

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΑΡΘΡΟ

Επίδραση της άσκησης στην οστική μάζα και τη φυσική κατάσταση γυναικών μέσης και τρίτης ηλικίαςΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΦΑΝΤΑΡΗ¹, ΦΕΡΕΝΤΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ², ΘΕΟΔΩΡΑ ΜΑΥΡΑΓΑΝΗ³, ΕΛΕΝΗ ΑΝΤΩΝΙΑΔΟΥ⁴, ΠΗΝΕΛΟΠΗ ΑΡΣΕΝΗ⁴

Είναι γνωστό ότι το υψηλότερο επίπεδο οστικής μάζας επιτυγχάνεται στους άντρες και στις γυναίκες κατά την ενηλικίωση, με επίδραση των ορμονών του φύλου.

Κύριος σκοπός της μελέτης αυτής ήταν να διερευνηθεί το ρόλο της άσκησης ως μέσο δευτερογενούς πρόληψης της οστεοπόρωσης και των τραυματισμών που προκαλούνται λόγω αυτής, εξετάζοντας την επίδρασή της αφενός στην οστική μάζα και αφετέρου στη φυσική κατάσταση γυναικών μέσης και τρίτης ηλικίας.

Πληθυσμός-Μέθοδος: 30 μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες 55-65 ετών, που δεν είχαν λάβει στο παρελθόν θεραπεία για οστεοπόρωση χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Μετρήθηκαν το ύψος και το βάρος. Προσδιορίστηκε ο δείκτης μάζας σώματος, η αναλογία περιφερειών μέσης-ισχίων και το άθροισμα τεσσάρων δερματοπτυχών (τρικέφαλου, υποπλατίου, υπερλαγονίου και μηρού). Οι δύο ομάδες υποβλήθηκαν σε έλεγχο οστικής πυκνότητας με τη μέθοδο μέτρησης απορρόφησης ακτίνων Χ διπλής ενέργειας. Η πειραματική ομάδα υποβλήθηκε σε συστηματικό πρόγραμμα επιβλεπόμενης άσκησης, διάρκειας έξι μηνών, τέσσερις φορές την εβδομάδα. (Δυο συνεδρίες με βάρη και δυο αερόβιας άσκησης εβδομαδιαία).

Οι γυναίκες της ομάδας ελέγχου δεν ασκήθηκαν. Όλες οι γυναίκες ελάμβαναν 1000 mg ασβεστίου και 800 I.U. βιταμίνης D₃ ημερησίως ώστε να εξασφαλιστεί διατροφική επάρκεια. Με την ολοκλήρωση των προγραμμάτων άσκησης οι γυναίκες μετρήθηκαν ως προς την οστική μάζα στο ίδιο εργαστήριο και εξιολογήθηκαν ως προς το t-score του μέρους. Επίσης αξιολογήθηκαν ως προς το χρόνο άσκησης στη δοκιμασία κόπωσης, την ευκαμψία και τη μυϊκή δύναμη.

Κατά τη στατιστική ανάλυση, υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των περισσότερων παραγόμενων που μετρήθηκαν πριν και μετά την ολοκλήρωση των 6 μηνών άσκησης μεταξύ πειραματικής ομάδας και ελέγχου.

Συμπέρασμα: Η άσκηση είναι ο καλύτερος τρόπος διατήρησης της φυσικής κατάστασης και έμμεσα της πρόληψης των τραυματισμών στη μέση και τρίτη ηλικία. Η επίδρασή της στην οστική μάζα δεν έχει ακόμα διευκρινιστεί επαρκώς. Χρειάζονται αρκετές μελέτες για να διαπιστωθεί εάν μπορεί να χρησιμεύσει ως μέσο δευτερογενούς πρόληψης.

Λέξεις-κλειδιά: Φυσική κατάσταση, οστική μάζα, άσκηση, τρίτη ηλικία, οστεοπόρωση, δευτερογενής πρόληψη.

Εισαγωγή

Η οστεοπόρωση ευθύνεται για το 75% των καταγμάτων στις ηλικίες άνω των 45 ετών με τεράστιο οικονομικό και κοινωνικό κόστος. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Π.Ο.Υ.), η πάθηση προσβάλλει μία στις 3 γυναίκες ηλικίας 60-70 ετών και δύο στις τρεις ηλικίας άνω των 80 ετών. Υπολογίζεται ότι σήμερα στην Ελλάδα περίπου 400.000 γυναίκες άνω των 50 ετών πάσχουν από βαριά οστεοπόρωση της σπονδυλικής στήλης, που συνοδεύεται από κατάγματα σπονδύλων και αυξάνεται περίπου κατά 7% ετησίως. Ο αντίστοιχος αριθμός ανδρών με βαριά οστεοπόρωση

υπολογίζεται σε περίπου 50.000. Η Οστεοπόρωση δεν προκαλεί μόνο πόνους και παραμορφώσεις, αλλά και θανάτους, ιδιαίτερα όταν το κάταγμα αφορά το ισχίο (λεκάνη). Σύμφωνα με τις στατιστικές οι θάνατοι από Οστεοπόρωση είναι περισσότεροι από τους θανάτους από καρκίνο του μαστού, ενώ προβλέπεται ότι τα επόμενα 50 χρόνια θα παρουσιαστεί τετραπλασιασμός των οστεοπορωτικών καταγμάτων. (Prevention and management of osteoporosis, WHO Organization, Geneva 2003).

Σύμφωνα με την έκθεση για την οστεοπόρωση στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, που πραγματοποιήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, τα κατάγματα του ισχίου

¹Ιατρός, Επιμελητής Α' Γενικής Ιατρικής Κ.Υ. Αλιάρτου, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης στο αντικείμενο «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής, Πρόληψη - Παρέμβαση - Αποκατάσταση» του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, ²Ιατρός, Επιμελητής Β' Γενικής Ιατρικής Κ.Υ. Ψαχνών, Msc Βιοστατιστική, Msc Δημόσια Υγεία, ³Καθηγήτρια Φυσικής Αγωγής, ⁴Ιατρός Γενικής Ιατρικής, Επιμελητής Β Κ.Υ. Σχηματαρίου

αντιστοιχούν σε συνολική θνητότητα της τάξης του 15-30%, οι περισσότεροι θάνατοι σημειώνονται μέσα στους 6 μήνες μετά το κάταγμα, ενώ απαιτούν παραμονή σε νοσοκομείο για 20-30 ημέρες. Η επίπτωση των σπονδυλικών καταγμάτων είναι παρόμοια με εκείνη των καταγμάτων του ισχίου, και, για τις περιπτώσεις που εισάγονται σε νοσοκομείο, η διάρκεια παραμονής κυμαίνεται από 10-30 ημέρες.

Συγκεκριμένα για την Ελλάδα, η εκτίμηση του κόστους που προέκυψε από τα κατάγματα του ισχίου το έτος 1995 ήταν περίπου 10 δισεκατομμύρια δραχμές, υπολογίζοντας ότι ο αριθμός των καταγμάτων που καταγράφηκε ήταν 9.450 και το κόστος ανά κάταγμα ανέρχονταν σε 1.058.201 δραχμές. (Πασπάτη Ι, Γαλανός Α, Λυρίτης Γ.Π, 1996)

Οι σημαντικές επιπτώσεις της οστεοπόρωσης στην ποιότητα ζωής των ασθενών και το τεράστιο κοινωνικοοικονομικό κόστος αποκατάστασης αυτών, κάνουν επιτακτική την ανάγκη να δοθεί προσοχή στο κεφάλαιο της πρόληψης.

Σκοπός της μελέτης

Η άσκηση έχει αποδειχτεί ότι έχει καθοριστικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας του ερειστικού συστήματος, συντελώντας στην επίτευξη της μέγιστης οστικής μάζας στη νεαρή ηλικία και για τα δύο φύλα.

Αυτό οφείλεται:

1. Στην αύξηση των οστεοβλαστών, με αποτέλεσμα ανάπτυξη και ισχυροποίηση των οστών.
2. Στην αύξηση της παραθωρμόνης (PTH), ως αντίδραση στη μείωση των συγκεντρώσεων ασβεστίου στο πλάσμα λόγω της άσκησης. (Heinonen 2000, Nodstrom 1996, Vuori 2000).

Στη μέση ηλικία, ο ρυθμός απώλειας της οστικής μάζας διαφέρει σημαντικά μεταξύ των φύλων. Στις γυναίκες είναι συγκριτικά περισσότερο ταχύς απ' ό,τι στους άντρες, έτσι ώστε οι γυναίκες να χάνουν τελικά το 1/3 της μάζας του σκελετού τους, ενώ οι άντρες μόνο το 20%.

Αυτό οφείλεται στη μείωση της προστατευτικής δράσης των οιστρογόνων στη διαδικασία της οστεόλυσης, πιθανόν λόγω ανταγωνιστικής δράσης προς την παραθορμόνη. Η απουσία οιστρογόνων σε πειράματα *in vitro* μειώνει τη δραστηριότητα της παραθορμόνης στην απελευθέρωση ασβεστίου από τα οστά. (Μπατρίνος, Σύγχρονη Ενδοκρινολογία, 1999).

Με την πάροδο της ηλικίας ελαττώνεται επίσης η πρόσληψη του ασβεστίου και η εντερική απορρόφηση του και μειώνεται η φυσική δραστηριότητα.

Οι παλαιότερες εμπειρικές παρατηρήσεις, που ανέφεραν ότι τα συμπτώματα της κλιμακτηρίου ήταν λιγότερο σοβαρά για εκείνες τις γυναίκες που ακολουθούσαν ένα πρόγραμμα άσκησης, επιβεβαιώθηκαν στη διάρκεια της τελευταίας εικοσαετίας, με συγκεκριμένα αποτελέσματα επιστημονικών ερευνών ειδικευμένα στις μετεμηνοπαυσιακές γυναίκες (Ward et al. 1995, Wells 1991).

Υπάρχουν αξιοσημείωτες ενδείξεις ότι η υπερβολική μυϊκή αδράνεια (παρατεταμένη ακινητοποίηση και γενικά η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας) μειώνει την οστική μάζα έως και 40%, ενώ η μυϊκή άσκηση

ευνοεί την αύξησή της. (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη 1998, Harrison 2001).

Η τακτική άσκηση αποτελεί ένα ερέθισμα αύξησης της οστεοβλαστικής δραστηριότητας προκαλώντας αυξημένη μηχανική φόρτιση των οστών (Heinonen et al. 2000, Smith et al. 1995).

Για το λόγο αυτό, τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια να διευκρινιστεί η επίδραση της άσκησης στο ερειστικό σύστημα, στη μέση και την τρίτη ηλικία, προκειμένου να εξασφαλιστεί μια οικονομική, ευχάριστη για τον ασθενή και αποτελεσματική μέθοδος προφύλαξης της σκελετικής υγείας.

Η άσκηση ως μέσο δευτερογενούς πρόληψης της οστεοπόρωσης αποτελεί αντικείμενο συνεχούς μελέτης. Σχετικές έρευνες καλλιεργούν ελπίδες για ευεργετικά αποτελέσματα στην οστική πυκνότητα γυναικών που ασκούνται, σημειώνοντας απλώς μείωση της οστικής απώλειας συγκριτικά με εκείνες που δεν ασκούνται (Douchi et al. 2000), ή διατήρηση της οστικής μάζας και σπανιότερα αύξησή της (Kerr et al. 1996, Chien et al. 2000, Douchi et al. 2000, Maddalozzo and Snow 2000).

Από την άλλη πλευρά, η άσκηση μπορεί να έχει σημαντικά αποτελέσματα στην πρόληψη των πτώσεων, που αντιπροσωπεύουν μείζονα παράγοντα κινδύνου για κάταγμα. Εξαιτίας της σημασίας των πτώσεων στην παθογένεια των οστεοπωρωτικών καταγμάτων, η σωστική άσκηση είναι πιθανό να έχει στους ηλικιωμένους θετική επίδραση βελτιώνοντας τη μυϊκή δύναμη, την αερόβια ικανότητα, τη συντονιστική ικανότητα, την ισορροπία και την ελαστικότητα, παράγοντες που συμβάλλουν καθοριστικά στη μείωση των πτώσεων, και κατ' επέκταση στη μείωση της νοσηρότητας και θνητότητας από οστεοπωρωτικά κατάγματα (Chesnut CH, Matronic V, 1987).

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να διερευνηθεί ο ρόλος της άσκησης ως μέσο δευτερογενούς πρόληψης της οστεοπόρωσης. Επίσης, να διερευνηθεί αν τα άτομα μέσης και τρίτης ηλικίας μπορούν να επιτύχουν βελτίωση της φυσικής τους κατάστασης μέσω της άσκησης.

Συγκεκριμένα διερευνήσαμε αν η μέτριας έντασης άσκηση με αντιστάσεις σε συνδυασμό με αερόβια άσκηση διάρκειας έξι μηνών, επιδρούν στην οστική πυκνότητα του αυχένα του μηριαίου οστού γυναικών πρόσφατης ή όψιμης εμμηνόπαυσης, στη σύσταση του σώματός τους και στη φυσική τους κατάσταση.

Πληθυσμός-μέθοδος

Αρχικά πραγματοποιήθηκε ενημερωτική ομιλία με θέμα την οστεοπόρωση στο Κ.Α.Π.Η του Αγίου Θωμά Βοιωτίας με την ευθύνη των ιατρών Γενικής Ιατρικής του Κέντρου Υγείας Σχηματαρίου. Κατόπιν διερευνήθηκε η πιθανή συμμετοχή των ατόμων του ακροατηρίου στη μελέτη.

Εκδήλωσαν ενδιαφέρον συμμετοχής στη μελέτη 62 μετεμηνοπαυσιακές γυναίκες ηλικίας 55-65 ετών. Ενημερώθηκαν για το σκοπό και τη διαδικασία της μελέτης και ελήφθη πλήρης ατομικό και οικογενειακό ιστορικό. Αποκλείστηκαν εξαρχής 16 άτομα με νοσήματα του καρδιαγγειακού συστήματος (υπέρταση,

καρδιακή ανεπάρκεια, στεφανιαία νόσο, αρρυθμίες), με ασθένειες που επηρεάζουν τον οστικό μεταβολισμό (σακχαρώδης διαβήτης, υπερπαραθυρεοειδισμός, (Khan and Bilezikian 2000), νεφροπάθειες (Erson, 2007), ηπατοπάθειες (Carey et al 2003), ή άτομα που ελάμβαναν φάρμακα που επηρεάζουν τον οστικό μεταβολισμό, όπως η κορτιζόνη, το λίθιο, τα αντιπηκτικά, τα αντιπηκτικά και η θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης (Boubaker et al 2003, Naessen et al 2006).

Οι υπόλοιπες γυναίκες υποβλήθηκαν σε εργαστηριακό έλεγχο με:

Γενική εξέταση αίματος, σάκχαρο αίματος, ουρία και κρεατινίνη, SGOT/SGPT Αλκαλική φωσφατάση και πλήρες λιπιδαιμικό προφίλ με προσδιορισμό της ολικής χοληστερόλης του πλάσματος και των κλασμάτων της LDL και HDL και των τριγλυκεριδίων.

Κατά την αξιολόγηση του εργαστηριακού ελέγχου διαπιστώθηκαν τρεις νέες περιπτώσεις σακχαρώδη διαβήτη με τιμή σακχάρου αίματος μεγαλύτερη από 200mg/dl και μια περίπτωση νεφρικής ανεπάρκειας (τιμή κρεατινίνης πλάσματος 2,4) και αποκλείστηκαν. Τέλος, πέντε γυναίκες αποχώρησαν απ' τη μελέτη πριν την έναρξή της λόγω φόρτου εργασίας.

Η αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης περιελάμβανε:

- Δοκιμασία κόπωσης: Σε εργοδιάδρομο με τη χρήση του πρωτοκόλλου Bruce με συνεχή ηλεκτροκαρδιογραφική καταγραφή και μέτρηση αρτηριακής πίεσης. Κριτήρια τερματισμού της δοκιμασίας ήταν η σωματική εξάντληση, η εμφάνιση στηθάγχης, ισχαιμίας ή σοβαρή δύσπνοια.

- Αξιολόγηση της μέγιστης μυϊκής δύναμης: Εφαρμόστηκαν δοκιμασίες σε τρεις από τις ασκήσεις του προγράμματος με βάρη για τα άνω και κάτω άκρα: Εμπροσθολαίμιες έλξεις τροχαλίας, πιέσεις στήθους, κάμψεις και εκτάσεις στην άρθρωση του γόνατος. Η μέτρηση έγινε με τη μέθοδο της μιας μέγιστης επανάληψης.

- Αξιολόγηση ευκαμψίας: Έγινε με τη μέθοδο της εκτέλεσης δίπλωσης από εδραία θέση με τεντωμένα γόνατα. Εκτελέστηκαν δύο μετρήσεις και μετρήσε η καλύτερη προσπάθεια.

Με βάση τη δοκιμασία κόπωσης αποκλείστηκαν τρεις γυναίκες λόγω στηθάγχης και δύο λόγω δύσπνοιας, ενώ παραπέμφθηκαν για περαιτέρω στεφανιογραφικό έλεγχο άλλες δύο, λόγω ηλεκτροκαρδιογραφικών διαταραχών.

Οι 30 γυναίκες που απέμειναν και πληρούσαν τα κριτήρια συμμετοχής, αποτέλεσαν τον πληθυσμό της μελέτης, Σ' αυτές μετρήθηκαν: Ύψος και βάρος, προσδιορίστηκε ο δείκτης μάζας σώματος (B.M.I), η αναλογία περιφερειών μέσης-ισχίων (Waist-Hip Ratio) και το άθροισμα τεσσάρων δερματοπτυχών (τρικέφαλο, υποπλατίου, υπερλαγονίου και μηρού).

Οι γυναίκες υποβλήθηκαν σε έλεγχο οστικής πυκνότητας με τη μέθοδο μέτρησης απορρόφησης ακτίνων Χ διπλής ενέργειας (dual-energy X-ray absorptiometry-DXA) αυχένα μηριαίου οστού, στην αρχή μελέτης.

Τα άτομα της μελέτης χωρίστηκαν τυχαία σε

δύο ομάδες, (ομάδα πειραματική, 16 άτομα -ομάδα ελέγχου, 14 άτομα).

Η πειραματική ομάδα υποβλήθηκε σε ένα συστηματικό πρόγραμμα άσκησης σε δύο ομάδες των οκτώ ατόμων, διάρκειας έξι μηνών, με συχνότητα τέσσερις φορές την εβδομάδα (δύο συνεδρίες με αντιστάσεις και δυο συνεδρίες αερόβιας άσκησης εβδομαδιαία η κάθε ομάδα), κατά τις πρωινές ώρες, στο Γυμναστήριο του Κ.Α.Π.Η. του Αγίου Θωμά, με την επίβλεψη καθηγήτριας φυσικής αγωγής.

Η ομάδα ελέγχου δεν ασκήθηκε και επιπρόσθετα ενημερώθηκε να μη συμμετάσχει σε άλλο πρόγραμμα με ιδιωτική πρωτοβουλία για το προκαθορισμένο χρονικό διάστημα.

Η διάρκεια κάθε συνεδρίας ήταν 70 λεπτά και περιελάμβανε προθέρμανση με τη μορφή ήπιου βαδίσματος σε κυλιόμενο διάδρομο (20 λεπτά), κυρίως μέρος (40 λεπτά) και αποθεραπεία με ήπιες διατακτικές ασκήσεις (10 λεπτά).

Το κυρίως μέρος της άσκησης περιελάμβανε προπόνηση δύναμης (κυκλική προπόνηση με αντιστάσεις σε μηχανήματα, δυο φορές την εβδομάδα) και αερόβια προπόνηση διάρκειας 40 λεπτών δυο φορές εβδομαδιαία, με ένταση που έφτανε το 70-80% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας των ασκουμένων με βάση τη δοκιμασία κόπωσης. Η μορφή της ήταν κυκλική και περιελάμβανε γρήγορο βάδισμα σε κυλιόμενο διάδρομο και ασκήσεις σε βαθμίδες (step).

Όλες οι γυναίκες της μελέτης ελάμβαναν καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας 1000 mg ασβεστίου και 800 I.U. βιταμίνης D ημερησίως ώστε να εξασφαλιστεί η διαιτητική επάρκεια αυτών των ιχνοστοιχείων.

Οι εξεταζόμενες τόσο της πειραματικής ομάδας όσο και της ομάδας ελέγχου αξιολογήθηκαν ξανά στο τέλος του ερευνητικού προγράμματος ως προς τη φυσική κατάσταση και την οστική μάζα.

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων της μελέτης χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο Stata 8.2 για Windows.

Επειδή τα άτομα της μελέτης είναι μόλις 30, εφαρμόστηκαν οι μέθοδοι της απαραμετρικής στατιστικής. Έτσι, αρχικά συγκρίθηκαν οι δυο ομάδες ως προς τα υπό μελέτη χαρακτηριστικά με το test καλής προσαρμογής (goodness of fit) των Kolmogorov-Smirnov.

Στη συνέχεια, με το προσημικό στατιστικό test (sing test of matched pairs) για συγκρίσεις κατά ζεύγη ελέγχθηκε αν υπήρχε διαφορά στις μετρήσεις στην αρχή και το τέλος της μελέτης ανάμεσα στις δυο ομάδες.

Ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας θεωρήθηκε το $p < 0,05$.

Περιγραφή των ομάδων

Στους παρακάτω πίνακες συνοψίζονται τα αποτελέσματα της μελέτης. Όπως φαίνεται δεν υπάρχουν διαφορές ως προς τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά ανάμεσα στις 2 ομάδες (Πίνακας Ι).

Το σύνολο του δείγματος παρουσίασε δείκτη σωματικής μάζας άνω του φυσιολογικού βάρους (μέσος

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

	Ομάδα ελέγχου	Πειραματική ομάδα	p
	Διάμεση τιμή (min-max)	Διάμεση τιμή (min-max)	
Ηλικία	59 (55-64)	58,5 (55-65)	0,946
Βάρος	65,5 (49-80)	67 (52-78)	0,890
Ύψος	1,59 (1,45-1,71)	1,59 (1,45-1,69)	0,966
B.M.I	29,5 (19-33)	30,5 (23-28)	0,461
T-score	-1,0 (-1,8--0,35)	-1,5 (-2,6-0,45)	0,034

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

		Ομάδα ελέγχου		Πειραματική ομάδα	
		Διάμεση τιμή	p	Διάμεση τιμή	p
Βάρος	πριν	65,5		67	
	μετά	66	0,754	66,5	1,00
BMI	πριν	29,5		30,5	
	μετά	29	1,00	28,5	1,00
Χρόνος άσκησης στο test κοπώσεως	πριν	8,75		8,65	
	μετά	9	0,046	10,6	<0,001
Έλξεις	πριν	40		35	
	μετά	35	0,773	45	0,001
Πιέσεις στήθους	πριν	25		20	
	μετά	25	0,089	40	<0,001
Κάμψεις γόνατος	πριν	25		20	
	μετά	25	0,088	35	<0,001
Εκτάσεις γόνατος	πριν	20		20	
	μετά	25	0,172	35	<0,001
Δίπλωση	πριν	13,25		12	
	μετά	13,75	0,81	15	<0,001
Αναλογία περιφέρειας μέσης/ισχίων	πριν	0,865		0,825	
	μετά	0,865	0,37	0,79	0,003
Άθροισμα δερματοπτυχών	πριν	88,8		98,25	
	μετά	89,1	0,5	95,65	<0,001
T-score	πριν	-1,1		-1,5	
	μετά	-1,3	0,019	-1,325	0,018

όρος BMI 29,5) τόσο πριν όσο και μετά το τέλος του εξαμηνιαίου προγράμματος άσκησης.

Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων για το βάρος και το B.M.I. πριν και μετά την άσκηση, και στις 2 ομάδες. Στατιστικά σημαντική μείωση μετά την άσκηση εντοπίστηκε στο άθροισμα των δερματοπτυχών (πριν: 98,25 μετά: 95,65 $p < 0,001$) και στην αναλογία περιφερειών μέσης-ισχίων (πριν: 0,825 μετά: 0,79 $p = 0,003$) στην πειραματική ομάδα μόνο.

Όσον αφορά στο χρόνο άσκησης κατά τη δοκιμασία κόπωσης, υπήρξαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στην έναρξη και τη λήξη του προγράμματος ($p < 0,001$). Οι ασκούμενες γυναίκες υπερέιχαν στη διάρκεια της άσκησης (πριν 8,65, μετά 10,6 min $p < 0,001$) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου μετά τους έξι μήνες, (πριν 8,75 μετά 9 min, $p = 0,046$). Η αύξηση του χρόνου άσκησης κατά τη διάρκεια του test κοπώσεως ήταν σημαντική και στην ομάδα ελέγχου, όμως ήταν μεγαλύτερη κατά απόλυτο αριθμό και στατιστικά σημαντικότερη στην πειραματική.

Υπήρξε επίσης στατιστικά σημαντική βελτίωση στη μυϊκή δύναμη και την ευκαμψία (εμπροσθολαιμίες έλξεις: πριν 35 μετά: 45, $p = 0,001$ πιέσεις στήθους: πριν 20 μετά 40, $p < 0,001$, κάμψεις γόνατος: πριν 20 μετά 35, $p < 0,001$ και εκτάσεις γόνατος: πριν 20 μετά 35, $p < 0,001$, διπλώσεις από την εδραία θέση: πριν: 12cm μετά 15 για την πειραματική ομάδα, $p < 0,001$) μετά τους έξι μήνες συστηματικής άσκησης.

Συμπεράσματα- συζήτηση

Στη μελέτη αυτή παρατηρήθηκε ότι ο συνδυασμός άσκησης με βάρη και αερόβιας άσκησης συνέβαλε στη μείωση του υποδόριου λίπους σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες μέσης και τρίτης ηλικίας καθώς επίσης και της αναλογίας περιφερειών μέσης-ισχίων στους έξι μήνες συστηματικής άσκησης. Το υποδόριο λίπος έχει σχέση με αύξηση της νοσηρότητας και της θνητότητας από νοσήματα όπως η αντίσταση στην ινσουλίνη και ο σακχαρώδης διαβήτης, τα καρδιαγγειακά νοσήματα και ο καρκίνος, ιδιαίτερα του παχέος εντέρου, που απαντώνται ιδιαίτερα συχνά στον πληθυσμό μέσης και τρίτης ηλικίας (Douchi et al 2000).

Παρατηρήθηκε επίσης στατιστικά σημαντική αύξηση της οστικής πυκνότητας του αυχένα του μηριαίου στις ασκούμενες γυναίκες, ($p = 0,018$) γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τις τελευταίες μελέτες που υποστηρίζουν ότι για να επιτευχθούν προσαρμογές στην οστική μάζα πρέπει η διάρκεια της άσκησης να ξεπερνά το ένα έτος. Τα αποτελέσματα παρόμοιων μελετών παρουσιάζονται αντικρουόμενα. Αξίζει να σημειωθεί ότι τόσο η πειραματική όσο και η ομάδα ελέγχου είχαν σχετικά χαμηλές τιμές οστικής μάζας, κι έτσι επιδέχονταν περαιτέρω βελτίωση. Επίσης, οι εξεταζόμενες λάμβαναν συστηματικά ασβέστιο σε δόση τουλάχιστον 1000 mg ημερησίως, που έχει παρατηρηθεί ότι αυξάνει την επίδραση της άσκησης στην οστική μάζα σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες.

Στην παρούσα μελέτη τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης με βάρη και αερόβιας άσκησης για χρονικό διάστημα

έξι μηνών είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην αύξηση της οστικής μάζας γυναικών μέσης και τρίτης ηλικίας. Παρόλα αυτά, λόγω του πλήθους των αντικρουόμενων μελετών δε μπορεί να γενικευθεί το συμπέρασμα αυτό, καθώς απαιτούνται αρκετές ακόμα μελέτες με περισσότερα άτομα και σε διαφορετικές συνθήκες.

Αναμφισβήτητα πάντως, αυτό το πρόγραμμα άσκησης συνέβαλε στη βελτίωση της σύστασης του σώματος των ασκούμενων, της αντοχής στην κόπωση, της ευκαμψίας και της μυϊκής δύναμης με αποτέλεσμα τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και της ισορροπίας, παράγοντες που συμβάλλουν καθοριστικά στη μείωση των πτώσεων, και κατ' επέκταση στη μείωση της νοσηρότητας και θνητότητας από οστεοπορωτικά κατάγματα (Chesnut CH, Matrović V, 1987).

Ανεξάρτητα λοιπόν απ' την ηλικία των ασκούμενων, υπάρχει βελτίωση της φυσικής κατάστασης μέσω της άσκησης και καθοριστική συμβολή στην ποιότητα ζωής των ατόμων μέσης και τρίτης ηλικίας.

ABSTRACT

Primary health care

VASILIKI KAFANDARI, FERENTINOS GEORGIOS, THEODORA MAVRAGANI, ELENI ANTODIADOU, PENELOPE ARSENI

The highest level of bone mass is considered to be achieved in both males and females during adulthood under the effect of sex hormones.

The main aim of this study is to examine the role of exercise as a mean of secondary prevention of osteoporosis and related injuries by studying its effect on bone mass and the physical condition of middle and third age females.

Population-Method: A sample of 30 healthy post-menopause females aged 55-65, which had never received osteoporosis treatment, were divided into two groups. Height and weight were measured, the body mass index was determined, the waist-hip analogy was measured and the sum of four skin folds was taken (triceps, infrascapular, suprailiac and thigh). The two groups underwent a bone density check with the method of double energy X-rays absorption. The study group underwent a systematic six-month program of supervised exercise, four times a week. (Two weight-lift sessions and two aerobics sessions per week).

The females in the control group did not take any exercise. All women received 1000mg of calcium and 800 I.U of vitamin D daily so as to ensure dietary sufficiency. Upon completion of the exercise programs the women were measured for bone mass in the same laboratory and were evaluated for t-score achieved. They were also evaluated for exercise time in the cardiac tolerance test, flexibility and muscle strength.

In the statistic analysis there were significant statistic differences among almost all factors measured before and after the exercise in the study group and among some of them in the control group as well.

Conclusion: Exercise is the best way to maintain physical condition indirectly to prevent injuries in

the third age. Its effect on bone mass has not been established yet. We need more studies to determine whether it can be useful as a secondary prevention method.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Boubaker J, Feki M, Hsairi M, Fekih M, Kaabachi N, Filali A, Mebazaa A. Osteoporosis and inflammatory bowel disease: prevalence and risk factors in Tunisian patients, *Gastroenterol Clin Biol*. 2003 Oct;27(10):901-7. French.
- Carey EG, Balan V, Kremers WK, Hay JE. Osteopenia and osteoporosis in patients with end-stage liver disease caused by hepatitis C and alcoholic liver disease: not just a cholestatic problem, *Liver Transpl*. 2003 Nov;9(11):1166-73.
- Chien M. Y, Wu YT, Hsu T.A, Lai J.S. Efficacy of a 24-week Aerobic Program for osteopenic postmenopausal women, *Calsifield Tissue International*, 2000, 67,443-448.
- Chesnut CH, Matrovic V: Osteoporosis: The young, the athletic, the anorexic and the old, *Osteopress ApS. Copenhagen 1987*, pp.844-849.
- Douchi T., Yamamoto, Oki T, Maruta K, Kuwahata R, Yamasaki H, Nagata Y. The effects of physical exercise on body fat distribution and bone mineral density in postmenopausal woman. *Maturitas*, 2000, 28,35(1): 25-30.
- Ersov FF, Osteoporosis in the elderly with chronic kidney disease, *Int. Urol. Nephrol*. 2007; 39(1):321-31.
- Harrison's principles of internal medicine (2001).In Lidsay R, Cosman F, *Osteoporosis. Harrison's 15th edition CD ROM*.
- Heinonen A, Sievansen H, Kannus P, Oja P, Pasanen M, Vuori I. High- impact exercise and bones of growing girls: A 9-month controlled trial. *Osteoporosis International* 2000, 11,1010-1017.
- Iwamoto J, Takeda T, Ichimaru S. Effect of exercise training and detraining on bone mineral women with osteoporosis. *Journal of Orthopedic Science*, 2001,6.128-132.
- Khan A and Bilezikian J. Primary hyperparathyroidism: pathophysiology and impact on bone. *Canadian Medical Association Journal* 2000 163 184-187
- Kerr D, Morton A, Prince R, Dick I. Exersice effects on bone mass in postmenopausal women are site-specific and load-depended. *Journal of bone and mineral research* (1996) 11,2,218-225.
- Madalozzo F.G, Snow M.C. High Intensity Resistance Training: Effects on bone in older men and women. *Calcified Tissue International*, (2000), 66, 399-404.
- Naessen S, Carlstrom K, Gland R, Jacobson H, Hirschberg AL. Bone mineral density in bulimic women--influence of endocrine factors and previous anorexia, *Eur J Endocrinol*. 2006 Aug; 155(2):245-51.
- Nevill A.M, Holder R.L Stewart AD. Modelling elite athletes peripheral bone mass, assessed using regional dual x-ray absorptiometry, 2003, *Bone*, 32.
- Smith LE, Tommerup L. Exercise: A prevention and treatment for osteoporosis and injurious falls in the older adult. 1995, *Journal of Aging and Physical Activity*, 3, 178-192.
- Stengel SV, Kemmler W, Pintag R, Beeskow C, Weineck J. Power training is more effective than strength training for maintaining bone mineral density in postmenopausal women. *J. Apl Physiology* 2005, 99(1):181-188.
- Verschuereen SM, Roelands M, Delecluse C, Swinnen S, Vander-schuereen D, Boonen S. Effect of 6-month whole body vibration training on hip density,muscle strength and postural control in postmenopausal women: A randomized controlled pilot study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2004, 19,3,352.
- Ward J.A, Lord S.R, Williams P, Anstey K, Zivanovic E, Physiologic, health and lifestyle factors associated with femorial neck bone density in older women. *Bone* 1995, 16(4), 373S-378S.
- Wells C.L, Women Sport and Performance: Exercise and Menopause 1991, *Champaign I.L: Human Kinetics Books*.
- WHO Organization, *Prevention and management of osteoporosis*, Geneva 2003.
- Αγγελοπούλου-Σακελάκη Ν. Σχέση φυσικής δραστηριότητας και οστικής μάζας, *Ορθοπαιδική* 1998, 11, 112-21.
- Πασπατιή Ι, Παλιανός Ν, Αβερήης Γ.Π (1996). Επιδημιολογία καταγμάτων του ισχίου στην Ελλάδα το διάστημα 1977-1992. *Οστούν*, 7, 10-16.
- Μπατρίνος Μ.Α 1999, *Σύγχρονη Ενδοκρινολογία*, σελ. 510-513.

