index: evaluating the validity of the adult eating behaviour questionnaire in an Australian sample. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 2017;14(1):130.
18. Rosenburg IB. Height Discrimination in Employment. *Utah Law Review* 2009;3:907-953.

19. Andreyeva T, Puhl RM, Brownell KD. Changes in perceived weight discrimination among Americans, 1995-1996 through 2004-2006. *Obesity* (Silver Spring). 2008;16(5):1129-34. doi: 10.1038/oby.2008.35.
20. Ekkekakis P, Lind E. Exercise does not feel the same when you are overweight: the impact of self-selected and imposed intensity on affect and exertion. *International Journal of Obesity* 2006;30(4):652-660.
21. Sherwood NE, Jeffery RW. The behavioral determinants of exercise: implications for physical activity interventions. *Annual Review of Nutrition* 2000;20:21-44.
22. Dalle GR, Calugi S, Centis E, El GM, Marchesini G: Cognitive-behavioral strategies to increase the adherence to exercise in the management of obesity. Hindawi Publishing Corporation. *J Obes* 2011;2011:348293. doi: 10.1155/2011/348293.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Κατηγοριοποίηση, σχετικά με το σωματικό βάρος των ενηλίκων, με κριτήριο τον ΔΜΣ.

1	<b>ΔΜΣ &lt; 18,5</b>	ΛΙΠΟΒΑΡΗΣ
2	<b>18,6 &lt; ΔΜΣ &lt; 24,9</b>	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ
3	<b>25 &lt; ΔΜΣ &lt; 29,9</b>	ΥΠΕΡΒΑΡΟΣ
4	<b>30 &lt; ΔΜΣ &lt; 34,9</b>	1ος ΒΑΘΜΟΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ (ΗΠΙΑ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ)
5	<b>35 &lt; ΔΜΣ &lt; 39,9</b>	2ος ΒΑΘΜΟΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ (ΜΕΤΡΙΑ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ)
6	<b>ΔΜΣ &gt; 40</b>	3ος ΒΑΘΜΟΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ (ΝΟΣΟΓΟΝΟΣ-ΘΝΗΣΙΓΕΝΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.** Μέση τιμή και τυπική απόκλιση του ΔΜΣ, ανά Ομάδα και συνολικά, στις 5 επαναλαμβανόμενες μετρήσεις.

	Ομάδα συμμετοχής								
	Πειραματική Ομάδα			Ομάδα Ελέγχου			Σύνολο		
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	N	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	N	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	N
Δείκτης Μάζας Σώματος1	27,748	2,861	15	25,946	1,665	15	26,847	2,476	30
Δείκτης Μάζας Σώματος2	26,506	1,487	15	25,798	1,664	15	26,152	1,592	30
Δείκτης Μάζας Σώματος3	25,883	1,569	15	25,595	1,610	15	25,739	1,569	30
Δείκτης Μάζας Σώματος4	25,288	1,463	15	25,415	1,633	15	25,351	1,525	30
Δείκτης Μάζας Σώματος5	24,644	1,355	15	25,297	1,509	15	24,970	1,448	30

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.** Σύγκριση T-test μεταξύ των δύο ομάδων, στατιστική σημαντικότητα και διαφορά μέσων τιμών μεταξύ Πειραματικής Ομάδας και Ομάδας Ελέγχου.

Ομάδα συμμετοχής		t	df	Sig. (2-tailed)	Διαφορά μέσης τιμής	Όρια Διαστήματος εμπιστοσύνης 95%	
						Κατώτερο	Ανώτερο
Πειραματική Ομάδα	Διαφορά ΔΜΣ	-17,131	14	0,000	-6,787	-7,636	-5,937
	Μείωση σωματικού λίπους	15,520	14	0,000	7,157	6,168	8,146
Ομάδα ελέγχου	Διαφορά ΔΜΣ	-7,532	14	0,000	-1,767	-2,270	-1,264
	Μείωση σωματικού λίπους	7,300	14	0,000	1,047	0,739	1,355

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.** Σύγκριση T-test μεταξύ των δύο ομάδων, στατιστική σημαντικότητα και διαφορά μέσων τιμών διαφοράς βάρους και μείωσης σωματικού λίπους μεταξύ Πειραματικής Ομάδας και Ομάδας Ελέγχου, σε γυναίκες ηλικίας μικρότερη των 40 ετών.

	t	df	Sig. (2-tailed)	Διαφορά μέσης τιμής	Όρια Διαστήματος εμπιστοσύνης 95%	
					Κατώτερο	Ανώτερο
Διάφορα βάρους	-4,753	6	0,003	-3,829	-5,800	-1,857
Μείωση σωματικού λίπους	3,311	6	0,016	3,518	0,918	6,118

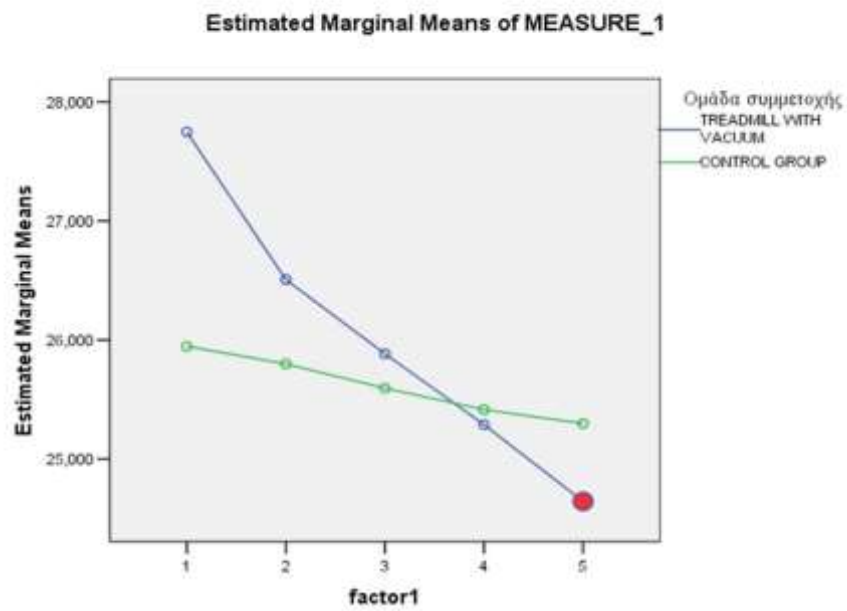


**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.** Σύγκριση T-test μεταξύ των δύο ομάδων, στατιστική σημαντικότητα και διαφορά μέσων τιμών διαφοράς βάρους και μείωσης σωματικού λίπους μεταξύ Πειραματικής Ομάδας και Ομάδας Ελέγχου, σε γυναίκες ηλικίας 41-45 ετών.

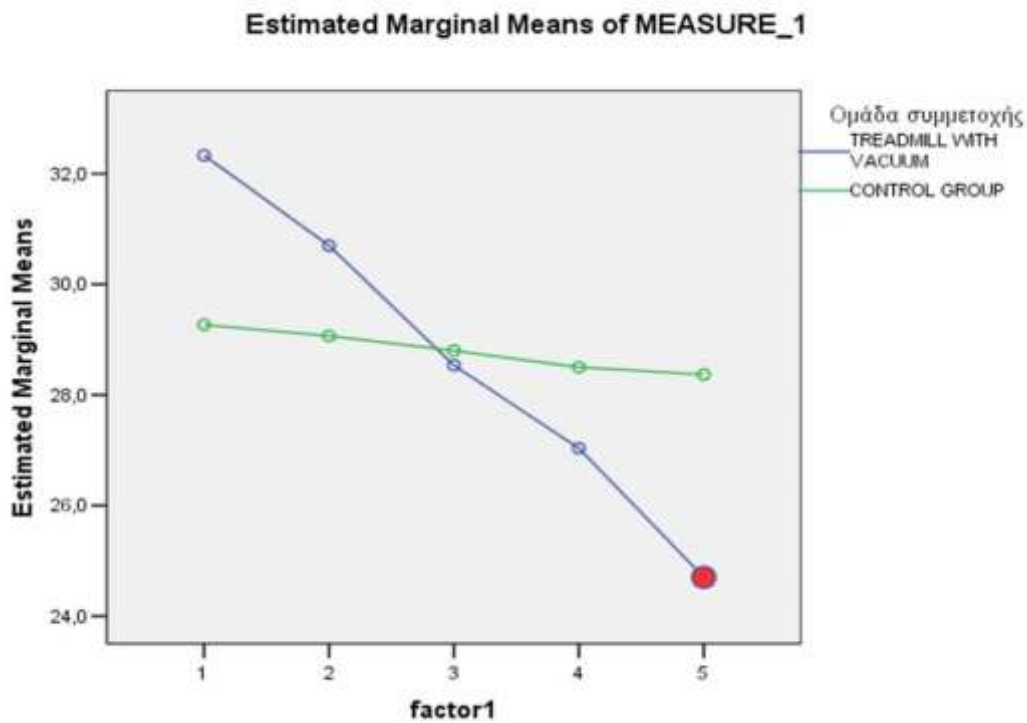
	t	df	Sig. (2- tailed)	Διαφορά μέσης τιμής	Όρια Διαστήματος εμπιστοσύνης 95%	
					Κατώτε ρο	Ανώτε ρο
Διαφορά βάρους	- 2,137	5	0,086	-3,233	-7,122	0,655
Μείωση σωματικού λίπους	1,794	5	0,133	2,688	-1,163	6,539

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Σύγκριση T-test μεταξύ των δύο ομάδων, στατιστική σημαντικότητα και διαφορά μέσων τιμών διαφοράς βάρους και μείωσης σωματικού λίπους μεταξύ Πειραματικής Ομάδας και Ομάδας Ελέγχου, σε γυναίκες ηλικίας 46-50 ετών.

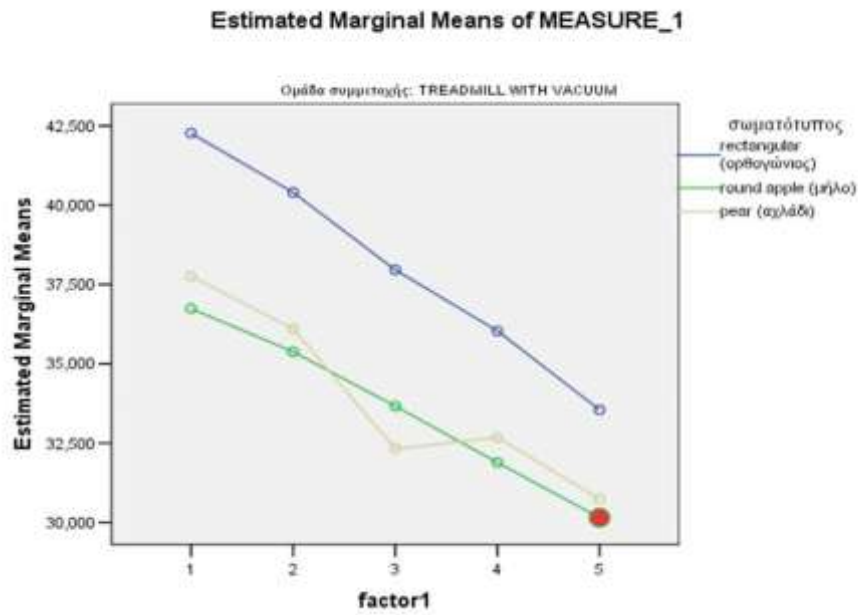
	t	df	Sig. (2- tailed)	Διαφο ρά μέσης τιμής	Όρια Διαστήματος εμπιστοσύνης 95%	
					Κατώτε ρο	Ανώτε ρο
Διάφορα βάρους	-7,139	16	0,000	-4,829	-6,263	-3,395
Μείωση σωματικού λίπους	5,785	16	0,000	4,841	3,067	6,616



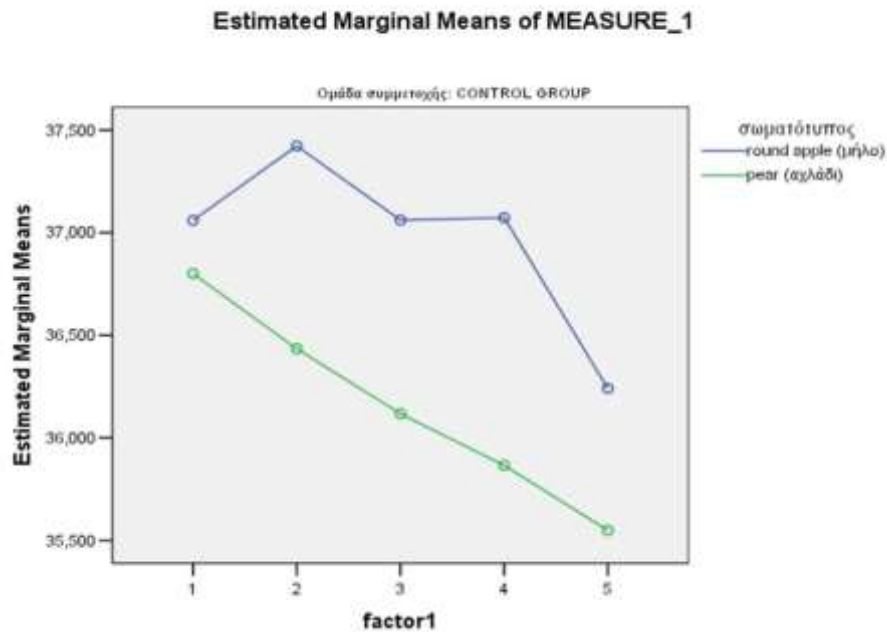
**Σχήμα 1.** Γραφική παράσταση της μεταβολής της μείωσης του BMI στις 5 επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στην Πειραματική Ομάδα Υποπίεσης (Treadmill with Vacuum Group) και Ομάδα Ελέγχου (Control Group)



**Σχήμα 2.** Γραφική παράσταση της μεταβολής του πάχους της δερματοπτυχής της κοιλιάς στις 5 επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στην Πειραματική Ομάδα Υποπίεσης (Treadmill with Vacuum Group) και στην Ομάδα Ελέγχου (Control Group)

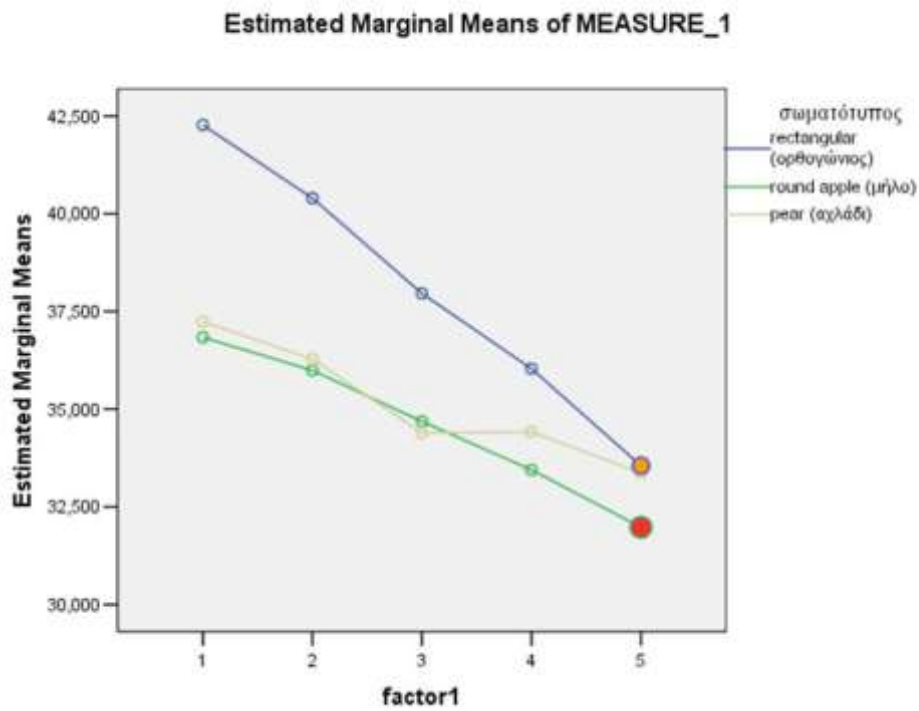


**Σχήμα 3.** Γραφική παράσταση της μεταβολής της μείωσης του σωματικού λίπους στις 5 επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, ανάλογα με τον σωματότυπο των γυναικών της Πειραματικής Ομάδας (Treadmill with Vacuum Group)



**Σχήμα 4.** Γραφική παράσταση της μεταβολής της μείωσης του σωματικού λίπους στις 5 επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, ανάλογα με τον σωματότυπο των γυναικών της Ομάδας Ελέγχου (Control Group)





**Σχήμα 5.** Γραφική παράσταση της μεταβολής της μείωσης του σωματικού λίπους στις 5 επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, ανάλογα με τον σωματότυπο των γυναικών όλων των Ομάδων