

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΕΡΟΒΙΟΥ
ΧΟΡΟΥ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΗΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΥΝΑΙΚΩΝ

της

Καρατράντου Κωνσταντίνας

Διδακτορική διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του διδακτορικού τίτλου του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Εγκεκριμένη από το Καθηγητικό σώμα:

1ος Επιβλέπων: Βασίλειος Γεροδήμος, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

2ος Επιβλέπων: Αθανάσιος Τσιόκανος, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

3ος Επιβλέπων: Ανδρέας Ζαφειρίδης, Επίκουρος Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΑΠΘ

Τρίκαλα 2014

Επταμελής επιτροπή

Βασίλειος Γεροδήμος, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Αθανάσιος Τσιόκανος, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Ανδρέας Ζαφειρίδης, Επίκουρος Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΑΠΘ

Ιωάννης Κουτεντάκης, Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Δημήτριος Σούλας, Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Δίπλα Κωνσταντίνα, Επίκουρη Καθηγήτρια, ΤΕΦΑΑ-ΑΠΘ

Βασιλική Μάνου, Λέκτορας, ΤΕΦΑΑ-ΑΠΘ

©2014
Κωνσταντίνης Καρατράντου
ALL RIGHTS RESERVED

...σε όλους όσους με αγαπούν και με στηρίζουν

Πρόλογος

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

Πρώτα απ' όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κύριο επιβλέποντα, Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Γεροδήμο Βασίλειο για τη συστηματική παρακολούθηση, την κριτική του στάση και τις εποικοδομητικές του υποδείξεις σε όλες τις φάσεις της διατριβής.

Ευχαριστώ, επίσης, τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Τσιόκανο Αθανάσιο και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Ζαφειρίδη Ανδρέα, που ως μέλη της τριμελούς επιτροπής προσέφεραν ουσιαστική βοήθεια με τις παρατηρήσεις και τις υποδείξεις τους στην ολοκλήρωση της διατριβής.

Η μελέτη αυτή οφείλει πολλά στη συμπαράσταση και το ενδιαφέρον που έδειξαν συνάδελφοι και φίλοι κατά τη διάρκειά της. Καθοριστική και πολύτιμη ήταν η συμβολή της συνεργάτιδας κας. Νάντιας Καραδήμου μέλος Ε.Ε.Π. του ΤΕΦΑΑ-ΠΘ σε ό,τι αφορά στην εξοικείωσή μου με τον αερόβιο χορό, καθώς και το σχεδιασμό και την υλοποίηση των προγραμμάτων αερόβιου χορού που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής. Επίσης, ευχαριστώ την κα. Τσάρα Λορένα, για την πολύτιμη βοήθεια και συμπαράσταση που μου έδειξε στην ολοκλήρωση της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

Θα ήταν παράλειψη να μην εκφράσω τις ευχαριστίες μου στις συμμετέχουσες που έλαβαν μέρος στη μελέτη χωρίς τη συμμετοχή των οποίων θα ήταν αδύνατη η ολοκλήρωσή της.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου για την ανεκτικότητα και τη συμπαράσταση που μου έδειξε όλα αυτά τα χρόνια που χρειάστηκαν για την ολοκλήρωση της διατριβής.

Περίληψη

Καρατράντου Κωνσταντίνα: Η επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και δύναμης στη φυσική κατάσταση γυναικών.

(Υπό την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή Γεροδήμου Βασιλείου)

Τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης χρησιμοποιούνται ευρέως τις τελευταίες δεκαετίες, σε χώρους άθλησης και γυμναστήρια, με στόχο την πολύπλευρη ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης και τη μείωση του χρόνου άσκησης. Ωστόσο, μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν επαρκή επιστημονικά δεδομένα σχετικά με τον ασφαλέστερο και αποτελεσματικότερο συνδυασμό των χαρακτηριστικών της επιβάρυνσης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν: α) να εξετάσει την επίδραση ενός *παραδοσιακού* και ενός *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης μεσήλικων γυναικών και β) να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα των δύο προγραμμάτων άσκησης (*παραδοσιακό* vs. *εναλλασσόμενο*). Στη μελέτη έλαβαν μέρος εθελοντικά 54 απροπύνητες μεσήλικες γυναίκες ($46,7 \pm 4,5$ ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: *παραδοσιακή* συνδυαστική ομάδα (ΠΣΟ), *εναλλασσόμενη* συνδυαστική ομάδα (ΕΣΟ) και ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Το πρόγραμμα παρέμβασης, και για τις δύο ομάδες άσκησης, διήρκεσε 3 μήνες (3 φορές/εβδομάδα, 30 προπονητικές μονάδες) και περιελάμβανε αερόβιο χορό (βήματα χαμηλής κρούσης με συμμετοχή των χεριών καθ' όλη τη διάρκεια της χορογραφίας, ένταση: 65-85% ΜΚΣ, διάρκεια: 18-36 min) και ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος (σειρές: 2-5/άσκηση, 4-15 επαναλήψεις/σειρά). Η επιβάρυνση (ένταση και ποσότητα) και για τα δύο προγράμματα άσκησης ήταν η ίδια, με τη μόνη διαφορά μεταξύ των δύο προγραμμάτων να εντοπίζεται στον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονταν οι προπονητικοί στόχοι στο κύριο μέρος του προγράμματος. Η ΠΣΟ πρώτα πραγματοποιούσε τις ασκήσεις ενδυνάμωσης και στη συνέχεια το πρόγραμμα αερόβιου χορού, ενώ στην ΕΣΟ οι δύο μορφές άσκησης εναλλάσσονταν μεταξύ τους (αερόβιος χορός - ενδυνάμωση - αερόβιος χορός - ενδυνάμωση κ.α.). Η ΟΕ, στο χρονικό διάστημα των 3 μηνών, δεν ακολούθησε κάποιο πρόγραμμα παρέμβασης. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις για την αξιολόγηση της σύστασης μάζας σώματος, της αρτηριακής πίεσης, της αναπνευστικής λειτουργίας και της φυσικής κατάστασης (κινητικότητα, ισορροπία, μυϊκή δύναμη και αντοχή, ισχύς, αερόβια ικανότητα) πριν

την έναρξη καθώς και δύο ημέρες μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης. Για τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες (ομάδα x χρόνος, 3 x 2), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα «χρόνος» και ο μαθηματικός τύπος του Tukey ως κριτήριο post-hoc σύγκρισης, όπου αυτό ήταν απαραίτητο. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» x «χρόνος» σε όλες τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν. Τα προγράμματα άσκησης που εφαρμόστηκαν επέφεραν μείωση της σωματικής μάζας (-2,0% ΠΣΟ και -2,6% ΕΣΟ), του σωματικού λίπους (-7,1% ΠΣΟ και -8,4% ΕΣΟ), του μήκους των περιφερειών του σώματος (από -3,0 έως -5,1% ΠΣΟ και από -2,5 έως -5,3% ΕΣΟ) και της αρτηριακής πίεσης (από -4,1 έως -4,8% ΠΣΟ και από -7,5 έως -8,5% ΕΣΟ), αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας (2,2% ΠΣΟ και 2,5% ΕΣΟ), καθώς και βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας (από 3,3 έως 3,9% ΠΣΟ και από 4,6 έως 5,9% ΕΣΟ). Επιπρόσθετα, και στα δύο προγράμματα παρατηρήθηκε βελτίωση της κινητικότητας (17,2% ΠΣΟ και 21,7% ΕΣΟ), της ισορροπίας (από 16,3 έως 40,6% ΠΣΟ και από 14,7 έως 44,5% ΕΣΟ), της ισχύος (19,0% ΠΣΟ και 18,2% ΕΣΟ), καθώς και της μυϊκής δύναμης και αντοχής των άνω και κάτω άκρων (από 9,6 έως 77,9% ΠΣΟ και από 11,7 έως 73,6% ΕΣΟ). Τέλος, παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, μείωση της καρδιακής συχνότητας (από -6,9 έως -22,7% ΠΣΟ και από -8,5 έως -24,1% ΕΣΟ) και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (από 25,1 έως 40,0% ΠΣΟ και από 27,1 έως 39,1% ΕΣΟ). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι και τα δύο συνδυαστικά προγράμματα άσκησης βελτίωσαν εξίσου σημαντικά τους δείκτες υγείας και τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, τόσο το *παραδοσιακό* όσο και το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν το ίδιο αποτελεσματικά, σε χώρους άσκησης και γυμναστήρια, για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και την προαγωγή της υγείας των ασκούμενων.

Λέξεις Κλειδιά: άσκηση, υγεία, κινητικότητα, ισχύς, μυϊκή δύναμη και αντοχή, αερόβια ικανότητα, ισορροπία

Abstract

Karatrantou Konstantina: The effect of a combined aerobic dance and strength training program on physical fitness and health in middle-aged women

(Under the supervision of Associate Professor Gerodimos Vassilis)

Recent studies have focused on the efficacy of combined aerobic and neuromuscular training programs (i.e. aerobic exercise, stretching, balance and resistance exercise) to improve different aspects of physical fitness and health indices. This study investigated the effects of a *serial* and *integrated* concurrent aerobic dance and strength training program on health indices (body composition, waist-to-hip ratio, blood pressure, respiratory function) and overall fitness (flexibility, static and dynamic balance, muscle strength and endurance, power, aerobic capacity) in middle-aged females. Fifty-four untrained females (46.7 ± 4.5 yrs) were assigned to a *serial* concurrent (SCG), an *integrated* concurrent (ICG) or a control group (CG). The SCG and ICG participated in a 12-week training program that was performed 3 days per week and consisted of aerobic dance (low impact dance with movements of both lower and upper limbs, intensity of 65-85% HR_{max} , and duration of 18-36 min) and calisthenics exercises (2-5 set of 4-15 repetitions). The two SC and IC training programs followed differ in the sequence of aerobic and strength training. That is, in SCG the strength training was performed prior to endurance training, while in ICG aerobic and strength training altered in a predetermined order (3 min aerobic dance followed by 1,5-2 min calisthenics exercises). The training load (volume and intensity) was equated between the two groups. Body composition, waist-to-hip ratio, blood pressure, respiratory function, flexibility, static and dynamic balance, muscle strength and endurance, power, and aerobic capacity were measured prior and 2-days after the completion of training programs. Two-way ANOVAs (group: SCG, ICG and control; time: pre and post), with repeated measures on the “time” factor and Sidak’s multiple comparisons were used to analyze the data. Both SCG and ICG significantly (0.001-0.05) improved flexibility (17.2% in SCG and 21.7% in ICG), balance (from 16.3 to 40.6% in SCG and from 14.7 to 44.5% in ICG), power (18.9% in SCG and 18.2% in ICG), muscle strength and endurance (from 9.6 to 77.9% in SCG and from 11.7 to 73.6% in ICG). Furthermore, both training programs significantly (0.001-0.05) increased lean body mass (2.2% in SCG and 2.5% in ICG), force vital capacity and

forced expiratory volume (from 3.3 to 3.9% in SCG and from 4.6 to 5.9% in ICG) and predicted maximal oxygen consumption. Significant reductions were observed for blood pressure (from -4.1 to -4.8% in SCG and from -7.5 to -8.5% in ICG), body circumferences (from -3.0 to -5.1% in SCG and from -2.5 to -5.3% in ICG), body fat (-7.1% in SCG and -8.4 ICG), heart rate (from -6.9 to -22.7% in SCG and from -8.5 to -24.1% in ICG) and rate of perceived exertion (from -25.1 to -40% in SCG and from -27.1 to -39.1% in ICG). There were no significant differences between *serial* and *integrated* concurrent programs. In conclusion, health and fitness professionals should consider *serial* and *integrated* concurrent programs as effective exercise modes for improving health aspects and overall fitness in middle-aged females

Key words: exercise, health, flexibility, power, muscle strength and endurance, aerobic capacity, balance

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη	6
Abstract	8
Πίνακας περιεχομένων	10
Λίστα με πίνακες	13
Λίστα με σχεδιαγράμματα	15
Λίστα με εικόνες	18
Λίστα συμβόλων	19
Κεφάλαιο I. Εισαγωγή	20
Σκοπός της έρευνας	26
Οριοθετήσεις της έρευνας	27
Περιορισμοί της έρευνας	28
Μηδενικές υποθέσεις	28
Λειτουργικοί ορισμοί	33
Κεφάλαιο II. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας	41
<i>Αερόβια προπόνηση και υγεία</i>	41
<i>Αερόβιος χορός</i>	43
<i>Προπόνηση δύναμης και υγεία</i>	46
<i>Προπόνηση κινητικότητας και υγεία</i>	48
<i>Προπόνηση συντονιστικών ικανοτήτων και υγεία</i>	49
<i>Συνδυαστικά προγράμματα άσκησης</i>	51
<i>Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης στην υγεία ενήλικων ατόμων</i>	54
<i>Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία νεαρών ενήλικων ατόμων</i>	55
<i>Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία μεσήλικων ατόμων</i>	59
<i>Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία ηλικιωμένων ατόμων</i>	61
<i>Επίδραση εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία ενήλικων ατόμων</i>	66
<i>Σύγκριση μεταξύ παραδοσιακών και εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης</i>	71
Κεφάλαιο III. Μεθοδολογία	74
<i>Δείγμα</i>	74
<i>Όργανα άσκησης - μέτρησης</i>	76
	10

Περιγραφή Δοκιμασιών	77
<i>Μέτρηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών</i>	79
Σωματική μάζα	79
Ανάστημα	79
<i>Αξιολόγηση δεικτών υγείας</i>	80
Δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ)	80
Σύσταση μάζας σώματος	80
Μέτρηση περιφερειών του σώματος	80
<i>Μέτρηση σωματικού λίπους</i>	81
Μέτρηση αρτηριακής πίεσης	82
Αξιολόγηση αναπνευστικής λειτουργίας	82
<i>Αξιολόγηση φυσικής κατάστασης</i>	84
Κινητικότητα	84
Ισορροπία	84
Δοκιμασία «Ισορροπία στο ένα πόδι με τα μάτια ανοιχτά»	84
Δοκιμασία «Time up and go test - TUG test»	85
Ισχύς	86
Μυϊκή δύναμη	86
Ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος	86
Μέγιστη ισομετρική δύναμη χειρολαβής	87
Δοκιμασία στατικής αντοχής στη δύναμη χειρολαβής	87
Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των κοιλιακών μυών	88
Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των μυών του στήθους (δοκιμασία κάμψεων)	88
Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των τρικέφαλων βραχιονίων (βυθίσεις)	89
Δοκιμασία αντοχής ραχιαίων μυών (Ito test)	90
Αερόβια ικανότητα	90
Πρόγραμμα παρέμβασης	91
<i>Προθέρμανση</i>	92
<i>Κύριο μέρος</i>	92
Πρόγραμμα αερόβιου χορού	92
Πρόγραμμα ενδυνάμωσης	93
<i>Αποθεραπεία</i>	95
Διαδικασία	95
Σχεδιασμός της έρευνας	96
Στατιστική ανάλυση	96

Κεφάλαιο IV. Αποτελέσματα	98
Δείκτες υγείας	98
<i>Σωματική μάζα και σύσταση μάζας σώματος</i>	98
<i>Περιφέρειες σώματος</i>	100
<i>Αρτηριακή πίεση</i>	103
<i>Αναπνευστική λειτουργία</i>	104
Δείκτες φυσικής κατάστασης	107
<i>Κινητικότητα</i>	107
<i>Ισορροπία</i>	108
<i>Στατική ισορροπία</i>	108
<i>Δυναμική ισορροπία (TUG test)</i>	111
<i>Κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα)</i>	113
<i>Σύγκεντρη και έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος</i>	114
<i>Δύναμη χειρολαβής (Μέγιστη δύναμη και αντοχή στη δύναμη)</i>	119
<i>Αντοχή στη δύναμη</i>	121
<i>Αερόβια ικανότητα</i>	123
Κεφάλαιο V. Συζήτηση	130
<i>Μεμονωμένα προγράμματα αερόβιου χορού</i>	131
<i>Παραδοσιακά συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης</i>	133
<i>Εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης</i>	137
<i>Σύγκριση μεταξύ παραδοσιακών και εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης</i>	139
Κεφάλαιο VI. Συμπεράσματα	142
Κεφάλαιο VII. Βιβλιογραφία	143
Παραρτήματα	159

Λίστα με πίνακες

Πίνακας 1. Επίδραση <i>παραδοσιακών</i> συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία ενήλικων ατόμων	64
Πίνακας 2. Επίδραση <i>εναλλασσόμενων</i> συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία ενήλικων ατόμων	70
Πίνακας 3. Ηλικία και σωματομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	75
Πίνακας 4. Όργανα άσκησης - μέτρησης	76
Πίνακας 5. Πρωτόκολλο αξιολόγησης των δοκιμαζομένων με τη διάρκεια και τις επαναλήψεις ανά δοκιμασία	78
Πίνακας 6. Ταξινόμηση της παχυσαρκίας στους ενήλικες σύμφωνα με το δείκτη μάζας σώματος	80
Πίνακας 7. Αντενδείξεις για την πραγματοποίηση της σπιρομέτρησης	83
Πίνακας 8. Ασκήσεις ενδυνάμωσης ανά προπονητική μονάδα	94
Πίνακας 9. Σωματική μάζα και σύσταση μάζας σώματος των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	99
Πίνακας 10. Περιφέρειες σώματος (περιφέρεια μέσης, περιφέρεια πυέλου και λόγος περιφέρεια μέσης/περιφέρεια πυέλου) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	102
Πίνακας 11. Η συστολική και η διαστολική αρτηριακή πίεση των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	104
Πίνακας 12. Η βίαιη ζωτική χωρητικότητα και ο βίαιος εκπνευστικός όγκος στο πρώτο δευτερόλεπτο, των μεσήλικων γυναικών, ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	106
Πίνακας 13. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στην κινητικότητα ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	108
Πίνακας 14. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη στατική ισορροπία ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	110
Πίνακας 15. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη δυναμική ισορροπία (δοκιμασία TUG) ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	112
Πίνακας 16. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στην κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα) ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	113
Πίνακας 17. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη σύγκεντρη και έκκεντρη ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση)	117

Πίνακας 18. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση)	120
Πίνακας 19. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στις δοκιμασίες (κοιλιακοί, ito test, κάμψεις, βυθίσεις) για την αξιολόγηση της αντοχής στη δύναμη ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση)	122
Πίνακας 20. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στην υπομέγιστη δοκιμασία βάδισης ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση)	127

Λίστα με σχεδιαγράμματα

Σχεδιάγραμμα 1. Συνδυαστικά προγράμματα άσκησης	51
Σχεδιάγραμμα 2. Παραδοσιακά συνδυαστικά προγράμματα άσκησης	53
Σχεδιάγραμμα 3. Εναλλασόμενα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης	53
Σχεδιάγραμμα 4. Διαδικασία επιλογής δείγματος της παρούσας μελέτης	74
Σχεδιάγραμμα 5. Καταγραφή της καρδιακής συχνότητας των ασκούμενων σε πραγματικό χρόνο με το σύστημα «Polar Team Solution»	93
Σχεδιάγραμμα 6. Ο σχεδιασμός της έρευνας	96
Σχεδιάγραμμα 7. Σύγκριση της σωματικής μάζας (Α), του ποσοστού σωματικού λίπους (Β), του σωματικού λίπους σε απόλυτες τιμές (Γ) και της άλιπης σωματικής μάζας (Δ) ανά ομάδα και μέτρηση	99
Σχεδιάγραμμα 8. Ποσοστιαία μεταβολή της σωματικής μάζας (Α), του ποσοστού σωματικού λίπους (Β), του σωματικού λίπους σε απόλυτες τιμές (Γ) και της άλιπης σωματικής μάζας (Δ) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	100
Σχεδιάγραμμα 9. Σύγκριση της περιφέρειας της μέσης (Α), της περιφέρειας της πυέλου (Β) και του λόγου περιφέρεια μέσης / περιφέρεια πυέλου (Γ) ανά ομάδα και μέτρηση	101
Σχεδιάγραμμα 10. Ποσοστιαία μεταβολή στην περιφέρεια της μέσης (Α), στην περιφέρεια της πυέλου (Β) και στο λόγο περιφέρεια μέσης / περιφέρεια πυέλου (Γ) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	102
Σχεδιάγραμμα 11. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στη συστολική (Α) και διαστολική αρτηριακή πίεση (Β) ανά ομάδα και μέτρηση	103
Σχεδιάγραμμα 12. Ποσοστιαία μεταβολή στη συστολική (Α) και στη διαστολική αρτηριακή πίεση (Β) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	104
Σχεδιάγραμμα 13. Σύγκριση της βίαιης ζωτικής χωρητικότητας (Α) και του βίαιου εκπνευστικού όγκου στο πρώτο δευτερόλεπτο (Β), των μεσήλικων γυναικών, ανά ομάδα και μέτρηση	105
Σχεδιάγραμμα 14. Ποσοστιαία μεταβολή στη βίαιη ζωτική χωρητικότητα (Α) και στον βίαιο εκπνευστικό όγκο σε ένα δευτερόλεπτο (Β), των μεσήλικων γυναικών, ανά ομάδα	106
Σχεδιάγραμμα 15. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην κινητικότητα ανά ομάδα και μέτρηση	107
Σχεδιάγραμμα 16. Ποσοστιαία μεταβολή της κινητικότητας των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	108
Σχεδιάγραμμα 17. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην	109

στατική ισορροπία με ανοιχτά μάτια (Α: δεξί πόδι και Β: αριστερό πόδι) και κλειστά μάτια (Γ: δεξί πόδι και Δ: αριστερό πόδι) ανά ομάδα και μέτρηση	
Σχεδιάγραμμα 18. Ποσοστιαία μεταβολή των μεσήλικων γυναικών στην στατική ισορροπία με ανοιχτά μάτια (Α: δεξί πόδι και Β: αριστερό πόδι) και κλειστά μάτια (Γ: δεξί πόδι και Δ: αριστερό πόδι) ανά ομάδα	111
Σχεδιάγραμμα 19. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στη δυναμική ισορροπία ανά ομάδα και μέτρηση	111
Σχεδιάγραμμα 20. Ποσοστιαία μεταβολή στη δοκιμασία TUG των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	112
Σχεδιάγραμμα 21. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην κατακόρυφη αλτικότητα ανά ομάδα και μέτρηση	113
Σχεδιάγραμμα 22. Ποσοστιαία μεταβολή στην κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	114
Σχεδιάγραμμα 23. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στη σύγκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων (Α: πόδι προτίμησης και Γ: άλλο πόδι) και καμπτήρων (Β: πόδι προτίμησης και Δ: άλλο πόδι) μυών της άρθρωσης του γόνατος ανά ομάδα και μέτρηση	115
Σχεδιάγραμμα 24. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων (Α: πόδι προτίμησης και Γ: άλλο πόδι) και καμπτήρων (Β: πόδι προτίμησης και Δ: άλλο πόδι) μυών της άρθρωσης του γόνατος ανά ομάδα και μέτρηση	115
Σχεδιάγραμμα 25. Ποσοστιαία μεταβολή στη σύγκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων (Α: πόδι προτίμησης και Γ: άλλο πόδι) και καμπτήρων (Β: πόδι προτίμησης και Δ: άλλο πόδι) μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	118
Σχεδιάγραμμα 26. Ποσοστιαία μεταβολή στην έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων (Α: πόδι προτίμησης και Γ: άλλο πόδι) και καμπτήρων (Β: πόδι προτίμησης και Δ: άλλο πόδι) μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	118
Σχεδιάγραμμα 27. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής (Α: χέρι προτίμησης και Β: άλλο χέρι) και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής (Γ: χέρι προτίμησης και Δ: άλλο χέρι) ανά ομάδα και μέτρηση	119
Σχεδιάγραμμα 28. Ποσοστιαία μεταβολή στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής (Α: χέρι προτίμησης και Β: άλλο χέρι) και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής (Γ: χέρι προτίμησης και Δ: άλλο χέρι) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	121

Σχεδιάγραμμα 29. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην αντοχή στη δύναμη (Α: κοιλιακοί, Β: δοκιμασία Ito, Γ: κάμψεις, Δ: βυθίσεις) ανά ομάδα και μέτρηση	122
Σχεδιάγραμμα 30. Ποσοστιαία μεταβολή στην αντοχή στη δύναμη (Α: κοιλιακοί, Β: δοκιμασία Ito, Γ: κάμψεις, Δ: βυθίσεις) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	123
Σχεδιάγραμμα 31. Σύγκριση της καρδιακής συχνότητας, των μεσήλικων γυναικών, πριν την υπομέγιστη δοκιμασία βάρδισης (Α: καθιστή θέση και Β: όρθια θέση) ανά ομάδα και μέτρηση	124
Σχεδιάγραμμα 32. Σύγκριση της καρδιακής συχνότητας, των μεσήλικων γυναικών, κατά τη διάρκεια της υπομέγιστης δοκιμασίας βάρδισης (Α: στάδιο 1 ^ο , Β: στάδιο 2 ^ο και Γ: στάδιο 3 ^ο) ανά ομάδα και μέτρηση	124
Σχεδιάγραμμα 33. Σύγκριση της καρδιακής συχνότητας, των μεσήλικων γυναικών, μετά τη λήξη της υπομέγιστης δοκιμασίας βάρδισης (Α: 1 min μετά, Β: 2 min μετά και Γ: 3 min μετά) ανά ομάδα και μέτρηση	125
Σχεδιάγραμμα 34. Σύγκριση της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης των μεσήλικων γυναικών (Α: στάδιο 1 ^ο , Β: στάδιο 2 ^ο και Γ: στάδιο 3 ^ο) ανά ομάδα και μέτρηση	126
Σχεδιάγραμμα 35. Ποσοστιαία μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα πριν τη δοκιμασία (Α: καθιστή θέση και Β: όρθια θέση) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	128
Σχεδιάγραμμα 36. Ποσοστιαία μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα, κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας (Α: στάδιο 1 ^ο , Β: στάδιο 2 ^ο και Γ: στάδιο 3 ^ο), των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	128
Σχεδιάγραμμα 37. Ποσοστιαία μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα, μετά τη λήξη της δοκιμασίας (Α: 1 min μετά, Β: 2 min μετά και Γ: 3 min μετά), των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	129
Σχεδιάγραμμα 38. Ποσοστιαία μεταβολή στην υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (Α: στάδιο 1 ^ο , Β: στάδιο 2 ^ο και Γ: στάδιο 3 ^ο) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα	129

Λίστα με εικόνες

Εικόνα 1. Μέτρηση σωματικής μάζας και αναστήματος	79
Εικόνα 2. Μέτρηση αρτηριακής πίεσης	82
Εικόνα 3. Αξιολόγηση αναπνευστικής λειτουργίας	83
Εικόνα 4. Δοκιμασία Δίπλωσης του κορμού (Sit & Reach Test)	84
Εικόνα 5. Δοκιμασία στατικής ισορροπίας	85
Εικόνα 6. Δοκιμασία time up and go (TUG test)	85
Εικόνα 7. Αξιολόγηση κατακόρυφης αλτικότητας: άλμα από ημικάθισμα	86
Εικόνα 8. Αξιολόγηση ισοκινητικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος	86
Εικόνα 9. Μέτρηση μέγιστης δύναμης χειρολαβής	87
Εικόνα 10. Δοκιμασία αντοχής της δύναμης των κοιλιακών μυών	88
Εικόνα 11. Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των μυών του στήθους	89
Εικόνα 12. Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των τρικέφαλων βραχιονίων	89
Εικόνα 13. Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των ραχιαίων μυών (Ito test)	90
Εικόνα 14. Αξιολόγηση αερόβιας ικανότητας	90
Εικόνα 15. Καταγραφή της καρδιακής συχνότητας των ασκούμενων σε πραγματικό χρόνο με το σύστημα «Polar Team Solution»	93

Λίστα συμβόλων

♀

Γυναίκες

♂

Άνδρες

↑

Αύξηση

↓

Μείωση

↔

Καμία μεταβολή

Κεφάλαιο I. Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται ραγδαία αύξηση του ποσοστού εμφάνισης διαφόρων χρόνιων παθήσεων, όπως παχυσαρκία, σακχαρώδης διαβήτης, καρδιοπάθειες, υπέρταση κ.α., οι οποίες τείνουν να λάβουν διαστάσεις επιδημίας. Οι χρόνιες παθήσεις αποτελούν κύριες αιτίες νοσηρότητας και πρόωρης θνησιμότητας παγκοσμίως, τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες (Halpin, Morales-Suarez-Varela, & Martin-Moreno, 2011; WHO, 2010). Ο σύγχρονος τρόπος ζωής, η σταδιακή απομάκρυνση από το πρότυπο μεσογειακής διατροφής, αλλά κυρίως η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας και άσκησης, αποτελούν κάποιους από τους παράγοντες που συνδέονται πιθανότατα με την αυξημένη εμφάνιση των χρόνιων παθήσεων (ACSM, 2000; Booth, Roberts, & Laye, 2012; Halpin et al., 2011; WHO). Είναι πλέον κοινά αποδεκτό ότι η άσκηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη σωματική και ψυχική υγεία ενός ατόμου και αποτελεί το καταλληλότερο μέσο πρόληψης και αποκατάστασης χρόνιων παθήσεων (Garber et al., 2011).

Πιο συγκεκριμένα, η συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης επιφέρει βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος, καλύτερο έλεγχο της αρτηριακής πίεσης, βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ (μείωση τριγλυκεριδίων, μείωση χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης και αύξηση υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης) και αύξηση της ευαισθησίας των μυών στην ινσουλίνη (ACSM, 2000; 2010; Eriksson, 1999; Garber et al., 2011). Επιπλέον, η συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης, μέτριας έως υψηλής έντασης, φαίνεται ότι αυξάνει την άλιπη σωματική μάζα και κατ' επέκταση βοηθά στην αύξηση του βασικού μεταβολικού ρυθμού και στη μείωση του ποσοστού σωματικού λίπους (ACSM, 2000; Donnelly et al., 2009; Kraemer et al., 2001), στην αύξηση ή τη διατήρηση της οστικής πυκνότητας και στη μείωση της πιθανότητας πρόκλησης πτώσεων σε ηλικιωμένα άτομα (ACSM, 1995; 2002; Kohrt, Bloomfield, Little, Nelson, & Yingling, 2004; Nelson et al., 2007a; 2007b). Τέλος, η άσκηση συμβάλλει στη μείωση του άγχους και του στρες, στην πρόληψη ή ακόμη και στη μείωση των συμπτωμάτων της κατάθλιψης, στη βελτίωση της αυτοεκτίμησης και της αυτοεικόνας, καθώς και στη βελτίωση της αυτοπεποίθησης και της αυτο-αποτελεσματικότητας (Bodin & Martinsen, 2004; McAuley, 1994; Wipfli, Landers, Nagoshi, & Ringenbach, 2011).

Τα οφέλη της άσκησης, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, είναι εμφανή σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες, όπως σε παιδιά και εφήβους, σε ενήλικες καθώς και σε ηλικιωμένους (Corbin, Lindsey, & Welk, 2000). Με την πρόοδο της ηλικίας, και συγκεκριμένα από την ηλικία των 40 ετών και έπειτα, παρατηρείται σημαντική πτώση της απόδοσης του ανθρώπου σε όλες τις παραμέτρους της φυσικής κατάστασης. Ωστόσο, με τη συστηματική άσκηση η πτώση αυτή επιβραδύνεται (Garber et al., 2011). Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η πτώση της απόδοσης των φυσιολογικών συστημάτων σε συνδυασμό με τη μειωμένη φυσική δραστηριότητα, που παρατηρείται με την πρόοδο της ηλικίας, είναι περισσότερο εμφανής στις γυναίκες. Στις γυναίκες, κυρίως κατά τη διάρκεια της προ-εμμηνοπαυσιακής, εμμηνοπαυσιακής και μετα-εμμηνοπαυσιακής περιόδου, παρατηρούνται σημαντικές ορμονικές αλλαγές (μείωση οιστρογόνων) (Messier et al., 2011), οι οποίες εξηγούν κατά ένα μεγάλο ποσοστό διάφορες μεταβολές που παρατηρούνται τόσο στη σωματική (αύξηση της σωματικής μάζας και κυρίως του σωματικού λίπους, μείωση της μυϊκής μάζας και της οστικής πυκνότητας κ.λπ.) όσο και στην ψυχική (αύξηση κατάθλιψης, άγχους και στρες, μείωση αυτό-εικόνας και αυτο-πεποίθησης) υγεία των γυναικών (Messier et al., 2011; Roehlman, 2002). Ωστόσο, η συστηματική άσκηση, κατά τη διάρκεια της προ-εμμηνοπαυσιακής, εμμηνοπαυσιακής και μετα-εμμηνοπαυσιακής περιόδου, επιφέρει πολλαπλά θετικά οφέλη τόσο στη σωματική όσο και την ψυχική υγεία των γυναικών (Hagey & Warren, 2008; Leite, Prestes, Pereira, Shiguemoto, & Perez, 2010).

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες αναγνωρισμένων οργανισμών υγείας, οι ενήλικες πρέπει να συμμετέχουν σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης, μέτριας έως υψηλής έντασης, τουλάχιστον 3 έως 5 φορές την εβδομάδα. Τα προγράμματα άσκησης των ενηλίκων πρέπει να περιλαμβάνουν δραστηριότητες για τη βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, καθώς και ασκήσεις για τη βελτίωση της κινητικότητας (ευλυγισίας - ευκαμψίας) και των συντονιστικών ικανοτήτων (κυρίως της ισορροπίας) (Garber et al., 2011; O'Donovan et al., 2010; Tremblay et al., 2011).

Η αερόβια ικανότητα είναι μια από τις σημαντικότερες ικανότητες της φυσικής κατάστασης που συνδέεται άμεσα με την υγεία (Garber et al., 2011; O'Donovan et al., 2010; Tremblay et al., 2011). Για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιούνται κυρίως δραστηριότητες, όπως είναι το ποδήλατο, το περπάτημα, το τρέξιμο, το κολύμπι κ.ά. Τις τελευταίες δεκαετίες μια ιδιαίτερα δημοφιλής μορφή άσκησης που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της

λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος είναι ο αερόβιος χορός. Ο αερόβιος χορός αποτελεί μια ιδανική μορφή φυσικής δραστηριότητας για ενήλικες γυναίκες, που φαίνεται να προκαλεί παρόμοιες καρδιοαναπνευστικές προσαρμογές με πιο παραδοσιακές μορφές άσκησης (π.χ. το τρέξιμο), ιδιαίτερα αν η ένταση, η συχνότητα και η διάρκεια της άσκησης είναι η ίδια (Milburn & Butts, 1983). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με έρευνες, ο αερόβιος χορός βελτιώνει τόσο τη φυσική κατάσταση όσο και την ψυχική διάθεση των ασκούμενων, και αναπτύσσει αποτελεσματικότερα τη συνεργασία μεταξύ των ασκούμενων σε σχέση με πιο παραδοσιακές μορφές άσκησης, όπως το ποδήλατο (Milburn & Butts, 1983).

Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες που εξέτασαν τη μακρόχρονη επίδραση προγραμμάτων αερόβιου χορού σε διάφορες φυσικές ικανότητες (αερόβια ικανότητα, δύναμη, κινητικότητα), στη σύσταση μάζας σώματος, αλλά και στο λιπιδαιμικό προφίλ κυρίως νεαρών καθώς και μεσήλικων και ηλικιωμένων γυναικών. Μετά την εφαρμογή προγραμμάτων αερόβιου χορού διάρκειας 8-10 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα, ένταση 70-85% της ΜΚΣ) παρατηρήθηκε βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, χωρίς να παρατηρηθούν μεταβολές στο λιπιδαιμικό προφίλ, αλλά και στη σύσταση μάζας σώματος νεαρών και μεσήλικων γυναικών (Blessing, Wilson, & Puckett, 1987; Dowdy, Cureton, DuVal, & Ouzts, 1985; Smith, Bishop, & May, 1989; Vaccaro & Clinton, 1981; Williford, Blessing, Barksdale, & Smith, 1988). Εξαίρεση αποτελούν οι έρευνες του Engels και των συνεργατών του (1995) και των Kin, Kosar, & Korkusuz (2001), οι οποίοι μετά από την εφαρμογή προγραμμάτων αερόβιου χορού 8-10 εβδομάδων παρατήρησαν βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος, μεταβολή της σύστασης μάζας σώματος και των επιπέδων ολικής χοληστερόλης νεαρών γυναικών. Σε έρευνες, όπου εφαρμόστηκαν προγράμματα αερόβιου χορού μεγαλύτερης διάρκειας (12-13 εβδομάδων), παρατηρήθηκε βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος (Johnson, Berg, & Latin, 1984; Williams & Morton, 1986), αύξηση ή καμία μεταβολή της άλιπης σωματικής μάζας (Williams & Morton, 1986), καθώς και μείωση ή καμία μεταβολή του ποσοστού σωματικού λίπους (Johnson et al., 1984; Williams & Morton, 1986).

Σε προγράμματα «στεπ» αερόβιου χορού, διάρκειας 8-12 εβδομάδων, παρατηρήθηκε βελτίωση της λειτουργίας του καρδιαγγειακού συστήματος, μείωση του ποσοστού λίπους, μεταβολή των επιπέδων ολικής χοληστερόλης και αύξηση της υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης (Kin Isler, Kosar, & Korkusuz, 2001; Mosher,

Ferguson, & Arnold, 2005). Παρόμοια, ο Kraemer και οι συνεργάτες του (2001), μετά την εφαρμογή προγράμματος αερόβιου χορού με στεπ διάρκειας 12 εβδομάδων, παρατήρησαν αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, μείωση της καρδιακής συχνότητας, μείωση του ποσοστού λίπους και αύξηση της ισχύος των κάτω άκρων, ενώ δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στη μυϊκή δύναμη και αντοχή, καθώς και στην ισχύ των άνω άκρων.

Στη διεθνή βιβλιογραφία, οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα έχουν επικεντρωθεί, κυρίως, στις μακρόχρονες επιδράσεις του αερόβιου χορού στη λειτουργία του καρδιαοαναπνευστικού συστήματος και στη σύσταση μάζας σώματος, ενώ πολύ λίγες είναι οι έρευνες που αναφέρθηκαν στο μυϊκό σύστημα (Williford, Scharff-Olson, & Blessing, 1989; Zaletel, Gabrilo, & Peric, 2013). Σύμφωνα με μελέτες, φαίνεται ότι ένα πρόγραμμα άσκησης, που περιλαμβάνει μόνο αερόβιο χορό, επηρεάζει κυρίως την αερόβια ικανότητα και λιγότερο τη δύναμη (Williford et al., 1989; Zaletel et al., 2013).

Η δύναμη, ωστόσο, όπως και η αερόβια ικανότητα, είναι από τις σημαντικότερες ικανότητες της φυσικής κατάστασης που συνδέεται άμεσα τόσο με τη σωματική όσο και την ψυχική υγεία ενός ατόμου (Cassilhas, Autunes, Tufik, & de Mello, 2010; Oeland, Laessoe, Olesen, & Munk-Jorgensen, 2010). Η συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης φαίνεται ότι συμβάλλει: α) στη βελτίωση της δύναμης, της ισορροπίας, του νευρομυϊκού συντονισμού και της λειτουργικής ικανότητας του ατόμου, β) στη μείωση του σωματικού λίπους, στην αύξηση της μυϊκής μάζας και κατ' επέκταση στην αύξηση του βασικού μεταβολικού ρυθμού, γ) στη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ, δ) στην καλύτερη ρύθμιση της γλυκόζης του αίματος (αύξηση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη) και ε) στην αύξηση ή διατήρηση της οστικής πυκνότητας (Mason, Brien, Craig, Gauvin, & Katzmarzyk, 2007; Nelson et al., 1994). Η δύναμη μπορεί να βελτιωθεί μέσω παραδοσιακών μεθόδων προπόνησης, που περιλαμβάνουν ασκήσεις με το βάρος του σώματος, ασκήσεις με αντιστάσεις ή βοηθητικά όργανα (Adams et al., 2009). Ωστόσο, αυτοί οι τρόποι ανάπτυξης της δύναμης απαιτούν χρόνο, ένταση και όγκο προπόνησης, με αποτέλεσμα να μην είναι τόσο ελκυστικοί στο γενικό πληθυσμό, που επιδιώκει βελτίωση της φυσικής κατάστασης με στόχο την προαγωγή της υγείας και διαθέτει περιορισμένο ελεύθερο χρόνο (Adams et al., 2009).

Επιπρόσθετα, η κινητικότητα και η ισορροπία αποτελούν σημαντικές ικανότητες της φυσικής κατάστασης, που παρουσιάζουν ραγδαία μείωση με την

πρόοδο της ηλικίας (Pollock & Wenger, 1998; Swank, Funk, Durham, & Roberts, 2003). Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η μειωμένη κινητικότητα, σε συνδυασμό με τη μειωμένη μυοσκελετική δύναμη και ισορροπία, σχετίζεται με αδυναμία εκτέλεσης απλών καθημερινών δραστηριοτήτων και αυξημένη πιθανότητα πτώσεων και καταγμάτων (Nelson et al., 2007a). Επομένως, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες αναγνωρισμένων οργανισμών υγείας, τα προγράμματα άσκησης ενήλικων ατόμων πρέπει να περιλαμβάνουν δραστηριότητες που βελτιώνουν την κινητικότητα και την ισορροπία (ACSM, 2000).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ένα πρόγραμμα άσκησης, για να είναι αποτελεσματικό για την υγεία των ασκούμενων, θα πρέπει να έχει ως στόχο: τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, καθώς και την ανάπτυξη της δύναμης, της κινητικότητας και των συντονιστικών ικανοτήτων (κυρίως της ισορροπίας) (Garber et al., 2011).

Τις τελευταίες δεκαετίες το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει επικεντρωθεί στην εφαρμογή συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης με στόχο τόσο την αποτελεσματικότερη και πιο πολύπλευρη ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης όσο και τη μείωση του χρόνου άσκησης (Davis, Wood, Andrews, Elkind, & Davis, 2008a; 2008b; 2008c). Σύμφωνα με την έρευνα του Kraemer και των συνεργατών του (2001), ένα πρόγραμμα αερόβιου χορού σε συνδυασμό με ασκήσεις αντιστάσεων των άνω και κάτω άκρων επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα, όσον αφορά στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης των ασκούμενων. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες που χρησιμοποίησαν αερόβιο χορό σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος (Engels, Drouin, Zhu, & Kazmierski, 1998; Mosher et al., 2005; Tsourlou, Gerodimos, Kellis, Stavropoulos, & Kellis, 2003) και με αντιστάσεις ή βοηθητικά όργανα (Engels et al., 1998; Kramer et al., 2001; Schiffer, Kleinert, Sperlich, Schulte, & Strder, 2009; Schiffer, Schulte, & Sperlich, 2008; Tsourlou et al., 2003), με στόχο τόσο τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας όσο και της δύναμης.

Ένα σημαντικό στοιχείο που πρέπει να τονιστεί, όταν εξετάζεται η αποτελεσματικότητα ενός συνδυαστικού προγράμματος άσκησης (π.χ. αερόβιας ικανότητας και δύναμης), είναι η σειρά ανάπτυξης των ικανοτήτων κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας (Davis et al., 2008a; 2008b). Στη διεθνή βιβλιογραφία βρέθηκαν έρευνες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα διαφόρων προγραμμάτων συνδυαστικής προπόνησης στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και της υγείας ενήλικων ατόμων. Στις περισσότερες από αυτές τις

έρευνες χρησιμοποιήθηκε ένα *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, όπου κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας πρώτα πραγματοποιήθηκε η ανάπτυξη της μιας ικανότητας και στη συνέχεια της άλλης (αερόβια ικανότητα και δύναμη) (Davis et al., 2008a; 2008b). Επίσης, βρέθηκαν μελέτες στις οποίες, κατά τη διάρκεια της προπονητικής μονάδας, πρώτα αναπτύχθηκε η δύναμη και μετά η αερόβια ικανότητα, ενώ υπάρχουν και άλλες έρευνες στις οποίες η ανάπτυξη της αερόβιας ικανότητας πραγματοποιήθηκε πριν την ανάπτυξη της δύναμης. Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, η σειρά τοποθέτησης των δύο στόχων (αερόβια ικανότητα και δύναμη), σε μια προπονητική μονάδα, μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά την αποτελεσματικότητα του προγράμματος άσκησης στη βελτίωση της δύναμης και της ισχύος απροπόνητων ή φυσικά δραστήριων ατόμων (Cadore et al., 2012; Cadore et al., 2011; Pinto et al., 2014). Ωστόσο, υπάρχουν και αρκετές μελέτες που υποστηρίζουν ότι η σειρά τοποθέτησης των προπονητικών στόχων σε ένα πρόγραμμα άσκησης δεν επηρεάζει την αποτελεσματικότητά του στη βελτίωση της δύναμης και της ισχύος απροπόνητων ή φυσικά δραστήριων ατόμων (Chtara et al., 2008; Collins & Snow, 1993; Schumann et al., 2014). Διάφοροι παράγοντες, όπως το πρωτόκολλο άσκησης, η διάρκεια και η συχνότητα του προγράμματος άσκησης, αλλά και το επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων, πιθανόν να ευθύνονται για τα πιο πάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα (Davis et al., 2008).

Την τελευταία δεκαετία, τόσο σε γυμναστήρια όσο και σε χώρους άθλησης, χρησιμοποιείται μια πιο σύγχρονη μορφή συνδυαστικής προπόνησης. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μορφή συνδυαστικής προπόνησης, κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας, οι δύο μορφές άσκησης (π.χ. αερόβια ικανότητα και δύναμη) αναπτύσσονται ταυτόχρονα και εναλλάσσονται μεταξύ τους κατά τη διάρκεια του προγράμματος (π.χ. 1 km περπάτημα - 1 σετ κοιλιακούς και 1 σετ ραχιαίους - 1 km περπάτημα - 1 σετ προβολές κ.ά). Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες που χρησιμοποίησαν τη συγκεκριμένη μορφή συνδυαστικής προπόνησης σε διάφορες φυσικές δραστηριότητες (π.χ. περπάτημα, τρέξιμο, χορός) (Davis et al., 2011; Davis et al., 2008a; 2008b; Hofstetter, Mader, & Wyss, 2012; Schiffer et al., 2008; Skidmore, Jones, Blegen, & Matthews, 2012). Όσον αφορά στον αερόβιο χορό, βρέθηκαν μόνο τέσσερις έρευνες στις οποίες χρησιμοποιήθηκε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα, όπου οι δύο μορφές άσκησης (αερόβιος χορός και δύναμη) εναλλάσσονταν μεταξύ τους (Rockefeller & Burke, 1979; Schiffer et al., 2009;

Schiffer et al., 2008; Takeshima et al., 2004), ωστόσο δεν υπήρξε σύγκριση της αποτελεσματικότητάς του με κάποιο άλλο συνδυαστικό πρόγραμμα προπόνησης.

Μόνο σε μια έρευνα πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ δύο διαφορετικών συνδυαστικών (*παραδοσιακό vs. εναλλασσόμενο*) προγραμμάτων αερόβιας προπόνησης (τρέξιμο) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις με αντιστάσεις) στην ίδια προπονητική μονάδα, όπου στο ένα πρόγραμμα οι δύο μορφές άσκησης εναλλάσσονταν μεταξύ τους (τρέξιμο - άσκηση με αντιστάσεις - τρέξιμο - άσκηση με αντιστάσεις κ.ά.), ενώ στο άλλο πρόγραμμα πρώτα αναπτύχθηκε η δύναμη (ασκήσεις με αντιστάσεις) και στη συνέχεια η αερόβια ικανότητα (τρέξιμο) (Davis et al., 2008a; 2008b). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας, η *εναλλασσόμενη* συνδυαστική προπόνηση δύναμης και αντοχής (τρέξιμο) είναι πιο αποτελεσματική στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, καθώς και της κινητικότητας νεαρών αθλητριών (Davis et al., 2008a; 2008b). Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στη μελέτη του Davis και των συνεργατών του (2008 a;b) παρατηρήθηκαν κάποιες διαφοροποιήσεις όσον αφορά στα στοιχεία της επιβάρυνσης των δύο προγραμμάτων, κάτι που πιθανόν να επηρέασε τα αποτελέσματα.

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, όσον αφορά στον αερόβιο χορό, δε βρέθηκαν μελέτες που να συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα δύο διαφορετικών μορφών συνδυαστικής προπόνησης, με έμφαση στον τρόπο τοποθέτησης των δύο μορφών άσκησης (δύναμη και αερόβια ικανότητα) στην ίδια προπονητική μονάδα. Επιπλέον, ο αριθμός των μελετών, στις οποίες εξετάστηκε η επίδραση του αερόβιου χορού στην κινητικότητα, τη μυϊκή δύναμη και αντοχή των άνω και κάτω άκρων καθώς και στην ισορροπία, είναι ιδιαίτερα περιορισμένος. Όσον αφορά στην αερόβια ικανότητα και τη σύσταση μάζας σώματος, παρά το εκτεταμένο ερευνητικό έργο, φαίνεται ότι τα αποτελέσματα δεν είναι ξεκάθαρα. Διάφοροι παράγοντες, όπως η διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης, το πρωτόκολλο άσκησης (συχνότητα, ένταση, διάρκεια κ.ά), καθώς και το επίπεδο της φυσικής κατάστασης των ασκούμενων, πιθανόν να ευθύνονται για αυτό (Williford et al., 1989).

Οι παραπάνω διαπιστώσεις οδήγησαν στην εκπόνηση της παρούσας διατριβής, σκοπός της οποίας ήταν: α) να εξετάσει την επίδραση ενός *παραδοσιακού* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης σε διάφορους δείκτες υγείας (σύσταση μάζας σώματος, λόγος περιφέρειας μέσης/πυέλου, αρτηριακή πίεση, αναπνευστική λειτουργία) και φυσικής κατάστασης (κινητικότητα, μυϊκή δύναμη και

αντοχή, ισχύς, ισορροπία, αερόβια ικανότητα) των μεσήλικων γυναικών, β) να εξετάσει την επίδραση ενός *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης σε διάφορους δείκτες υγείας (σύσταση μάζας σώματος, λόγος περιφέρειας μέσης/πυέλου, αρτηριακή πίεση, αναπνευστική λειτουργία) και φυσικής κατάστασης (κινητικότητα, μυϊκή δύναμη και αντοχή, ισχύς, ισορροπία, αερόβια ικανότητα) των μεσήλικων γυναικών και γ) να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα των δύο προγραμμάτων άσκησης (*παραδοσιακό vs. εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα). Η παρούσα μελέτη θα προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες όσον αφορά στο σχεδιασμό, στην εφαρμογή και στην καθοδήγηση αποτελεσματικότερων και ασφαλέστερων συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, με στόχο την προαγωγή της υγείας των ασκούμενων.

Οριοθετήσεις της έρευνας

Οι συμμετέχουσες της έρευνας έπρεπε να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

- Να είναι μεσήλικες γυναίκες, ηλικίας 40-53 ετών. Ο χαρακτηρισμός του δείγματος, της παρούσας μελέτης, ως μεσήλικες στηρίχθηκε στην κατηγοριοποίηση της ανθρώπινης ανάπτυξης σε στάδια, σύμφωνα με τον Erik Erikson's (2010), όπου: άτομα ηλικίας 13-19 ετών χαρακτηρίζονται ως έφηβα, άτομα 20-39 ετών χαρακτηρίζονται ως νεαρά ενήλικα, άτομα 40-64 ετών χαρακτηρίζονται ως μεσήλικα και άτομα άνω των 65 ετών χαρακτηρίζονται ως ηλικιωμένα.
- Να είναι αγύμναστες και να μην έχουν ασχοληθεί συστηματικά με οποιαδήποτε μορφή άσκησης, με στόχο τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης (αερόβια ικανότητα, δύναμη, κινητικότητα, συντονιστικές ικανότητες), το τελευταίο εξάμηνο.
- Να μην ακολουθούν κάποιο ειδικό πρόγραμμα διατροφής.
- Να είναι υγιείς, χωρίς πρόσφατο (το τελευταίο έτος) τραυματισμό είτε στα άνω είτε στα κάτω άκρα, και γενικά να μην παρουσιάζουν καρδιαγγειακά, αναπνευστικά, μυοσκελετικά και μεταβολικά προβλήματα, τα οποία περιορίζουν την ικανότητά τους να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στις απαιτήσεις της παρούσας μελέτης.

Περιορισμοί της έρευνας

- Το δείγμα της παρούσας μελέτης αποτέλεσαν υγιείς αγύμναστες μεσήλικες γυναίκες. Συνεπώς, η γενίκευση των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης σε άτομα με διαφορετικά χαρακτηριστικά (ηλικία, φύλο, επίπεδο φυσικής κατάστασης κ.ά.) δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια.
- Κατά τη διάρκεια της μελέτης δεν πραγματοποιήθηκε έλεγχος των διατροφικών συνηθειών των συμμετεχόντων.
- Το πρόγραμμα παρέμβασης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη ήταν διάρκειας 3 μηνών και περιελάμβανε αερόβιο χορό σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος. Συνεπώς, η γενίκευση των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης σε προγράμματα άσκησης με διαφορετικά χαρακτηριστικά (διάρκεια παρέμβασης, είδος δραστηριότητας, στοιχεία επιβάρυνσης κ.ά.) δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια.

Μηδενικές Υποθέσεις

Οι μηδενικές υποθέσεις της έρευνας για την ομάδα που ακολούθησε το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης ήταν:

- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη σωματική μάζα των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη σύσταση μάζας σώματος (άλιπη σωματική μάζα και σωματικό λίπος) των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αναλογία περιφέρεια μέση/περιφέρεια πυέλου των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική πίεση) των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αναπνευστική λειτουργία των μεσήλικων γυναικών.

- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την κινητικότητα των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη στατική ισορροπία των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη δυναμική ισορροπία των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την κατακόρυφη αλτικότητα των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη σύγκεντρη και έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη μέγιστη δύναμη χειρολαβής και την κόπωση των μυών της χειρολαβής των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αντοχή στη δύναμη (κοιλιακών, ραχιαίων μυών, μυών του στήθους και τρικέφαλων βραχιονίων) των μεσήλικων γυναικών.
- Το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αερόβια ικανότητα των μεσήλικων γυναικών.

Οι μηδενικές υποθέσεις της έρευνας για την ομάδα που ακολούθησε το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης ήταν:

- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη σωματική μάζα των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη σύσταση μάζας σώματος (άλιπη σωματική μάζα και σωματικό λίπος) των μεσήλικων γυναικών.

- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αναλογία περιφέρεια μέσης/περιφέρεια πυέλου των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική πίεση) των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αναπνευστική λειτουργία των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την κινητικότητα των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη στατική ισορροπία των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη δυναμική ισορροπία των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την κατακόρυφη αλτικότητα των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη σύγκεντρη και έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει τη μέγιστη δύναμη χειρολαβής και την κόπωση των μυών της χειρολαβής των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αντοχή στη δύναμη (κοιλιακών, ραχιαίων μυών, μυών του στήθους και τρικέφαλων βραχιονίων) των μεσήλικων γυναικών.
- Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 3 μηνών, δε θα επηρεάσει την αερόβια ικανότητα των μεσήλικων γυναικών.

Οι μηδενικές υποθέσεις της έρευνας για την ομάδα ελέγχου ήταν:

- Η σωματική μάζα των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η σύσταση μάζας σώματος (άλιπη σωματική μάζα και σωματικό λίπος) των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η αναλογία της περιφέρεια μέσης/περιφέρεια πύελου των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική πίεση) των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η αναπνευστική λειτουργία των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η κινητικότητα των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η στατική ισορροπία των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η δυναμική ισορροπία των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η κατακόρυφη αλτικότητα των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η σύγκεντρη και έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η μέγιστη δύναμη χειρολαβής και η κόπωση των μυών της χειρολαβής των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η αντοχή στη δύναμη (κοιλιακών, ραχιαίων μυών, μυών του στήθους και τρικέφαλων βραχιονίων) των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.
- Η αερόβια ικανότητα των μεσήλικων γυναικών δε θα επηρεαστεί κατά το χρονικό διάστημα των 3 μηνών.

Οι μηδενικές υποθέσεις για τη σύγκριση των τριών ομάδων ήταν:

- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στη σωματική μάζα, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στη σύσταση μάζας σώματος (άλιπη σωματική μάζα και σωματικό λίπος), τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στην αναλογία της περιφέρεια μέσης/περιφέρεια πυέλου, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στην αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική πίεση), τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στην αναπνευστική λειτουργία, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στην κινητικότητα, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στην στατική ισορροπία, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στη δυναμική ισορροπία, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στην κατακόρυφη αλτικότητα, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στη σύγκεντρη και έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.

- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής και την κόπωση των μυών της χειρολαβής, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στην αντοχή στη δύναμη (κοιλιακών, ραχιαίων μυών, μυών του στήθους και τρικέφαλων βραχιονίων), τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.
- Δε θα παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πειραματικών ομάδων και της ομάδας ελέγχου στην αερόβια ικανότητα, τόσο στις αρχικές όσο και στις τελικές μετρήσεις.

Λειτουργικοί ορισμοί

Αερόβια ικανότητα	Η ικανότητα του ατόμου να μεταφέρει και να χρησιμοποιεί οξυγόνο κατά την εκτέλεση άσκησης (Shephard, 1994).
Αερόβιος χορός	Ο αερόβιος χορός περιλαμβάνει κινήσεις και βήματα από διάφορα είδη χορού, πολεμικών τεχνών, αθλοπαιδιών κ.ά., τα οποία δομούνται και επαναλαμβάνονται σε ρουτίνες και στη συνέχεια σε μια ολοκληρωμένη χορογραφία, με τη συνοδεία συγκεκριμένης μουσικής (Williford et al., 1989). Υπάρχουν δύο τύποι βημάτων που χαρακτηρίζουν τον αερόβιο χορό: α) τα βήματα χαμηλής κρούσης (low-impact), όπως march, step-touch, grapevine κ.ά. και β) τα βήματα υψηλής κρούσης (high-impact), όπως jogging, jumping jack κ.ά. Στον αερόβιο χορό, τα βήματα είτε εκτελούνται στο έδαφος (aerobic) είτε σε πλατφόρμα ύψους 20-25 cm, ανάλογα με το επίπεδο φυσικής κατάστασης του ασκούμενου (step aerobic) (Williford et al., 1989).
Αντοχή στη δύναμη	Είναι η ικανότητα αντίστασης του οργανισμού στην κόπωση, η οποία προέρχεται από κινητικές δραστηριότητες που διαρκούν μεγάλο χρονικό διάστημα και απαιτούν σχετικά υψηλό ποσοστό συμμετοχής της δύναμης (Κέλλης, 2004). Η ανάπτυξη της αντοχής στη δύναμη αποτελεί κύριο στόχο των προγραμμάτων άσκησης σε αρχάρια άτομα. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η

ανάπτυξη της αντοχής στη δύναμη αποτελεί τη βάση που θα επιτρέψει τη μελλοντική αύξηση της επιβάρυνσης και την ανάπτυξη των άλλων μορφών της δύναμης (μέγιστη δύναμη και ταχυδύναμη). Τα κύρια χαρακτηριστικά της επιβάρυνσης για την ανάπτυξή της είναι: α) η χαμηλή έως μέτρια ένταση, β) ο μεγάλος αριθμός επαναλήψεων και γ) ο μικρός χρόνος αποκατάστασης μεταξύ των σειρών (Γεροδήμος, Καρατράντου, Μάνου, Πασχάλης, & Κέλλης, 2013).

Βίαη ζωτική χωρητικότητα (FVC-Force Vital Capacity) Αποτελεί το ποσό του αέρα που εξέρχεται από τους πνεύμονες με μια βίαη μέγιστη εκπνευστική προσπάθεια, αφού έχει προηγηθεί μέγιστη εισπνευστική προσπάθεια (Μπαλτόπουλος, 2003).

Βίαιος εκπνευστικός όγκος σε ένα δευτερόλεπτο (FEV₁-Forced Expiratory Volume) Αποτελεί το ποσό του αέρα που εξέρχεται στη διάρκεια του πρώτου δευτερολέπτου μιας βίαης μέγιστης εκπνευστικής προσπάθειας (Μπαλτόπουλος, 2003).

Βίαιος εκπνευστικός όγκος/Βίαη ζωτική χωρητικότητα (πηλίκο FEV₁/FVC) Ορίζεται ως το πηλίκο του βίαιου εκπνευστικού όγκου σε ένα δευτερόλεπτο προς τη βίαη ζωτική χωρητικότητα. Το φυσιολογικό πηλίκο FEV₁/FVC είναι 0,8 ή 80% (Μπαλτόπουλος, 2003).

Διαλειμματική μέθοδος προπόνησης Η συγκεκριμένη μέθοδος προπόνησης χαρακτηρίζεται από τη σχεδιασμένη εναλλαγή των φάσεων επιβάρυνσης και αποκατάστασης. Η διαλειμματική μέθοδος προπόνησης περιλαμβάνει δραστηριότητες οι οποίες μπορούν να πραγματοποιηθούν αθροιστικά και σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της ημέρας (Γεροδήμος και συν., 2013).

Διάρκεια ερεθίσματος Είναι το χρονικό διάστημα που ένα ερέθισμα ή μια σειρά ερεθισμάτων (ασκήσεων) επιδρά ως ερέθισμα επιβάρυνσης στον οργανισμό. Καθορίζεται από το χρόνο (δευτερόλεπτα, λεπτά, ώρες) ή από τον αριθμό των επαναλήψεων (Κέλλης, 2004).

Δραστηριότητες χωρίς κρούση (no-impact)	Κατά τη διάρκεια αυτών των δραστηριοτήτων το σώμα υποβαστάζεται (π.χ. ποδηλασία, κολύμβηση, κωπηλασία, άσκηση με ελλειπτικό μηχάνημα κ.ά.). Αποτελούν ιδανικές μορφές άσκησης για: α) αρχάρια άτομα, β) υπέρβαρα ή παχύσαρκα άτομα, γ) άτομα με προβλήματα στις αρθρώσεις κ.ά. (Γεροδήμος και συν., 2013).
Δραστηριότητες χαμηλής κρούσης (low-impact)	Κατά τη διάρκεια αυτών των δραστηριοτήτων το ένα πόδι βρίσκεται πάντα στο έδαφος (π.χ. περπάτημα, αερόβιος χορός χαμηλής κρούσης κ.ά.). Αποτελούν ιδανικές μορφές άσκησης για: α) αρχάρια άτομα, β) ηλικιωμένα άτομα, γ) άτομα με προβλήματα υγείας που πρέπει να αποφεύγουν τις δραστηριότητες υψηλής έντασης κ.ά. (Γεροδήμος και συν., 2013).
Δραστηριότητες υψηλής κρούσης (high-impact)	Κατά τη διάρκεια αυτών των δραστηριοτήτων (σε ορισμένες φάσεις) και τα δύο πόδια βρίσκονται στον αέρα (π.χ. τρέξιμο, αερόβιος χορός υψηλής κρούσης, αθλοπαιδιές κ.ά.). Αποτελούν ιδανικές μορφές άσκησης για: α) προχωρημένα άτομα, β) νεαρά άτομα κ.ά. (Γεροδήμος και συν., 2013).
Δυναμικές ή βαλλιστικές μυϊκές διατάσεις	Οι δυναμικές μυϊκές διατάσεις περιλαμβάνουν ταλαντεύσεις, αιωρήσεις και γενικά κινήσεις με ορμή. Οι δυναμικές-βαλλιστικές μυϊκές διατάσεις χρησιμοποιούνται περισσότερο στον αγωνιστικό αθλητισμό και λιγότερο για τη βελτίωση της κινητικότητας σε ελεύθερα αθλούμενους (Γεροδήμος και συν., 2013).
Έκκεντρη μυϊκή ενεργοποίηση	Ο μυς «αντιστέκεται» σε μια εξωτερική αντίσταση υποχωρώντας, με ταυτόχρονη αύξηση του μήκους του (Κέλλης, 2004).
Ένταση ερεθίσματος	Η ένταση χαρακτηρίζει το ύψος, την ισχύ του ερεθίσματος ή επίσης το βαθμό προσπάθειας, που καταβάλλεται σε μια κινητική ενέργεια ή σειρά κινητικών ενεργειών και καθορίζεται σε χρόνο, ταχύτητα, αντίσταση, φυσιολογικές παραμέτρους (γαλακτικό οξύ, καρδιακή συχνότητα) κ.ά. (Κέλλης, 2004). Για τον καθορισμό της έντασης της αερόβιας προπόνησης

χρησιμοποιούνται διάφοροι τρόποι, όπως: α) η μέγιστη ή εφεδρική πρόσληψη οξυγόνου, β) η καρδιακή συχνότητα (μέγιστη καρδιακή συχνότητα, εφεδρική καρδιακή συχνότητα) και γ) η κλίμακα υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (RPE: κλίμακα Borg). Στην προπόνηση δύναμης, η ένταση της άσκησης μπορεί να προσδιοριστεί: α) ως ποσοστό της μίας μέγιστης επανάληψης (1RM) ή β) ως αριθμός επαναλήψεων (Γεροδήμος και συν., 2013).

Ευκινησία

Είναι η ικανότητα του ατόμου να αλλάζει γρήγορα την κατεύθυνση όλου του σώματος, ενώ κινείται από το ένα σημείο στο άλλο (Gallahue & Donnelly, 2003).

Εφεδρική καρδιακή συχνότητα (Heart Rate Reserve-HRR)

Ως εφεδρική καρδιακή συχνότητα ορίζεται η διαφορά μεταξύ της μέγιστης καρδιακής συχνότητας (υψηλότερη καρδιακή συχνότητα σε έντονη δραστηριότητα) και της καρδιακής συχνότητας σε ηρεμία (χαμηλότερη καρδιακή συχνότητα στην ηρεμία) (Corbin et al., 2000).

Ιδιοδέτρια νευρομυϊκή διευκόλυνση (PNF)

Η ιδιοδέτρια νευρομυϊκή διευκόλυνση είναι μια τεχνική στατικής μυϊκής διάτασης, που χρησιμοποιείται για τη βελτίωση ή τη διατήρηση του εύρους κίνησης μιας άρθρωσης (βελτίωση ευκαμψίας) (Alter, 1992; Alter, 1988). Η ιδιοδέτρια νευρομυϊκή διευκόλυνση, αρχικά, σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε ως μια κινησιοθεραπευτική μέθοδος για την αποκατάσταση διαφόρων παθήσεων (Alter, 1992; Alter, 1988). Το κύριο χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης μεθόδου προπόνησης, για τη βελτίωση της κινητικότητας, είναι ότι πριν τη διάταση πραγματοποιείται ισομετρική συστολή του μυός που πρόκειται να διαταθεί. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές ιδιοδέτριας νευρομυϊκής διευκόλυνσης (σύσπαση-χαλάρωση-διάταση, σύσπαση-χαλάρωση, σύσπαση αγωνιστή-διάταση ανταγωνιστή κτλ.).

Ισομετρική μυϊκή ενεργοποίηση

Ο μυς συστέλλεται αναπτύσσοντας τάση-δύναμη χωρίς να μεταβάλλεται το μήκος του μυός. Δεν παράγεται (εμφανές) μηχανικό έργο, υπάρχει ωστόσο μεγάλη δαπάνη ενέργειας

Ισορροπία	<p>(Κέλλης, 2004).</p> <p>Ισορροπία είναι η διαδικασία με την οποία το άτομο διατηρεί τη θέση (στατική) ή/και την κίνηση (δυναμική) του σώματός του, σε μια συγκεκριμένη σχέση προς το περιβάλλον. Η ισορροπία επηρεάζεται από τη δύναμη της βαρύτητας, τις διαταραχές της βοηθητικής μετακίνησης (π.χ. στροφή, κάμψη, έκταση κορμού κ.ά.) και τις αλληλεπιδράσεις του περιβάλλοντος (π.χ. ολισθήσεις, συγκρούσεις, ωθήσεις κ.ά.) (Brian et al., 1998; Buchner et al., 1997). Η ισορροπία διακρίνεται σε στατική και δυναμική. Στατική ισορροπία είναι η ικανότητα του ατόμου να διατηρεί την ισορροπία του σε σταθερή θέση, όταν για παράδειγμα στέκεται με το ένα πόδι ή στέκεται σε δοκό ισορροπίας. Δυναμική ισορροπία είναι η ικανότητα του ατόμου να διατηρεί την ισορροπία του όταν το σώμα κινείται (Gallahue & Donnelly, 2003; Gallahue, 2002).</p>
Κινητικότητα	<p>Ο όρος κινητικότητα αναφέρεται τόσο στην ευλυγισία (ικανότητα διάτασης των μυών, τενόντων, συνδέσμων και αρθρικών θυλάκων) όσο και στην ευκαμψία (εύρος κίνησης της άρθρωσης) (Γεροδήμος και συν., 2013).</p>
Κλίμακα υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (Κλίμακα Borg - RPE)	<p>Είναι μια κλίμακα που χρησιμοποιείται για να εκφράσει τη συνολική ένταση της προσπάθειας που καταβάλλει και της κόπωσης που νιώθει ο ασκούμενος κατά τη διάρκεια μιας δοκιμασίας ή μιας δραστηριότητας (ACSM, 2000; Γεροδήμος και συν., 2013).</p>
Κυκλική προπόνηση	<p>Η κυκλική προπόνηση είναι μορφή οργάνωσης της προπόνησης δύναμης. Όταν χρησιμοποιείται αυτή η μορφή για την οργάνωση της προπόνησης δύναμης, εκτελείται ένα σετ σε κάθε άσκηση (χρησιμοποιούνται συνήθως από 5 έως 10 ασκήσεις - σταθμοί) και μετά από την ολοκλήρωση όλων των ασκήσεων ο κύκλος επαναλαμβάνεται (Γεροδήμος και συν., 2013).</p>
Μέγιστη Δύναμη	<p>Είναι η μέγιστη ποσότητα δύναμης που μπορεί να παράγει ο μυς ή μια μυϊκή ομάδα σε μια συγκεκριμένη κίνηση και με μία συγκεκριμένη ταχύτητα κίνησης (Fleck & Kraemer, 2000;</p>

	Harman, Garhammer, & Pandoff, 2000).
Μέγιστη εκούσια σύσπαση (Maximal Voluntary Contraction, MVC)	Η μέγιστη δύναμη που μπορεί να παράγει εκούσια ένας μυς σε σύντομο χρονικό διάστημα (Livingstone, 2008).
Μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HR_{max})	Η υψηλότερη καρδιακή συχνότητα, που παρατηρείται σε ένα άτομο, κατά τη διάρκεια έντονης δραστηριότητας (ACSM, 2000).
Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max})	Είναι η δυνατότητα του οργανισμού να καταναλώσει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα οξυγόνου στο λεπτό, για να παράγει ενέργεια (ACSM, 2000).
Μία μέγιστη επανάληψη (1RM)	Είναι το μέγιστο φορτίο που μπορεί να υπερνικηθεί μόνο μία φορά με τη μέγιστη εκούσια μυϊκή συστολή (Tan, 1999).
Μυϊκή υπερτροφία	Είναι η αύξηση της εγκάρσιας διατομής του μυός (Bompa, Di Pasquale & Cornacchia, 2003).
Ποσότητα	Είναι το συνολικό ποσό του έργου που παράγεται σε κάθε προπονητική μονάδα (ΠΜ), και συνήθως η μέτρησή του στην προπόνηση δύναμης εκφράζεται ως συνολικός αριθμός επαναλήψεων (επαναλήψεις×σετ) (Kraemer & Ratamess, 2004) ή/και ως το σύνολο της ποσότητας του φορτίου (επαναλήψεις×σετ×βάρος) (Tan, 1999).
Προπόνηση σε σταθμούς	Είναι μορφή οργάνωσης της προπόνησης δύναμης. Όταν χρησιμοποιείται αυτή η μορφή για την οργάνωση της προπόνησης δύναμης, ο ασκούμενος εκτελεί όλα τα σετ σε κάθε άσκηση (με τα αντίστοιχα διαλείμματα) και κατόπιν προχωρά στην επόμενη άσκηση (Γεροδήμος και συν., 2013).
Προπονητική μονάδα	Η προπονητική μονάδα (μια προπόνηση) είναι το μικρότερο δομικό στοιχείο σχεδιασμού της προπόνησης και συνήθως περιλαμβάνει τρία μέρη: α) την προθέρμανση, β) το κύριο μέρος και γ) την αποκατάσταση. Οι προπονητικές μονάδες διακρίνονται σε απλές, οι οποίες έχουν ένα στόχο π.χ. δύναμη, αερόβια

	ικανότητα ή κινητικότητα κ.ά., και σε σύνθετες, οι οποίες έχουν περισσότερους από ένα στόχους (Γεροδήμος και συν., 2013).
Πυκνότητα ερεθίσματος	Χαρακτηρίζει τη χρονική σχέση (απόσταση) μεταξύ επιβάρυνσης και ανάληψης σε μια προπονητική μονάδα. Είναι το χρονικό διάστημα μεταξύ των ξεχωριστών προπονητικών ερεθισμάτων (των διαλειμμάτων) (Κέλλης, 2004).
Σκέλος προτίμησης	Ως σκέλος προτίμησης ορίζεται το σκέλος με το οποίο οι δοκιμαζόμενοι/ες προτιμούν να λακτίζουν την μπάλα.
Στατική μέθοδος διάτασης	Η στατική μέθοδος διάτασης προϋποθέτει την αργή και σταδιακή (σε περίπου 5-7 s) διάταση του μυός στο πλήρες ή έως το πλήρες εύρος κίνησης της άρθρωσης και τη διατήρηση της συγκεκριμένης θέσης για χρονική περίοδο 15-30 s. Οι στατικές μυϊκές διατάσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε ενεργητικά είτε παθητικά (Γεροδήμος και συν., 2013).
Σύγκεντρη μυϊκή ενεργοποίηση	Ο μυς βραχύνεται δρώντας εναντίον μιας εξωτερικής αντίστασης που υπερνικά (π.χ. βάρος του σώματος, δίσκος κ.ά.) (Κέλλης, 2004).
Συνδυαστικά προγράμματα άσκησης	Συνδυαστικά ονομάζονται τα προγράμματα άσκησης τα οποία σε μια προπονητική μονάδα έχουν περισσότερους από ένα στόχους (π.χ. βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και ανάπτυξη της δύναμης) (Γεροδήμος και συν., 2013). Κύριος στόχος των προγραμμάτων αυτών είναι η πολύπλευρη ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης και η μείωση του χρόνου άσκησης (Γεροδήμος και συν., 2013). Στη διεθνή βιβλιογραφία μπορούμε να διακρίνουμε δύο είδη συνδυαστικών προγραμμάτων: α) τα <i>παραδοσιακά</i> συνδυαστικά προγράμματα άσκησης, όπου πρώτα πραγματοποιείται η ανάπτυξη της μιας ικανότητας (στόχου) και στη συνέχεια της άλλης σε μια προπονητική μονάδα (π.χ. αερόβια ικανότητα και δύναμη) και β) τα <i>εναλλασσόμενα</i> συνδυαστικά προγράμματα άσκησης, όπου η ανάπτυξη των διαφόρων ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης (ανάλογα με τους στόχους της κάθε προπονητικής μονάδας) πραγματοποιείται ταυτόχρονα (<i>εναλλασσόμενα</i>) (π.χ. 3 min αερόβιο χορό - 1,5 min

	ασκήσεις ενδυνάμωσης και κινητικότητας - 3 min αερόβιο χορό - 1,5 min ασκήσεις ενδυνάμωσης και κινητικότητας κ.ά.) (Davis et al., 2008a; 2008b).
Συνεχόμενη μέθοδος ή μέθοδος διάρκειας	Η συνεχόμενη μέθοδος προπόνησης περιλαμβάνει προσπάθειες μεγάλης χρονικής διάρκειας, με σταθερή ή εναλλασσόμενη ένταση (συνεχόμενη εναλλασσόμενη μέθοδος προπόνησης), χωρίς καθόλου διάλειμμα (Γεροδήμος και συν., 2013).
Συχνότητα προπόνησης	Είναι ο αριθμός των προπονητικών μονάδων (ΠΜ), που εκτελούνται κάθε εβδομάδα και ο οποίος εξαρτάται από την ποσότητα της προπόνησης, την ένταση, το επίπεδο της τρέχουσας φυσικής κατάστασης, την επιλογή των ασκήσεων, την ικανότητα ανάληψης και τον αριθμό των μυϊκών ομάδων που ασκούνται (Kraemer & Ratamess, 2004).
Ταχύδυναμη - Ισχύς	Είναι η ικανότητα επίτευξης όσο το δυνατόν υψηλότερων τιμών δύναμης στη μονάδα του χρόνου (Κέλλης, 2004).
Ταχύτητα	Σύμφωνα με τον Κέλλη (1995), ταχύτητα είναι η κινητική ικανότητα του ατόμου να αντιδρά σε ένα ερέθισμα και να εκτελεί κυκλικές ή άκυκλες κινήσεις με τη μεγαλύτερη δυνατή κινητική ταχύτητα, με ή χωρίς εξωτερικές αντιστάσεις.
Ταχύτητα κίνησης	Η ικανότητα του ατόμου να κινείται από το ένα σημείο στο άλλο, στο λιγότερο δυνατό χρόνο (Gallahue, 2002).
Χέρι προτίμησης	Ως χέρι προτίμησης ορίζεται το χέρι που χρησιμοποιείται για το γράψιμο.

Κεφάλαιο II. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Αερόβια προπόνηση και υγεία

Η αερόβια ικανότητα είναι μια από τις σημαντικότερες ικανότητες της φυσικής κατάστασης, που συνδέεται άμεσα με την υγεία (Garber et al., 2011; O'Donovan et al., 2010; Tremblay et al., 2011). Ένα ικανοποιητικό επίπεδο αερόβιας ικανότητας συμβάλλει στη μειωμένη εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων (π.χ. στεφανιαία νόσος κ.ά.), στη βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού και του κυκλοφορικού συστήματος και στην αποτελεσματικότερη εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων (ACSM, 2000; Corbin et al., 2000). Η αερόβια ικανότητα παρουσιάζει ραγδαία μείωση με την πρόοδο της ηλικίας, και κυρίως από την ηλικία των 40 ετών και έπειτα (Garber et al., 2011). Επομένως, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη συμμετοχής τόσο ενήλικων όσο και ηλικιωμένων ατόμων σε προγράμματα αερόβιας άσκησης, με στόχο τη βελτίωση ή τη διατήρηση ενός ικανοποιητικού επιπέδου αερόβιας ικανότητας.

Η άσκηση μπορεί να βελτιώσει ή να επιβραδύνει την πτώση της απόδοσης, που παρατηρείται με την πρόοδο της ηλικίας. Σύμφωνα με έρευνες, η συστηματική αερόβια προπόνηση (με ένταση 60-90% της ΜΚΣ, ανάλογα με το επίπεδο του ασκούμενου) μπορεί να οδηγήσει σε: α) βελτίωση της αερόβιας ικανότητας (περίπου 10-30%), μείωση της σωματικής μάζας και του σωματικού λίπους, β) βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ και γ) καλύτερη ρύθμιση της γλυκόζης του αίματος και της αρτηριακής πίεσης ενήλικων και ηλικιωμένων ατόμων (Garber et al., 2011; Pollock et al., 1971; Pollock & Wenger, 1998; Γεροδήμος και συν., 2013).

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (ACSM), τα προγράμματα άσκησης ενηλίκων πρέπει να περιλαμβάνουν 3-5 φορές την εβδομάδα, ποικίλες δραστηριότητες, με στόχο τη βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος (ACSM, 1998; 2000; Garber et al., 2011). Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι σε ενήλικες, και κυρίως σε γυναίκες, πρέπει να δίνεται έμφαση σε δραστηριότητες που περιλαμβάνουν μεταφορά του σωματικού βάρους (π.χ. περπάτημα, χορός κ.α.), με στόχο την αύξηση ή τη διατήρηση της οστικής πυκνότητας και κατ' επέκταση την πρόληψη της οστεοπόρωσης (Kohrt et al., 2004).

Στη διεθνή βιβλιογραφία έχει πραγματοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός μελετών, οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφόρων μορφών αερόβιας άσκησης (ποδήλατο, τρέξιμο, περπάτημα, χορός, άσκηση σε ελλειπτικό μηχάνημα κ.α.) στην υγεία νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων (Γεροδήμος και συν., 2013;). Παραδοσιακές μορφές αερόβιας άσκησης, όπως το περπάτημα, το τρέξιμο και το ποδήλατο, φαίνεται ακόμη και σήμερα να αποτελούν τις δημοφιλέστερες μορφές αερόβιας άσκησης, που ελκύουν το ενδιαφέρον των ασκούμενων ανεξαρτήτως ηλικίας και φύλου. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, μετά την εφαρμογή διαφόρων προγραμμάτων άσκησης (μέτριας έως υψηλής έντασης, 60-85% ΜΚΣ), που περιελάμβαναν δραστηριότητες όπως το περπάτημα, το τρέξιμο και το ποδήλατο, διάρκειας 8-20 εβδομάδων, παρατηρήθηκε βελτίωση της αερόβιας ικανότητας (5-23%) και μείωση του σωματικού λίπους νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων. Επιπρόσθετα, σε κάποιες μελέτες βρέθηκε μείωση της αρτηριακής πίεσης και βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ κυρίως μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων (Ferreira et al., 2012; Garber et al., 2011; King, 1991; Lindheim et al., 1994; Pereira et al., 1998).

Ο χορός είναι μια εναλλακτική μορφή αερόβιας άσκησης για ενήλικα άτομα, που φαίνεται να προκαλεί παρόμοιες καρδιοαναπνευστικές προσαρμογές με πιο παραδοσιακές μορφές άσκησης (π.χ. το τρέξιμο), ιδιαίτερα αν η ένταση, η συχνότητα και η διάρκεια της άσκησης είναι η ίδια (Milburn & Butts, 1983). Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες που χρησιμοποίησαν προγράμματα άσκησης που περιελάμβαναν διάφορα είδη χορών, όπως παραδοσιακούς χορούς (Sofianidis, Hatzitaki, Douka, & Grouios, 2009; Sofianidis, Hatzitaki, & McKinley, 2012; Tsimaras, Giamouridou, Kokaridas, Sidiropoulou, & Patsiaouras, 2012; Tsimaras et al., 2010), λάτιν χορούς, αερόβιο χορό, Zumba (Araneta & Tanori, 2014; Barene, Krusturp, Brekke, & Holtermann, 2014; Barene, Krusturp, Jackman, Brekke, & Holtermann, 2013; Donath, Roth, Hohn, Zahner, & Faude, 2014; Krishnan et al., 2015) κ.α. Σύμφωνα με τις μελέτες αυτές, ο χορός φαίνεται να συμβάλλει αποφασιστικά στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και στη μεταβολή της σύστασης της μάζας του σώματος νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων. Επιπρόσθετα, ο χορός μπορεί να επιφέρει βελτίωση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας, της αίσθησης του χώρου, αλλά και της κιναισθησίας, και να συμβάλει αποφασιστικά στη μείωση των πτώσεων και των τραυματισμών, κυρίως μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων (Cromwell, Meyers, P.M., Meyers, P.E., & Newton, 2007;

Hill, Choi, Smith & Condrón, 2005; Nnodim et al., 2006), σε αντίθεση με πιο παραδοσιακές μορφές άσκησης, όπως είναι το ποδήλατο, το περπάτημα και το τρέξιμο, που φαίνεται να μην επηρεάζουν τόσο την ισορροπία (Judge, 2003; Keogh, Kilding, Pidgeon, Ashley & Gillis, 2009; Krogh et al., 2012). Ο αερόβιος χορός (aerobic dance) είναι ένα από τα πιο διαδομένα «στυλ» χορού που φαίνεται να προσελκύει το ενδιαφέρον ενήλικων ανδρών και γυναικών.

Αερόβιος χορός

Ο αερόβιος χορός (aerobic dance) αναπτύχθηκε τη δεκαετία του '80 από την J. Sorensen και γνώρισε τη μεγαλύτερη άνθηση τη δεκαετία του '90 στην Αμερική. Σήμερα, σε όλο τον κόσμο, εφαρμόζονται προγράμματα αερόβιου χορού τα οποία προσελκύουν το ενδιαφέρον ενήλικων ανδρών και γυναικών. Ο αερόβιος χορός αποτελεί μια ιδανική μορφή φυσικής δραστηριότητας για ενήλικες γυναίκες, που φαίνεται να προκαλεί παρόμοιες καρδιοαναπνευστικές προσαρμογές με πιο παραδοσιακές μορφές άσκησης (π.χ. το τρέξιμο) (Milburn & Butts, 1983). Μελέτες οι οποίες αξιολόγησαν τις μεταβολικές απαιτήσεις, κατά τη διάρκεια μιας προπόνησης αερόβιου χορού, αναφέρουν ότι η κατανάλωση οξυγόνου κυμαίνεται από 12.9 έως 47.2 ml/kg/min, ανάλογα με το στυλ του αερόβιου χορού που χρησιμοποιείται (απλός ή στεπ), τα βήματα (χαμηλής ή υψηλής κρούσης), την ένταση (χαμηλή, μέτρια, υψηλή), τη συμμετοχή των χεριών (κάτω ή πάνω από το επίπεδο των ώμων), τη χρήση ή όχι επιπρόσθετης επιβάρυνσης κατά τη διάρκεια της χορογραφίας κ.α. (Williford et al., 1989; Zaletel et al., 2013). Επιπρόσθετα, άλλοι παράγοντες, όπως η σωματική μάζα, το μήκος του ποδιού, η άλιπη σωματική μάζα κ.α., φαίνεται να επηρεάζουν τις μεταβολικές απαιτήσεις κατά τη διάρκεια του αερόβιου χορού (Stanforth et al., 1986).

Ο αερόβιος χορός περιλαμβάνει κινήσεις και βήματα από διάφορα είδη χορού, από πολεμικές τέχνες, αθλοπαιδιές κ.ά., τα οποία δομούνται και επαναλαμβάνονται σε ρουτίνες και στη συνέχεια σε μια ολοκληρωμένη χορογραφία, με τη συνοδεία συγκεκριμένης μουσικής. Ο ρυθμός της μουσικής πρέπει να είναι προσαρμοσμένος τόσο στις απαιτήσεις του μαθήματος (χαρακτηριστικά χορογραφίας) όσο και στα χαρακτηριστικά του ασκούμενου (επίπεδο φυσικής κατάστασης, ηλικία, φύλο, φυλή, κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο) (Karageorghis, Priest, Terry, Chatzisarantis, & Lane, 2006). Στον αερόβιο χορό, τα βήματα είτε εκτελούνται στο έδαφος (απλός

αερόβιος χορός - aerobic dance) είτε σε πλατφόρμα ύψους 10-25 cm, ανάλογα με το επίπεδο φυσικής κατάστασης του ασκούμενου (στεπ αερόβιος χορός - step aerobic dance).

Ο αερόβιος χορός, ανάλογα με τις κινήσεις και τα βήματα που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της χορογραφίας, διακρίνεται σε: α) αερόβιο χορό «χαμηλής κρούσης» (low-impact aerobic dance) και β) αερόβιο χορό «υψηλής κρούσης» (high-impact aerobic dance) κ.ά. Ο αερόβιος χορός «χαμηλής κρούσης» περιλαμβάνει κινήσεις και βήματα, κατά τη διάρκεια των οποίων το ένα πόδι βρίσκεται πάντα στο έδαφος, όπως march, step-touch, grapevine κ.ά. Αντίθετα, ο αερόβιος χορός «υψηλής κρούσης» (καλείται, επίσης, παραδοσιακός) περιλαμβάνει κινήσεις και βήματα, κατά τη διάρκεια των οποίων (σε ορισμένες φάσεις) και τα δύο πόδια βρίσκονται στον αέρα, όπως jogging, jumping jack κ.α. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ο αερόβιος χορός «χαμηλής κρούσης» αποτελεί μια ιδανική μορφή άσκησης, η οποία μπορεί να προκαλέσει τις απαραίτητες καρδιο-αναπνευστικές προσαρμογές στον οργανισμό και ταυτόχρονα να μειώσει την πιθανότητα πρόκλησης τραυματισμών σε αρχάρια άτομα, καθώς και σε άτομα με προβλήματα στις αρθρώσεις (Ryan, Nicklas, & Dennis, 1998; Zourladani et al., 2014).

Στη διεθνή βιβλιογραφία έχει πραγματοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός ερευνών, οι οποίες εξέτασαν τη μακροχρόνια επίδραση διαφόρων προγραμμάτων αερόβιου χορού στη λειτουργία του καρδιοαναπνευστικού συστήματος και στη σύσταση μάζας σώματος, οι οποίες όμως κατέληξαν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Οι περισσότερες από τις προαναφερθείσες μελέτες πραγματοποιήθηκαν σε νεαρά ενήλικα άτομα (Johnson et al., 1984; Kraemer et al., 2001; Mosher et al., 2005; Williams & Morton, 1986), ενώ περιορισμένος αριθμός μελετών πραγματοποιήθηκε σε μεσήλικα (Leelarungrayub et al., 2011; Robles Gil et al., 2011; Shimamoto, Adachi, Takahashi, & Tanaka, 1998) και ηλικιωμένα άτομα (Hallage et al., 2010; Hopkins, Murrain, Hoeger, & Rhodes, 1990; Hui, Chui, & Woo, 2009).

Πιο αναλυτικά, μετά την εφαρμογή μακροχρόνιων προγραμμάτων αερόβιου χορού, διάρκειας 6-24 εβδομάδων, παρατηρήθηκε βελτίωση της αερόβιας ικανότητας νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων. Μια διαφοροποίηση παρατηρήθηκε σε κάποιες μελέτες, οι οποίες δεν ανέφεραν καμία μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα ηρεμίας και άσκησης. Τα αποτελέσματα, όσον αφορά στη σύσταση μάζας σώματος, είναι αντικρουόμενα. Υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν μείωση του σωματικού

λίπους και αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας μετά την εφαρμογή διαφόρων προγραμμάτων αερόβιου χορού. Αντίθετα, άλλοι ερευνητές δεν αναφέρουν καμία μεταβολή στη σύσταση μάζας σώματος μετά την εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης αερόβιου χορού (Blessing, Wilson, Puckett, & Ford, 1987; Choe, 1988; De Angelis, Vinciguerra, Gasbarri, & Pacitti, 1998; Hopkins et al., 1990; Johnson et al., 1984; Leelarungrayub et al., 2011; McCord, Nichols, & Patterson, 1989; Milburn & Butts, 1993; Mosher et al., 2005; Perry, Mosher, la Perriere, Roalstad, & Ostrovsky, 1988; Robles Gil et al., 2011). Διάφοροι παράγοντες, όπως το πρωτόκολλο άσκησης, η διάρκεια και η συχνότητα του προγράμματος άσκησης, η ηλικία, αλλά και το επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων, πιθανόν να ευθύνονται για τα πιο πάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Όσον αφορά στην αρτηριακή πίεση και στο λιπιδαιμικό προφίλ, βρέθηκαν τρεις μελέτες (Kostic et al., 2006; Williams et al., 1986; Dowdy et al., 1985) οι οποίες δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στην αρτηριακή πίεση και στο λιπιδαιμικό προφίλ νεαρών γυναικών, μετά την εφαρμογή διαφόρων προγραμμάτων αερόβιου χορού (ένταση: 60-80% ΜΚΣ ή 60-90% ΕΚΣ, διάρκεια: 30-45 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη), διάρκειας 10-12 εβδομάδων (συχνότητα προπόνησης: 3 φορές/εβδομάδα). Επιπρόσθετα, σε μια μελέτη που αξιολόγησε την αναπνευστική λειτουργία νεαρών γυναικών παρατηρήθηκε αύξηση της βίαιης ζωτικής χωρητικότητας, ενώ δε βρέθηκε καμία επίδραση στο βίαιο εκπνευστικό όγκο σε ένα δευτερόλεπτο, μετά την εφαρμογή ενός προγράμματος αερόβιου χορού διάρκειας 12 εβδομάδων (ένταση: 60-90% ΕΚΣ, διάρκεια: 45 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη). Στη διεθνή βιβλιογραφία, οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα έχουν επικεντρωθεί, κυρίως, στις μακρόχρονες επιδράσεις του αερόβιου χορού στη λειτουργία του καρδιααναπνευστικού συστήματος και στη σύσταση μάζας σώματος, ενώ πολύ λίγες είναι οι έρευνες που αναφέρθηκαν στο μυϊκό σύστημα (Kraemer et al., 2001; Hui et al., 2009; Halage et al., 2009; Bob et al., 2010). Σύμφωνα με μελέτες, φαίνεται ότι ένα πρόγραμμα άσκησης που περιλαμβάνει μόνο αερόβιο χορό επηρεάζει κυρίως την αερόβια ικανότητα και τη σύσταση της μάζας του σώματος, ενώ δε φαίνεται να επηρεάζει τόσο τη δύναμη, την κινητικότητα και την ισορροπία (Kraemer et al., 2001; Hui et al., 2009; Halage et al., 2010; Bob et al., 2010). Μια διαφοροποίηση παρατηρήθηκε σε κάποιες μελέτες, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε ηλικιωμένα άτομα και ανέφεραν ότι ένα πρόγραμμα απλού

αερόβιου χορού μπορεί να προκαλέσει ορισμένες νευρομυϊκές προσαρμογές (Hui et al., 2009; Halage et al., 2010).

Προπόνηση δύναμης και υγεία

Η δύναμη, όπως και η αερόβια ικανότητα, είναι μία από τις σημαντικότερες ικανότητες της φυσικής κατάστασης που συνδέεται άμεσα τόσο με τη σωματική όσο και την ψυχική υγεία ενός ατόμου (Cassilhas et al., 2010; Oeland et al., 2010). Τόσο οι άντρες όσο και οι γυναίκες εμφανίζουν τη μέγιστη μυϊκή τους δύναμη σε ηλικία περίπου 20 έως 30 ετών. Μετά την ηλικία αυτή η δύναμη εξασθενεί προοδευτικά, με μεγαλύτερο ρυθμό πτώσης μετά την ηλικία των 65-70 ετών. Η απώλεια της μυϊκής δύναμης, κυρίως της ισχύος, με την πρόοδο της ηλικίας οφείλεται κατά κύριο λόγο: στη μείωση της μυϊκής μάζας (σαρκοπενία), στη μείωση του μεγέθους και του αριθμού των μυϊκών ινών (κυρίως στις ίνες ταχείας συστολής) και στη μείωση του αριθμού των κινητικών μονάδων (Lexell & Downham, 1992). Η μείωση της μυϊκής δύναμης και κυρίως της ισχύος ως αποτέλεσμα της γήρανσης του ανθρώπου συνδέεται με αδυναμία εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων, μείωση της ταχύτητας βάδισης και του μήκους διασκελισμού, μείωση της ικανότητας ισορροπίας, αυξημένη πιθανότητα πρόκλησης πτώσεων και τραυματισμών (Booth, Weeden, & Tseng, 1994). Επομένως, η προπόνηση δύναμης πρέπει να αποτελεί κύριο στόχο των προγραμμάτων άσκησης που αποσκοπούν στην προαγωγή και διατήρηση της υγείας.

Η συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης φαίνεται ότι συμβάλλει: α) στη μείωση του σωματικού λίπους, στην αύξηση της μυϊκής μάζας και κατ' επέκταση στην αύξηση του βασικού μεταβολικού ρυθμού (Mason et al., 2007), β) στη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ, γ) στην καλύτερη ρύθμιση της γλυκόζης του αίματος (αύξηση της ευαισθησίας της ινσουλίνης) και δ) στην αύξηση ή τη διατήρηση της οστικής πυκνότητας (Nelson et al., 1994). Οι πιο πάνω μεταβολές, ως αποτέλεσμα της προπόνησης μυϊκής ενδυνάμωσης, συνδέονται με μειωμένη πιθανότητα εμφάνισης διαφόρων χρόνιων παθήσεων, όπως καρδιαγγειακές παθήσεις (Braith & Stewart, 2006; Jurca et al., 2005), διαβήτη (Hurley & Roth, 2000), παχυσαρκία (Mason et al., 2007), οστεοπόρωση (Kohrt et al., 2004; Suominen, 2006) κ.α.

Επιπρόσθετα, η άσκηση μυϊκής ενδυνάμωσης συμβάλλει στη διατήρηση της καλής στάσης του σώματος, προφυλάσσοντας το άτομο από ορθοσωμικά

προβλήματα (κύφωση, λόρδωση κ.α) και οσφυαλγία και μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμών (ACSM, 2000; Corbin et al., 2000). Τέλος, η συστηματική προπόνηση μυϊκής ενδυνάμωσης, μέτριας έως υψηλής έντασης, επιφέρει βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας του ατόμου, βελτίωση της δύναμης, της ισορροπίας και του νευρομυϊκού συντονισμού, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της πιθανότητας πρόκλησης πτώσεων και γενικότερα στη βελτίωση της ποιότητας ζωής κυρίως ηλικιωμένων ατόμων (ACSM, 2000; 2010; Brill, Macera, Davis, Blair, & Gordon, 2000; Chodzko-Zajko et al., 2009; Fleck & Kraemer, 2000; Nelson et al., 2007a; 2007b).

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες αναγνωρισμένων οργανισμών υγείας, ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα άσκησης πρέπει να περιλαμβάνει ασκήσεις για τη βελτίωση της μυϊκής δύναμης και αντοχής μεγάλων μυϊκών ομάδων (πόδια, στήθος, πλάτη, ώμοι, χέρια, κοιλιακοί, ραχιαίοι) (ACSM, 1998; 2000b; Garber et al., 2011). Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται σε μυϊκές ομάδες του σώματος που: α) δε συμμετέχουν τόσο σε καθημερινές δραστηριότητες (άνω άκρα, κορμός, δικέφαλος μηριαίος) και β) που είναι περισσότερο επιρρεπείς σε τραυματισμούς (κοιλιακοί, ραχιαίοι, δικέφαλος μηριαίος κ.α.) (ACSM, 2000). Τα προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης πρέπει να είναι πολύπλευρα και να περιλαμβάνουν ασκήσεις για την ενδυνάμωση τόσο των αγωνιστών όσο και των ανταγωνιστών μυών με στόχο την αποφυγή μυϊκών ανισορροπιών.

Η δύναμη μπορεί να βελτιωθεί μέσω παραδοσιακών μεθόδων προπόνησης, που περιλαμβάνουν ασκήσεις με το βάρος του σώματος (κάμψεις, βυθίσεις, προβολές, κοιλιακούς, ραχιαίους, έλξεις κ.α.), ασκήσεις με αντιστάσεις (μηχανήματα δύναμης, αλτήρες, ελεύθερα βάρη) και βοηθητικά όργανα (ιμάντες TRX, μπάλες ισορροπίας, μπάλες bosu, λάστιχα κ.α.) (Adams et al., 2009). Επιπρόσθετα, τις τελευταίες δεκαετίες, για τη βελτίωση της δύναμης χρησιμοποιούνται και άλλες μορφές άσκησης, όπως yoga (ACSM, 2000), ολόσωμη δόνηση (Fagnani, Giombini, Di Cesare, Pigozzi, & Di Salsvo, 2006, 2006; Karatratou, Gerodimos, Dipla, & Zafeiridis, 2013), pilates (Cug, Ak, Ozdemir, Korkusuz, & Behm, 2012; Plachy, Kovach, & Bogнар, 2012; Sekendiz, Cug, & Korkuz, 2010), άσκηση στο νερό (Tsourlou, Benik, Dipla, Zafeiridis, & Kellis, 2006) κ.α.

Προπόνηση κινητικότητας και υγεία

Η κινητικότητα είναι μια ακόμη ικανότητα της φυσικής κατάστασης που διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στη βελτίωση της υγείας (ACSM, 2000; Garber et al., 2011; Nelson et al., 2007a; 2007b; O'Donovan et al., 2010). Ένα ικανοποιητικό επίπεδο κινητικότητας μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμών, συμβάλλει στη διατήρηση της καλής στάσης του σώματος και στην αποτελεσματικότερη εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων (πχ. δουλειές σπιτιού, οδήγηση κτλ.) (ACSM, 2000; Corbin et al., 2000). Επιπρόσθετα, η κινητικότητα συμβάλλει θετικά στη διαδικασία εκμάθησης των δεξιοτήτων, καθώς και στην επιτάχυνση των διαδικασιών αποκατάστασης μετά από μια έντονη προπονητική επιβάρυνση (Alter, 1992).

Η κινητικότητα (κυρίως το εύρος κίνησης των αρθρώσεων), όπως και η αερόβια ικανότητα και η δύναμη, είναι μια από τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης που παρουσιάζει ραγδαία μείωση με την πρόοδο της ηλικίας (ACSM, 1998; Swank et al., 2003). Η μείωση των ελαστικών ινών και του αριθμού των κυττάρων, αλλά και η απώλεια βλενοπολυσακχαριτών και υγρών, αποτελούν κάποιους από τους παράγοντες που ευθύνονται για τη μείωση της κινητικότητας. Η μειωμένη κινητικότητα σε συνδυασμό με τη μειωμένη μυοσκελετική δύναμη και ισορροπία σχετίζεται με αδυναμία εκτέλεσης απλών καθημερινών δραστηριοτήτων, μειωμένη ικανότητα αυτοεξυπηρέτησης και αυξημένη πιθανότητα πρόκλησης πτώσεων και κατ' επέκταση καταγμάτων κυρίως στην άρθρωση του ισχίου (Garber et al., 2011). Συνεπώς, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (1998; 2000), τα προγράμματα άσκησης ενηλίκων πρέπει να περιλαμβάνουν (2-3 φορές/εβδομάδα) ασκήσεις με στόχο την ανάπτυξη ή/και τη διατήρηση του εύρους κίνησης σημαντικών αρθρώσεων του ανθρωπίνου σώματος.

Για τη βελτίωση της κινητικότητας χρησιμοποιούνται, συνήθως, οι στατικές (ενεργητικές, παθητικές, ιδιοδέκτρια νευρομυϊκή διευκόλυνση) ή οι δυναμικές - βαλλιστικές μυϊκές διατάσεις. Σύμφωνα με έρευνες, τόσο σε ενήλικες όσο και σε ηλικιωμένα άτομα, μετά την εφαρμογή μακροχρόνιων προγραμμάτων άσκησης έχει παρατηρηθεί βελτίωση της κινητικότητας στην άρθρωση του ισχίου, της οσφυϊκής μοίρας κ.α. (Gonzalez-Rave, Sanchez-Gomez, & Santos-Garcia, 2012; Sainz de Baranda & Ayala, 2010). Η βελτίωση της κινητικότητας παρατηρήθηκε μετά την εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης που περιελάμβαναν ενεργητικές στατικές διατάσεις, παθητικές στατικές διατάσεις ή διατάσεις με την τεχνική της ιδιοδέκτριας

νευρομυϊκής διευκόλυνσης, χωρίς ωστόσο να παρατηρηθούν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεθόδων προπόνησης (Gonzalez-Rave et al., 2012; Sainz de Baranda & Ayala, 2010). Όμως, σε απροπόνητα ή αρχάρια άτομα η χρήση των στατικών διατάσεων, λόγω του μειωμένου κινδύνου πρόκλησης τραυματισμών και της χαμηλότερης δαπάνης ενέργειας, πλεονεκτεί έναντι των δυναμικών διατάσεων (ACSM, 2000). Τέλος, τις τελευταίες δεκαετίες, για τη βελτίωση της κινητικότητας χρησιμοποιούνται και πιο «σύγχρονες» μορφές άσκησης, όπως tai chi (Jahnke, Larkey, Rogers, Etnier, & Lin, 2010; Kuramoto, 2006), yoga (ACSM, 2000), ολόσωμη δόνηση (Bautmans, Van Hees, Lemper, & Mets, 2005; Fagnani et al., 2006; Karatrantou et al., 2013) κ.α.

Προπόνηση συντονιστικών ικανοτήτων και υγεία

Σημαντικό ρόλο για την υγεία των ατόμων διαδραματίζουν και οι συντονιστικές ικανότητες (ισορροπία, κιναισθηση, ικανότητα προσανατολισμού στο χώρο, ικανότητα ρυθμού, σύνθετη ικανότητα αντίδρασης). Η πιο σημαντική από τις συντονιστικές ικανότητες είναι η ισορροπία, η οποία συνδέεται άμεσα με τη δυνατότητα του ανθρώπου να εκτελεί καθημερινές δραστηριότητες, όπως είναι η διατήρηση μιας σταθερής στάσης, η σταθερή μετακίνηση από μια θέση σε μια άλλη, η διατήρηση της όρθιας στάσης του σώματος κτλ. (Islam et al., 2004).

Με την πρόοδο της ηλικίας παρατηρείται προοδευτική απώλεια των κυττάρων του εγκεφάλου και της παρεγκεφαλίδας, μείωση του αισθητικού δέκτη ερεθισμάτων των μυών του ματιού και εκφυλιστικές αλλαγές στο κυστίδιο και στο λαβύρινθο του αυτιού, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η δυνατότητα ενός ατόμου να ελέγχει τις μετακινήσεις του και να διαταράσσεται η ισορροπία του (Woollacott, Shumway-Cook, & Nashner, 1986). Η μείωση της ικανότητας ισορροπίας, ως αποτέλεσμα της γήρανσης του ατόμου, αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που συνδέεται άμεσα: α) με την αύξηση της πιθανότητας πρόκλησης πτώσεων και καταγμάτων κυρίως σε ηλικιωμένα άτομα, και κατ' επέκταση β) με τη ραγδαία αύξηση του ποσοστού πρόωρης νοσηρότητας και θνησιμότητας παγκοσμίως. Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η μειωμένη ικανότητα ισορροπίας σχετίζεται με απώλεια της ανεξαρτησίας και της αυτοεξυπηρέτησης στην καθημερινή ζωή, με επακόλουθο τη μείωση της ποιότητας ζωής του ατόμου (ACSM, 2000). Επομένως, τα προγράμματα άσκησης ενήλικων και ηλικιωμένων ατόμων πρέπει να

περιλαμβάνουν δραστηριότητες για τη βελτίωση των συντονιστικών ικανοτήτων, όπως ικανότητα ισορροπίας, ικανότητα προσανατολισμού στο χώρο, ικανότητα αντίδρασης κ.α. (Garber et al., 2011; Nelson et al., 2007a; Nelson et al., 2007b; O'Donovan et al., 2010), συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της πιθανότητας πρόκλησης πτώσεων και γενικότερα στη βελτίωση του προσδόκιμου ζωής.

Η συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης, με στόχο τη βελτίωση της ισορροπίας, επιφέρει: α) βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας του ατόμου και β) βελτίωση της ισορροπίας και του νευρομυϊκού συντονισμού, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της πιθανότητας πρόκλησης πτώσεων και καταγμάτων και γενικότερα στη βελτίωση της ποιότητας ζωής κυρίως ηλικιωμένων ατόμων. Για τη βελτίωση των συντονιστικών ικανοτήτων χρησιμοποιούνται συνήθως ασκήσεις ισορροπίας, ευκινησίας, συντονισμού και ενδυνάμωσης, οι οποίες πραγματοποιούνται είτε με το βάρος του σώματος (ACSM, 2000; Garber et al., 2011) είτε με τη χρήση βοηθητικών οργάνων (μπάλες ισορροπίας, μπάλες bosu, κορδέλες, σχοινάκια, στεφάνια, δίσκοι ισορροπίας) (Cug et al., 2012; Sekendiz et al., 2010). Επιπρόσθετα, τα μουσικά ρυθμικά-χορευτικά προγράμματα, με ή χωρίς τη χρήση βοηθητικών οργάνων αποτελούν μια ιδανική, αποτελεσματική και διασκεδαστική μορφή άσκησης για τη βελτίωση των συντονιστικών ικανοτήτων (ικανότητα ισορροπίας, ικανότητα ρυθμού, ικανότητα προσανατολισμού στο χώρο, κιναισθηση κτλ.) μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων (Γεροδήμος και συν., 2014; 2013). Τέλος, τα τελευταία χρόνια, για τη βελτίωση των συντονιστικών ικανοτήτων σε μεσήλικα και ηλικιωμένα άτομα χρησιμοποιούνται επικουρικά και άλλες μορφές άσκησης, όπως tae kwon do, tai chi, qigong, yoga, pilates, ολόσωμη δόνηση (whole-body vibration), άσκηση στο νερό (ai chi) κ.α. (Chanou, Gerodimos, Karatrantou, & Jamurtas, 2012; Garber et al., 2011).

Συνοψίζοντας, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες αναγνωρισμένων οργανισμών υγείας, οι ενήλικες συστήνεται να συμμετέχουν σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης, μέτριας έως υψηλής έντασης, τουλάχιστον 3 έως 5 φορές την εβδομάδα. Τα προγράμματα άσκησης πρέπει να περιλαμβάνουν δραστηριότητες για τη βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, καθώς και ασκήσεις για τη βελτίωση της κινητικότητας (ευλυγισίας-ευκαμψίας) και των συντονιστικών ικανοτήτων (κυρίως της ισορροπίας) (Garber et al., 2011; O'Donovan et al., 2010; Tremblay et al., 2011). Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, για την ανάπτυξη όλων αυτών των ικανοτήτων

χρησιμοποιούνται δραστηριότητες και μέθοδοι προπόνησης οι οποίες απαιτούν χρόνο, ένταση και όγκο προπόνησης, με αποτέλεσμα να μην είναι τόσο ελκυστικές στο γενικό πληθυσμό, που επιδιώκει βελτίωση της φυσικής κατάστασης με στόχο την προαγωγή της υγείας (πρόληψη και αντιμετώπιση παθήσεων), και διαθέτει περιορισμένο ελεύθερο χρόνο (Adams et al., 2009).

Συνδυαστικά προγράμματα άσκησης

Τις τελευταίες δεκαετίες, το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει επικεντρωθεί στην εφαρμογή συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης, με στόχο τόσο την αποτελεσματικότερη και πιο πολύπλευρη ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης όσο και τη μείωση του χρόνου άσκησης (Davis et al., 2008a; 2008b; 2008c). Στη διεθνή βιβλιογραφία έχει πραγματοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός μελετών, οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφορετικών συνδυαστικών προγραμμάτων δύναμης και αερόβιας ικανότητας (Asikainen et al., 2006; Bergstrom et al., 2007; Garcia-Lopez et al., 2007; Maiorana et al., 2001; Sillanpaa et al., 2009), ισορροπίας και δύναμης (Bravo et al., 1996; Uusi-Rasi et al., 2003), ισορροπίας και αερόβιας ικανότητας (de Jong et al., 2006; Heinonen et al., 1998; Mitchell et al., 1998) ή ισορροπίας, κινητικότητας, δύναμης και αερόβιας ικανότητας (Klentrou et al., 2007; Shirazi et al., 2007; Teoman et al., 2004) στην υγεία και την ποιότητα ζωής μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων (Σχεδιάγραμμα 1).



Σχεδιάγραμμα 1. Συνδυαστικά προγράμματα άσκησης.

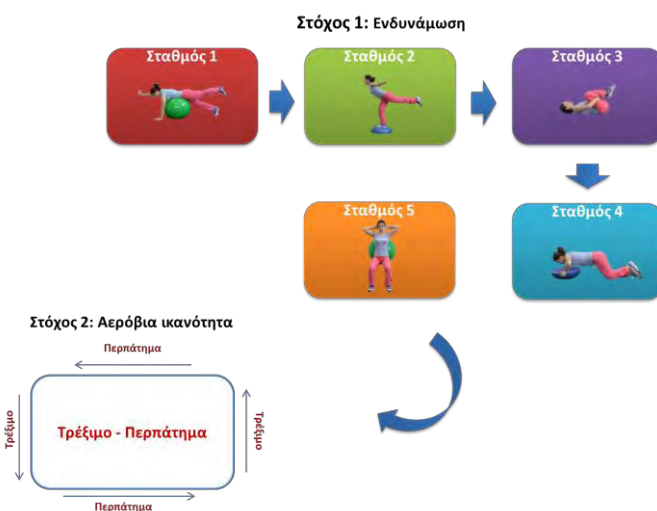
Τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης είναι ευχάριστα και ελκυστικά για τους ασκούμενους και έχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε σχέση με το χρόνο άσκησης (στη μονάδα του χρόνου), συγκριτικά με τα μεμονωμένα προγράμματα άσκησης που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της δύναμης, της κινητικότητας ή των συντονιστικών ικανοτήτων (Pinto et al., 2014). Τα μεμονωμένα προγράμματα άσκησης, που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης, προκαλούν συγκεκριμένες καρδιαγγειακές ή νευρομυϊκές προσαρμογές (ανάλογα με το προπονητικό ερέθισμα που εφαρμόζεται), ενώ τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης στον ίδιο χρόνο άσκησης επιφέρουν ταυτόχρονα νευρομυϊκές και καρδιαγγειακές προσαρμογές και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προαγωγή της υγείας των ασκούμενων (Pinto et al., 2014).

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βρέθηκαν αρκετές μελέτες, οι οποίες συνέκριναν την αποτελεσματικότητα των απλών και των συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης σε διάφορους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης ενήλικων ατόμων. Ορισμένες από τις έρευνες αυτές αναφέρουν ότι τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης αναπτύσσουν πολύπλευρα τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης και φαίνεται να είναι το ίδιο (Hendrickson et al., 2010; Glowacki et al., 2004; Ghahramanloo et al., 2009) ή περισσότερο αποτελεσματικά για τη βελτίωση της υγείας των ασκούμενων (Kraemer et al., 2001; Seo et al., 2010), συγκριτικά με τα μεμονωμένα προγράμματα άσκησης.

Αντίθετα, υπάρχουν και αρκετές μελέτες που αναφέρουν ότι το ποσοστό βελτίωσης της δύναμης και της ισχύος, μετά την εφαρμογή ενός συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, είναι μικρότερο (interference effect) συγκριτικά με το ποσοστό βελτίωσης που επιφέρει ένα μεμονωμένο πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης. Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, η ένταση και ο όγκος προπόνησης, αλλά κυρίως η σειρά τοποθέτησης των δύο στόχων (αερόβια ικανότητα και δύναμη), σε μια προπονητική μονάδα, μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά την αποτελεσματικότητα του συνδυαστικού προγράμματος άσκησης στη βελτίωση της δύναμης και της ισχύος απροπόνητων ή φυσικά δραστήριων ατόμων (Cadore et al., 2012; Cadore et al., 2011; Pinto et al., 2014).

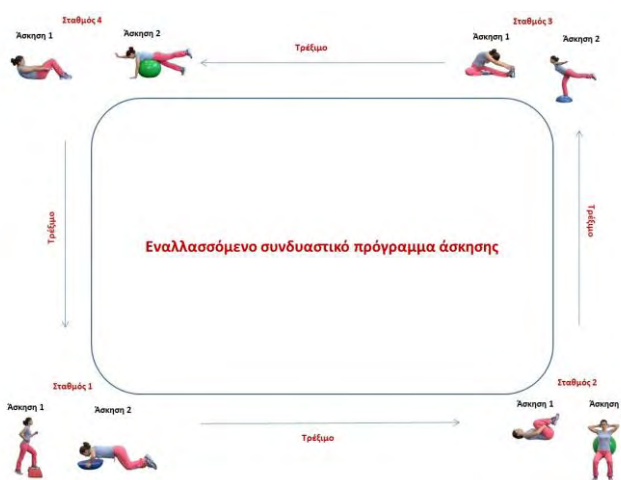
Στη διεθνή βιβλιογραφία βρέθηκαν έρευνες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα διαφόρων προγραμμάτων συνδυαστικής προπόνησης στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και της υγείας ενήλικων ατόμων. Στις περισσότερες από αυτές τις έρευνες χρησιμοποιήθηκε ένα *παραδοσιακό* συνδυαστικό

πρόγραμμα άσκησης, όπου κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας πρώτα πραγματοποιήθηκε η ανάπτυξη της μιας ικανότητας και στη συνέχεια της άλλης (π.χ. ανάπτυξη της δύναμης και τη συνέχεια ανάπτυξη της αερόβιας ικανότητας) (Davis et al., 2008a; 2008b) (Σχεδιάγραμμα 2).



Σχεδιάγραμμα 2. Παραδοσιακά συνδυαστικά προγράμματα άσκησης.

Την τελευταία δεκαετία, τόσο σε γυμναστήρια όσο και σε χώρους άθλησης χρησιμοποιείται μια πιο σύγχρονη μορφή συνδυαστικής προπόνησης (εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης). Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μορφή συνδυαστικής προπόνησης, κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας, οι μορφές άσκησης (π.χ. αερόβια ικανότητα και δύναμη) αναπτύσσονται ταυτόχρονα και εναλλάσσονται μεταξύ τους κατά τη διάρκεια του προγράμματος (π.χ. 400 m περπάτημα - 1 σετ κοιλιακούς και 1 σετ ραχιαίους - 400 m περπάτημα - 1 προβολές κ.α.) (Σχεδιάγραμμα 3).



Σχεδιάγραμμα 3. Εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης.

Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης στην υγεία ενήλικων ατόμων

Τα *παραδοσιακά* προγράμματα είναι η πιο διαδεδομένη μορφή συνδυαστικής προπόνησης που χρησιμοποιείται στη διεθνή βιβλιογραφία. Υπάρχουν μελέτες που χρησιμοποίησαν ποδήλατο, τρέξιμο, περπάτημα, άσκηση στο νερό, αερόβιο χορό σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος ή με βοηθητικά όργανα και αντιστάσεις, με στόχο τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και κατ' επέκταση την προαγωγή της υγείας των ασκούμενων (Cadore et al., 2012; Engels et al., 1998; Kraemer et al., 2001; Mosher et al., 2005; Pinto et al., 2014; Schiffer et al., 2009; Schiffer et al., 2008; Tsourlou et al., 2003; Tsourlou et al., 2006). Πιο συγκεκριμένα, μετά την εφαρμογή *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης (τρέξιμο, περπάτημα, άσκηση στο νερό, αερόβιο χορό σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης) έχει παρατηρηθεί βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, της ισχύος, της κινητικότητας και της ισορροπίας μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων. Επιπρόσθετα, τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης επιφέρουν μείωση του σωματικού λίπους και βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων (Cadore et al., 2012; Engels et al., 1998; Kraemer et al., 2001; Mosher et al., 2005; Pinto et al., 2014; Schiffer et al., 2009; Schiffer et al., 2008; Tsourlou et al., 2003; Tsourlou et al., 2006).

Όσον αφορά στον αερόβιο χορό, έχει πραγματοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός ερευνών, οι οποίες εξέτασαν τη μακροχρόνια επίδραση διαφορετικών *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στη φυσική κατάσταση και την υγεία νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων, που όμως κατέληξαν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Οι περισσότερες από τις προαναφερθείσες μελέτες πραγματοποιήθηκαν σε νεαρά ενήλικα άτομα (Engels et al., 1995; Johnson et al., 1984; Kostic et al., 2006; Mosher et al., 2005; Williams et al., 1986; Kraemer et al., 2001), ενώ περιορισμένος αριθμός μελετών πραγματοποιήθηκε σε μεσήλικα (Leelarungrayub et al., 2011; Robles Gil et al., 2011; Shimamoto et al., 1998) και ηλικιωμένα άτομα (Halage et al., 2010; Hopkins et al., 1990; Hui et al., 2009). Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι μελέτες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα των *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης ανά ηλικιακή ομάδα.

Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία νεαρών ενήλικων ατόμων

Στη διεθνή βιβλιογραφία, βρέθηκαν οκτώ μελέτες (Engels et al., 2002; Kin-Isler et al., 2001; 2001 Kraemer et al., 2001; Kravitz et al., 1997; Mosher et al., 2005; Pantelic et al., 2013; Porcari et al., 1995; Zourladani et al., 2014), οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφορετικών *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού, ενδυνάμωσης ή/και κινητικότητας σε διάφορους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης νεαρών ενήλικων ατόμων. Πιο συγκεκριμένα, ο Kraemer και οι συνεργάτες του (2001) εξέτασαν την επίδραση διαφορετικών προγραμμάτων άσκησης, τα οποία περιελάμβαναν είτε μόνο αερόβιο χορό είτε αερόβιο σε συνδυασμό με ασκήσεις αντιστάσεων, στη σύσταση μάζας σώματος, στην αερόβια ικανότητα, τη δύναμη και την ισχύ νεαρών φυσικά δραστήριων γυναικών. Στη συγκεκριμένη έρευνα έλαβαν μέρος 35 νεαρές γυναίκες (23.3 ± 4.2 ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες: α) ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού μικρής διάρκειας (μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη, διάρκεια: 25 min, ένταση: 80-90% ΜΚΣ), β) συνδυαστική ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού (μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη, διάρκεια: 25 min, ένταση: 80-90% ΜΚΣ) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις με αντιστάσεις, 9-11RM, 10 επαναλήψεις), γ) ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού μεγάλης διάρκειας (μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη, διάρκεια: 40', ένταση: 80-90% ΜΚΣ) και δ) ομάδα ελέγχου. Τα προγράμματα παρέμβασης για όλες τις ομάδες διήρκησαν 12 εβδομάδες (3 φορές/εβδομάδα, συνολικά 36 προπονητικές μονάδες). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης το ποσοστό σωματικού λίπους και η καρδιακή συχνότητα πριν την άσκηση μειώθηκαν σημαντικά, ενώ η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου αυξήθηκε σε όλες τις ομάδες άσκησης με τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης (με μεγαλύτερο ποσοστό βελτίωσης στη συνδυαστική ομάδα άσκησης). Επιπρόσθετα, στη συνδυαστική ομάδα άσκησης και στην ομάδα αερόβιου χορού μεγάλης διάρκειας παρατηρήθηκε μείωση της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ηρεμίας. Τέλος, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι μόνο η ομάδα που ακολούθησε το συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης (αερόβιο χορό και ασκήσεις αντιστάσεων) παρουσίασε βελτίωση της μέγιστης δύναμης, της ισχύος και της κατακόρυφης αλτικότητας, καθώς και αύξηση της μυϊκής υπερτροφίας.

Παρόμοια, ο Kravitz και οι συνεργάτες του (1997) εξέτασαν την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος «στεπ» αερόβιου χορού (με ή χωρίς επιπλέον

επιβάρυνση στο χέρι) και ενδυνάμωσης, διάρκειας 12 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα, συνολικά 36 προπονητικές μονάδες), στη σύσταση μάζας σώματος, στην αερόβια ικανότητα και στη δύναμη (άνω και κάτω άκρων) νεαρών ενήλικων ατόμων. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 41 νεαρές γυναίκες (18-36 ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε δυο ομάδες: α) ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού, με πρόσθετα βάρη στο χέρι (μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη, διάρκεια: 30 min, ένταση: 75-90% ΜΚΣ, εξωτερική επιβάρυνση: 0,91-1,81kg/χέρι) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις για την ενδυνάμωση των κοιλιακών μυών) και β) ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού, χωρίς πρόσθετα βάρη στο χέρι (μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη, διάρκεια: 30 min, ένταση: 75-90% ΜΚΣ) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις για την ενδυνάμωση των κοιλιακών μυών). Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, της δύναμης των μυών της άρθρωσης του ώμου και των καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση στη δύναμη των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης του γόνατος.

Επιπρόσθετα, ο Mosher και οι συνεργάτες του (2005) εξέτασαν την επίδραση διαφορετικών προγραμμάτων άσκησης (μεμονωμένο πρόγραμμα αερόβιου χορού και συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης), διάρκειας 12 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα, συνολικά: 36 προπονητικές μονάδες), στη σύσταση μάζας σώματος, στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και στο λιπιδαιμικό προφίλ νεαρών γυναικών. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 70 γυναίκες (18-23 ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: α) συνδυαστική ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού (ένταση: 70-85% ΜΚΣ, διάρκεια: 30-35 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης (διάρκεια: 10-15'), β) ομάδα «στεπ» και «απλού» αερόβιου χορού (ένταση: 70-85% ΜΚΣ, διάρκεια: 35-40 min, μέθοδος προπόνησης: διαλειμματική) και γ) ομάδα ελέγχου. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και στις δύο ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του ποσοστού σωματικού λίπους και αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, χωρίς να παρατηρηθούν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Όσον αφορά στο λιπιδαιμικό προφίλ παρατηρήθηκε αύξηση της υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης μόνο στην ομάδα που ακολούθησε το μεμονωμένο πρόγραμμα «απλού» και «στεπ» αερόβιου χορού, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στα επίπεδα τριγλυκεριδίων και χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης.

Σε μια άλλη έρευνα, που πραγματοποιήθηκε από τον Kin-Isler και τους συνεργάτες του (2001), εξετάστηκε η επίδραση δύο διαφορετικών συνδυαστικών

προγραμμάτων άσκησης (στεπ αερόβιος χορός και ενδυνάμωση vs. απλός αερόβιος χορός και ενδυνάμωση) στην υγεία νεαρών απροπόνητων γυναικών. Στην έρευνα συμμετείχαν 45 γυναίκες (μέσο όρο ηλικίας περίπου 20-22 ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: α) συνδυαστική ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού (ένταση: 60-70% ΕΚΣ, διάρκεια: 20 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης (διάρκεια: 10 min), β) συνδυαστική ομάδα «απλού» αερόβιου χορού (ένταση: 60-70% ΕΚΣ, διάρκεια: 20 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης (διάρκεια: 10 min) και γ) ομάδα ελέγχου. Το πρόγραμμα παρέμβασης και για τις δύο ομάδες διήρκησε 8 εβδομάδες (3 φορές/εβδομάδα, συνολικά 24 προπονητικές μονάδες). Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων δε βρέθηκε καμία μεταβολή στη σωματική μάζα, στα επίπεδα τριλυκεριδίων και χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης, ενώ αντίθετα παρατηρήθηκε μείωση της ολικής χοληστερόλης και στις δύο ομάδες άσκησης. Τέλος, η ομάδα που ακολούθησε το συνδυαστικό πρόγραμμα «στεπ» αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης παρουσίασε, επίσης, αύξηση της υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης και μείωση του λόγου ολική χοληστερόλη/υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη.

Ο Engels και οι συνεργάτες του (2002) εξέτασαν την επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος «στεπ» αερόβιου χορού (με ή χωρίς επιπλέον επιβάρυνση στο χέρι και την ποδοκνημική) και ενδυνάμωσης, διάρκειας 12 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα, συνολικά 36 προπονητικές μονάδες), στη σύσταση μάζας σώματος, στη μέγιστη δύναμη και στην αντοχή στη δύναμη νεαρών γυναικών. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 44 νεαρές γυναίκες (με μέσο όρο ηλικίας 32,8 ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: α) ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού, με πρόσθετα βάρη στο χέρι και στην ποδοκνημική (μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη, διάρκεια: 30 min, ένταση: 60-90% ΜΚΣ, εξωτερική επιβάρυνση: 1,36kg/χέρι και 0,68kg/ποδοκνημική), και ενδυνάμωσης, β) ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού, χωρίς πρόσθετα βάρη στο χέρι και στην ποδοκνημική (μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη, διάρκεια: 30 min, ένταση: 60-90% ΜΚΣ) και ενδυνάμωσης και γ) ομάδα ελέγχου. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, και στις δύο ομάδες άσκησης, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του σωματικού λίπους και αύξηση της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση στη μέγιστη δύναμη των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης του γόνατος και στην αντοχή στη δύναμη.

Τέλος, σε μια ακόμη έρευνα (Porcari et al., 1995) όπου εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα ενός *παραδοσιακού* συνδυαστικού προγράμματος «στεπ» αερόβιου χορού (ένταση: 76% ΜΚΣ, διάρκεια: 30 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις με το βάρος του σώματος, διάρκεια: 15 min) παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (11,7%), του μέγιστου πνευμονικού αερισμού (6,7%) και του χρόνου μέχρι την εξάντληση (33,1%) (κατά τη διάρκεια μιας μέγιστης δοκιμασίας σε διάδρομο) νεαρών φυσικά δραστήριων γυναικών. Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στη σύσταση μάζας σώματος και στις περιφέρειες των γλουτιαίων μυών, των μηρών και της ποδοκνημικής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, φαίνεται ότι τα *παραδοσιακά* συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 8-12 εβδομάδων (συχνότητα 3 φορές/εβδομάδα), μπορούν να αυξήσουν την αερόβια ικανότητα και τα επίπεδα υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης και να μειώσουν το ποσοστό σωματικού λίπους και τη διαστολική αρτηριακή πίεση νεαρών ενήλικων γυναικών. Μια διαφοροποίηση παρατηρήθηκε στην έρευνα του Porcari και των συνεργατών του (1995), οι οποίοι δεν βρήκαν καμία μεταβολή στη σύσταση μάζας σώματος νεαρών προπονημένων γυναικών. Τέλος, όσον αφορά στη δύναμη και την ισχύ τα αποτελέσματα είναι αντικρουόμενα. Οι ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν και η σειρά τοποθέτησης της προπόνησης δύναμης (πριν ή μετά την αερόβια ικανότητα) κατά τη διάρκεια της προπονητικής μονάδας πιθανόν αποτελούν κάποιους από τους παράγοντες που πιθανόν να ευθύνονται για τα πιο πάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα. Στη μελέτη του Kraemer και των συνεργατών του (2001), για την ανάπτυξη της δύναμης χρησιμοποιήθηκαν ασκήσεις με αντιστάσεις, ενώ στις υπόλοιπες μελέτες χρησιμοποιήθηκαν ασκήσεις με το βάρος του σώματος, κάτι που πιθανόν να επηρέασε την αποτελεσματικότητα του προγράμματος στην ανάπτυξη της δύναμης. Μια ακόμη διαφοροποίηση μεταξύ της μελέτης του Kraemer και των συνεργατών του (2001) και των υπολοίπων μελετών είναι η χρονική ένταξη της προπόνησης δύναμης κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Στη μελέτη του Kraemer και των συνεργατών του (2001) η προπόνηση δύναμης πραγματοποιήθηκε πριν την αερόβια προπόνηση, ενώ στις υπόλοιπες μελέτες πρώτα πραγματοποιήθηκε η αερόβια προπόνηση και στη συνέχεια η προπόνηση δύναμης.

Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία μεσήλικων ατόμων

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, βρέθηκαν τρεις μελέτες (Gillett & Eisenman, 1987; Jakubec et al., 2008; Tsourlou et al., 2003), οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφορετικών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού, ενδυνάμωσης ή/και κινητικότητας σε διάφορους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης μεσήλικων ατόμων. Πιο αναλυτικά, η Gillet και οι συνεργάτες της (1987) συνέκριναν την επίδραση δύο συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού, ενδυνάμωσης και κινητικότητας, διαφορετικής έντασης, στη σύσταση μάζας σώματος, στο λιπιδαιμικό προφίλ και στη φυσική κατάσταση υπέρβαρων μεσήλικων γυναικών. Στη συγκεκριμένη μελέτη έλαβαν μέρος 38 υπέρβαρες γυναίκες (μέσο όρο ηλικίας: 41,9 ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: α) στη συνδυαστική ομάδα αερόβιου χορού (σταθερής έντασης και διάρκειας) (ένταση: 70-80% ΕΚΣ, διάρκεια: 20-23 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη), ενδυνάμωσης (διάρκεια: 15 min) και κινητικότητας (διάρκεια: 6 min) και β) στη συνδυαστική ομάδα αερόβιου χορού (διαφορετικής έντασης και διάρκειας, τα οποία αυξήθηκαν σταδιακά κατά τη διάρκεια του προγράμματος σύμφωνα με την ηλικία και το επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων) (ένταση: 60-80% ΕΚΣ, διάρκεια: 12-23 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη), ενδυνάμωσης (διάρκεια: 15 min) και κινητικότητας (διάρκεια: 6 min) Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, και στις δύο ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου με το πέρας του προγράμματος παρέμβασης (16 εβδομάδες). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η ομάδα άσκησης που ακολούθησε το πρόγραμμα αερόβιου χορού διαφορετικής έντασης και διάρκειας παρουσίασε μεγαλύτερο ποσοστό βελτίωσης της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου συγκριτικά με την ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα αερόβιου χορού σταθερής έντασης και διάρκειας. Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση στην καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, στο λιπιδαιμικό προφίλ, στην αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική), στο σωματικό λίπος, στην κινητικότητα και στη μυϊκή αντοχή.

Παρόμοια, η Tsourlou και οι συνεργάτες της (2003) εξέτασαν την επίδραση δύο διαφορετικών παραδοσιακών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 10 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα, συνολικά: 30 προπονητικές μονάδες), στη σύσταση μάζας σώματος, στη δύναμη και την ισχύ μεσήλικων γυναικών. Στη

συγκεκριμένη μελέτη έλαβαν μέρος 31 φυσικά δραστήριες γυναίκες (μέσος όρος ηλικίας περίπου 42 ετών), που χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: α) συνδυαστική ομάδα αερόβιου χορού (ένταση: 70-90% ΜΚΣ, διάρκεια: 20 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης με το ΒΣ (διάρκεια: 25 min, 2-3 σετ των 12-15 επαναλήψεων, ασκήσεις για όλο το σώμα), β) συνδυαστική ομάδα αερόβιου χορού (ένταση: 70-90% ΜΚΣ, διάρκεια: 20 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης με αντιστάσεις (διάρκεια: 25', ένταση: 12RM, 3 σετ των 12-15 επαναλήψεων, ασκήσεις για όλο το σώμα) και γ) ομάδα ελέγχου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, στην ομάδα που ακολούθησε το συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης με αντιστάσεις παρατηρήθηκε μείωση του ποσοστού σωματικού λίπους και αύξηση της ισομετρικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος, της ισοκινητικής ροπής δύναμης των καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος και της ισχύος των κάτω άκρων. Αντίθετα, στην ομάδα που ακολούθησε το συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης με το ΒΣ βρέθηκε αύξηση της κατακόρυφης αλτικότητας, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στις υπόλοιπες μεταβλητές που αξιολογήθηκαν.

Τέλος, ο Jacubec και οι συνεργάτες του (2008) εξέτασαν την επίδραση δύο διαφορετικών *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού (στεπ ή απλό) και ενδυνάμωσης, διάρκειας 24 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα), στη σωματική μάζα, το δείκτη μάζας σώματος και την αερόβια ικανότητα μεσήλικων γυναικών. Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 44 αγύμναστες μεσήλικες γυναίκες (μέσος όρος ηλικίας περίπου 42 ετών), που χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: α) συνδυαστική ομάδα «στεπ» αερόβιου χορού (διάρκεια: 40-45 min, ρυθμός μουσικής: 125-135 bpm, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης, β) συνδυαστική ομάδα «απλού» αερόβιου χορού (διάρκεια: 40-45 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης και γ) ομάδα ελέγχου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης και στις δύο ομάδες άσκησης βρέθηκε μείωση της σωματικής μάζας και του δείκτη μάζας σώματος και αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης (χωρίς να παρατηρηθούν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων άσκησης).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, φαίνεται ότι τα *παραδοσιακά* συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 10-24 εβδομάδων (συχνότητα 3 φορές/εβδομάδα), μπορούν να αυξήσουν τη μέγιστη πρόσληψη

οξυγόνου και την ισχύ μεσήλικων γυναικών. Τα αποτελέσματα όσον αφορά στη σωματική μάζα, στη σύσταση μάζας σώματος και τη δύναμη είναι αντικρουόμενα. Οι ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της δύναμης αποτελούν έναν παράγοντα που πιθανόν να ευθύνεται για τα παραπάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα. Η Gillet και οι συνεργάτες της (1987) και η Tsourlou και οι συνεργάτες της (2003), οι οποίοι χρησιμοποίησαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος, δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στο ποσοστό σωματικού λίπους, στη μέγιστη δύναμη και στην αντοχή στη δύναμη, ενώ σε μία μελέτη (Tsourlou et al., 2003) που εφαρμόστηκε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης με αντιστάσεις παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης ισοκινητικής και ισομετρικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος. Τέλος, τα *παραδοσιακά* συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης φαίνεται ότι δεν επηρεάζουν την καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, την αρτηριακή πίεση, την κινητικότητα και το λιπιδαιμικό προφίλ μεσήλικων γυναικών. Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ο περιορισμένος αριθμός μελετών, που έχουν πραγματοποιηθεί διεθνώς μέχρι σήμερα, δεν μας επιτρέπει να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία μεσήλικων γυναικών.

Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία ηλικιωμένων ατόμων

Στη διεθνή βιβλιογραφία παρουσιάζεται περιορισμένος αριθμός μελετών (Engels et al., 1998; Shigematsu et al., 2002) οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφορετικών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού, ενδυνάμωσης, κινητικότητας ή/και ισορροπίας σε διάφορους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης ηλικιωμένων ατόμων.

Πιο συγκεκριμένα, ο Engels και οι συνεργάτες του (1998) εφάρμοσαν ένα *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, σε ηλικιωμένα άτομα (μέσος όρος ηλικίας 68,6 έτη), διάρκειας 10 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα, συνολικά 30 προπονητικές μονάδες). Το πρόγραμμα παρέμβασης περιελάμβανε: α) αερόβιο χορό (διάρκεια: 15-30 min, ένταση: 50-70% ΜΚΣ, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) με ή χωρίς πρόσθετα βάρη στον καρπό (0,68 kg/καρπό), β) ασκήσεις ενδυνάμωσης (10-15

min) και γ) ασκήσεις κινητικότητας και ισορροπίας (10-15 min). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, μετά τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης βρέθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και της δύναμης των κάτω άκρων, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στην ισοκινητική ροπή δύναμης, στην κινητικότητα, την ισορροπία και στο ποσοστό σωματικού λίπους.

Σε μια άλλη έρευνα, που πραγματοποιήθηκε από το Shigematsu και τους συνεργάτες του (2002), εξετάστηκε η επίδραση ενός *παραδοσιακού* συνδυαστικού προγράμματος άσκησης στη δύναμη, την ισορροπία και την ευκινησία ηλικιωμένων γυναικών (μέσος όρος ηλικίας 78,6 έτη). Το πρόγραμμα παρέμβασης της συγκεκριμένης μελέτης διήρκεσε (12 εβδομάδες) και περιελάμβανε: α) ασκήσεις ενδυνάμωσης με το ΒΣ και διατάσεις (10 min) και β) αερόβιο χορό (διάρκεια: 35 min, ένταση: γαλακτικό κατώφλι, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, μετά τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, της ισορροπίας και της ευκινησίας των ηλικιωμένων γυναικών, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στη δύναμη των άνω και κάτω άκρων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, φαίνεται ότι τα *παραδοσιακά* συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 10-12 εβδομάδων (συχνότητα 3 φορές/εβδομάδα), μπορούν να αυξήσουν τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ηλικιωμένων ατόμων. Τα αποτελέσματα όσον αφορά στην κινητικότητα και την ισορροπία είναι αντικρουόμενα. Η σειρά τοποθέτησης των στόχων (κινητικότητα, ισορροπία, δύναμη, αερόβια ικανότητα), στο κύριο μέρος της προπονητικής μονάδας, είναι ένας παράγοντας που πιθανόν να ευθύνεται για τα παραπάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα. Ο Engels και οι συνεργάτες του (1998) εφάρμοσαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, το οποίο περιελάμβανε αρχικά 15-30 min αερόβιο χορό, στη συνέχεια 10-15 min ασκήσεις ενδυνάμωσης και στο τέλος 10-15 min ασκήσεις κινητικότητας και ισορροπίας, και δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στην κινητικότητα και την ισορροπία των ηλικιωμένων. Αντίθετα, ο Shigematsu και οι συνεργάτες του (2002) παρατήρησαν βελτίωση της ισορροπίας και της ευκινησίας μετά την εφαρμογή ενός συνδυαστικού προγράμματος το οποίο περιελάμβανε αρχικά 10-15 min ασκήσεις ενδυνάμωσης και κινητικότητας και στη συνέχεια 35 min αερόβιο χορό. Τέλος, τα *παραδοσιακά* συνδυαστικά προγράμματα άσκησης, έτσι όπως αυτά εφαρμόζονται μέχρι σήμερα, φαίνεται ότι δεν επηρεάζουν τη δύναμη και το ποσοστό σωματικού λίπους ηλικιωμένων ατόμων. Ωστόσο, είναι

σημαντικό να τονιστεί ότι ο περιορισμένος αριθμός μελετών, που έχουν πραγματοποιηθεί διεθνώς μέχρι σήμερα, δεν μας επιτρέπει να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης στην υγεία ηλικιωμένων ατόμων.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω προκύπτει ότι η αποτελεσματικότητα ενός *παραδοσιακού* συνδυαστικού προγράμματος άσκησης (π.χ. αερόβιας ικανότητας και δύναμης) επηρεάζεται από τη σειρά ανάπτυξης των φυσικών ικανοτήτων (κυρίως της δύναμης και της αερόβιας ικανότητας) κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας (Davis et al., 2008a; 2008b). Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, η σειρά τοποθέτησης των στόχων (αερόβια ικανότητα και δύναμη), σε μια προπονητική μονάδα, μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά την αποτελεσματικότητα του προγράμματος άσκησης στη βελτίωση της δύναμης και της ισχύος απροπόνητων ή φυσικά δραστήριων ατόμων (Cadore et al., 2012; Cadore et al., 2011; Pinto et al., 2014). Ωστόσο, υπάρχουν και αρκετές μελέτες που υποστηρίζουν ότι η σειρά τοποθέτησης των προπονητικών στόχων σε ένα πρόγραμμα άσκησης δεν επηρεάζει την αποτελεσματικότητά του στη βελτίωση της δύναμης και της ισχύος απροπόνητων ή φυσικά δραστήριων ατόμων (Chtara et al., 2008; Collins & Snow, 1993; Schumann et al., 2014). Διάφοροι παράγοντες, όπως το πρωτόκολλο άσκησης, η διάρκεια και η συχνότητα του προγράμματος άσκησης, αλλά και το επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων, πιθανόν να ευθύνονται για τα παραπάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα (Davis et al., 2008b).

Στη διεθνή βιβλιογραφία βρέθηκαν μελέτες στις οποίες, κατά τη διάρκεια της προπονητικής μονάδας, πρώτα αναπτύχθηκε η δύναμη και μετά η αερόβια ικανότητα, ενώ υπάρχουν και άλλες έρευνες στις οποίες η ανάπτυξη της αερόβιας ικανότητας πραγματοποιήθηκε πριν την ανάπτυξη της δύναμης. Οι περισσότερες μελέτες, οι οποίες συνέκριναν την αποτελεσματικότητα των *παραδοσιακών* προγραμμάτων άσκησης, με έμφαση στη διαφορετική σειρά τοποθέτησης των στόχων σε μια προπονητική μονάδα (δύναμη-αερόβια ή αερόβια-δύναμη), αναφέρουν ότι τα προγράμματα άσκησης στα οποία κατά τη διάρκεια της προπονητικής μονάδας πρώτα αναπτύσσεται η δύναμη και μετά η αερόβια ικανότητα είναι πιο αποτελεσματικά, συγκριτικά με τα συνδυαστικά προγράμματα στα οποία η ανάπτυξη της δύναμης πραγματοποιείται μετά την ανάπτυξη της αερόβιας ικανότητας (Bell et al., 1988; Cadore et al., 2012; 2011; Pinto et al., 2014). Ενδεικτικές είναι η μελέτες του Cadore

και των συνεργατών του (2012a; 2012b), οι οποίοι εξέτασαν εάν η σειρά τοποθέτησης των στόχων σε μια προπονητική μονάδα (δύναμη-αερόβια ή αερόβια-δύναμη) επηρεάζει την αποτελεσματικότητα του προγράμματος και προκαλεί διαφορετικές καρδιοαναπνευστικές και νευρομυϊκές προσαρμογές. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 26 άνδρες (μέσος όρος ηλικίας 64,7 έτη), οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες: α) στην ομάδα που ακολούθησε ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης με αντιστάσεις (ένταση: 18-20RM, σταδιακά η ένταση αυξήθηκε στα 6-8RM) και αερόβιας άσκησης σε ποδήλατο (διάρκεια: 20-30 min, ένταση: 80-100%), όπου η προπόνηση δύναμης πραγματοποιήθηκε πριν την αερόβια προπόνηση και β) στην ομάδα που ακολούθησε ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης σε ποδήλατο (διάρκεια: 20-30 min, ένταση: 80-100%) και ενδυνάμωσης με αντιστάσεις (ένταση: 18-20RM, σταδιακά η ένταση αυξήθηκε στα 6-8RM), όπου η προπόνηση δύναμης πραγματοποιήθηκε μετά την αερόβια προπόνηση. Το πρόγραμμα παρέμβασης και για τις δύο ομάδες διήρκεσε 12 εβδομάδες (3 φορές/εβδομάδα). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, και στις δύο ομάδες παρουσιάστηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, χωρίς να παρατηρηθούν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Αντίθετα, όσον αφορά στις νευρομυϊκές προσαρμογές, βρέθηκε ότι στην ομάδα που ακολούθησε το συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, όπου η προπόνηση δύναμης πραγματοποιήθηκε πριν την αερόβια προπόνηση, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη βελτίωση της δύναμης συγκριτικά με την ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα παρέμβασης, όπου η προπόνηση δύναμης πραγματοποιήθηκε μετά την αερόβια προπόνηση.

Πίνακας 1. Επίδραση παραδοσιακών συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην υγεία ενήλικων ατόμων.

Συγγραφείς	Δείγμα	Πρόγραμμα Παρέμβασης	Αποτελέσματα
Νεαρά άτομα			
Engels et al. (2002)	44 ♀ (21-51 ετών, ΜΟ: 32.8 ετών) OA1 (n =11) OA2 (n =10) OE (n =11)	ΣΔ: 36ΠΜ (12 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 50' ΚΜ: ΑΧ-στεπ (Ε: 60-90%ΜΚΣ, 120-128 bpm, Δ: 30') + ΑΕ (10-15') OA1: πρόσθετα βάρη στο χέρι (1.36kg/χέρι) & ποδοκνημική (0.68kg/ποδοκνημική) για 10-25' κατά τη διάρκεια του ΑΧ. OA2: χωρίς πρόσθετα βάρη OE:-	Σύσταση μάζας σώματος ΣΛ (% & kg): ↓OA1 &OA2, ↔ OE ΑΣΜ: ↑ OA1 &OA2, ↔ OE Μυϊκή δύναμη και αντοχή ΜΔ _{ΚΓ} : ↑ OA1 & OA2, ↔ OE ΜΔ _{ΕΓ,ΕΕ ΕF,Sub,Sad} : ↔ OA1, OA2 & OE ΜΑ: ↔ OA1, OA2 & OE

Πίνακας 1. Συνέχεια

Συγγραφείς	Δείγμα	Πρόγραμμα Παρέμβασης	Αποτελέσματα
Kin-Isler et al. (2001)	45 ♀ ΑΠ (φοιτήτριες) OA1 (n=15; 21.9±2.2ετών) OA2 (n=15; 20.2±0.2ετών) OE (n=15; 21.9±1.8ετών)	ΣΔ: 24ΠΜ (8 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 45' OA1: AX-στεπ (Δ: 20', E: 60-70%ΕΚΣ) + ΑΕ (10') OA2: AX (Δ: 20', E: 60-70%ΕΚΣ)+ ΑΕ (10') OE: -	ΣΜ: ↔ OA1, OA2, OE
Kraemer et al. (2001)	35 ♀ ΦΔ OA1 (n=8; 31.8 ±7.9ετών) OA2 (n=9; 33±8.1ετών) OA3 (n=12; 37.3±8ετών) OE (n =6; 27.8 ±6.9 ετών)	ΣΔ: 36ΠΜ (12 εβ, 3φ/εβ) OA1: AX-στεπ (Δ: 25', E: 80-90%ΜΚΣ) OA2: AX-στεπ (Δ: 25', E: 80-90%ΜΚΣ) + ΑΕ (9-11RM, 10επαν) OA3: AX-στεπ (Δ: 40', E: 80-90%ΜΚΣ) OE: -	Σύσταση μάζας σώματος ΣΛ (%): ↓ OA1,OA2, OA3, ↔OE ΔΑΠηρεμ: ↓OA2,OA3, ↔OA1,OE Αερόβια ικανότητα VO ₂ peak: ↑OA1,OA2,OA3 (>OA2),↔OE HRπριν: ↓OA1,OA2,OA3,↔OE Δύναμη και ισχύς 1ME, Ισχύς ώμου, CMJ, MRI: ↑ OA2, ↔ OA1, OA3, OE SJ: ↑OA1,OA2, OA3, ↔OE
Kravitz et al. (1997)	41 ♀ college (18-36 ετών) OA1 (n =21) OA2 (n=20)	ΣΔ: 36ΠΜ (12 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 45' KM: AX-στεπ (Δ: 30', E:75-90%ΜΚΣ/ 120-126bpm), 3 min ΑΕ κουλιακών OA1: πρόσθετα βάρη στο χέρι (0.91-1.81kg/χέρι) για 12-15' κατά τη διάρκεια του AX. OA2: χωρίς πρόσθετα βάρη	Σύσταση μάζας σώματος ΣΛ (%): ↓ OA1 & OA2 ΑΣΜ: ↑ OA1 & OA2 Δύναμη Κάμψη, έκταση, προσαγωγή & απαγωγή ώμου: ↑ OA1, OA2 knee flex: ↑ OA1 & OA2 knee ext: ↔ OA1 & OA2 Αερόβια ικανότητα VO ₂ max & Timemax: ↑ OA1 & OA2
Mosher et al. (2005)	70 ♀ (18-23ετών) OA1 (n = 24) OA2 (n = 25) OE (n = 21)	ΣΔ: 36ΠΜ (12 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 50' OA1: AX-στεπ (E: 70- 85% ΜΚΣ, Δ: 30-35' συνεχόμενα) + ΑΕ (10-15') OA2: AX-στεπ & AX απλός (E: 70-85% ΜΚΣ, Δ: 35-40' διαλειμματικά)	Σύσταση μάζας σώματος ΣΛ (%): ↓ OA1,OA2, ↔OE Αερόβια ικανότητα VO ₂ max: ↑OA1,OA2,↔OE
Μεσήλικα άτομα			
Gillett et al. (1987)	34 ♀ υπέρβαρες (41.9±5.4ετών) OA1 (n =17) OA2 (n =17)	ΣΔ: 48ΠΜ (16 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 60' OA1: AX (E: 70%-80% ΕΚΣ, Δ: 20-23') + ΑΕ (15') + Διατάσεις (6') OA2: AX (E: 60-80% ΕΚΣ, Δ:12-23') + ΑΕ (15') + Διατάσεις (6')	Σύσταση μάζας σώματος ΣΛ (%): ↔ OA1 & OA2 Αρτηριακή πίεση ΣΑΠηρ, ΔΑΠηρ: ↔ OA1 & OA2 Κινητικότητα KIN: ↔ OA1 & OA2 Δύναμη MA: ↔ OA1 & OA2 Αερόβια ικανότητα ΚΣηρ: ↔ OA1 & OA2 VO ₂ max: ↑OA1 & OA2 (>OA2)
Jakubec et al. (2008)	44 ♀ ΑΠ (47.3±5.42ετών) OA1 (n=23) OA2 (n=21)	ΣΔ: 48ΠΜ (24 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 60' OA1: ΠΡΟΘ & AX (Δ: 40-45') + ΑΕ & ΑΠΟΘ (15') OA2: ΠΡΟΘ & AX-στεπ (E: 125-135bpm, Δ: 40-45') + ΑΕ & ΑΠΟΘ (15')	Σύσταση μάζας σώματος ΣΜ, ΔΜΣ: ↓ OA1 & OA2 Αερόβια ικανότητα VO ₂ max: ↑ OA1,OA2 HRV: ↔ OA1,OA2

Πίνακας 1. Συνέχεια			
Tsourlou et al. (2003)	31 ♀ (42.1±5.2ετών) OA1 (n=12) OA2 (n=12) OE (n=7)	ΣΔ: 30ΠΜ (10εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 60' ΠΡΟΘ (5min) & ΑΠΟΘ (5min) OA1: AX (E: 70-90%ΜΚΣ, 125-140bpm, Δ: 20') + ΑΕ με ΒΣ (Δ:25', 2-3σετx12-15επ, 60s δ/σετ) OA2: AX (E: 70-90%ΜΚΣ, 125-140bpm, Δ: 20') + ΑΕ με Α (Δ:25', E:12RM, Π:10-12επ με 30-60s δ/σετ)	Σύσταση μάζας σώματος ΣΛ (%): ↓ OA2, ↔ OA1 & OE Δύναμη και ισχύς IMP _{ΔΕΓ} , IMP _{ΔΚΓ} & IKP _{ΔΚΓ} : ↑OA2, ↔ OA1 & OE IKP _{ΔΕΓ} : ↔ OA1, OA2, OE SJ: ↑OA1 & OA2, ↔ OE
Ηλικιωμένα άτομα			
Engels et al. (1998)	28 ♀ & 6 ♂ (68.6±5.6ετών) OA1 (n=11) OA2 (n=10) OE (n=10)	ΣΔ: 30ΠΜ (10 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 60' AX (E: 50-70%ΜΚΣ, Δ: 15-30') + ΑΕ (10-15') + ΕΥΚ & ΙΣ (10-15') OA1: με πρόσθετα βάρη στον καρπό (0.68kg/καρπό) OA2: χωρίς πρόσθετα βάρη OE: -	Σύσταση μάζας σώματος Δερματοπτυχές: ↔ OA1, OA2, OE Κινητικότητα KIN: ↔ OA1, OA2 & OE Ισοροπία ΙΣ: ↔ OA1, OA2 & OE Δύναμη ΔΚΑ: ↑OA1 & OA2, ↔ OE IKPΔ: ↔ OA1, OA2 & OE Αερόβια ικανότητα VO _{2max} : ↑OA1 & OA2, ↔ OE
Shigematsu et al. (2002)	38 ♀ OA (n=20; 78.6 ± 4 ετών) OE (n=18; 79.8 ± 5 ετών)	ΣΔ: 36ΠΜ (12 εβ, 3φ/εβ) Δ/ΠΜ: 60min OA: ΠΡΟΘ (10' ασκήσεις με ΒΣ & διατάσεις) + AX (ένταση: στο γαλακτικό κατώφλι, Δ: 35') + 10-15' ΑΠΟΘ OE: -	Ισοροπία ΙΣ (ένα πόδι με κλειστά μάτια & functional reach): ↑ OA, ↔ OE Ευκινησία Περπάτημα γύρω από 2 κώνους (s): ↓ OA, ↔ OE Μυϊκή δύναμη και αντοχή ΔΧ & ΔΚΑ: ↔ OA,OE

OA: ομάδα άσκησης, ♀: γυναίκες, ΣΔ: συνολική διάρκεια παρέμβασης, ΠΜ: προπονητική μονάδα, εβ: εβδομάδες, φ/εβ: φορές/εβδομάδα, Δ/ΠΜ: συνολική διάρκεια άσκησης ανά προπονητική μονάδα, ΠΡΟΘ: προθέρμανση, ΚΜ: κύριο μέρος προπόνησης, AX: αερόβιος χορός, ΑΕ-Δ: ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεις, ΒΣ: βάρος σώματος, ΑΠΟΘ: αποθεραπεία, ΣΜ: σωματική μάζα, VO_{2max}: μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, VE_{max}: μέγιστος πνευμονικός αερισμός, ΚΣυπ: καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια υπομέγιστων σταδίων, RPE_{υπ}: υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης κατά τη διάρκεια υπομέγιστων σταδίων, OE: ομάδα ελέγχου, ΑΕ: ασκήσεις ενδυνάμωσης, ΣΛ%: ποσοστό σωματικού λίπους, ΑΣΜ: άλιπη σωματική μάζα, ΑΔ: αντοχή στη δύναμη, ΚΣασκ: καρδιακή συχνότητα άσκησης, ΚΣηρ: καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, ΓΟασκ: γαλακτικό οξύ κατά τη διάρκεια άσκησης, ΚΑ: κατακόρυφη αλτικότητα, ΜΚΣ: μέγιστη καρδιακή συχνότητα, HDLC: υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη, TG: τριγλυκερίδια, TC: ολική χοληστερόλη, LDLC: χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη, VO_{2ΓΚ}: πρόσληψη οξυγόνου στο γαλακτικό κατώφλι, ΣΑΠηρ: Συστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας, ΔΑΠηρ: διαστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας, KIN: κινητικότητα, ΙΣ: ισοροπία, ΔΧ: δύναμη χειρολαβής, ΔΚΑ: δύναμη κάτω άκρων, IKPΔ: ισοκινητική ροπή δύναμης.

Επίδραση εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης στην υγεία ενήλικων ατόμων

Τα εναλλασσόμενα προγράμματα άσκησης είναι μια πιο σύγχρονη μορφή συνδυαστικής προπόνησης που χρησιμοποιείται, τα τελευταία χρόνια, τόσο σε γυμναστήρια όσο και σε χώρους άθλησης, για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και την προαγωγή της υγείας των ασκούμενων. Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν επαρκή επιστημονικά δεδομένα σχετικά με τον

ασφαλέστερο και αποτελεσματικότερο συνδυασμό των χαρακτηριστικών της επιβάρυνσης με στόχο τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης.

Στη διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχουν μελέτες που χρησιμοποίησαν τη συγκεκριμένη μορφή συνδυαστικής προπόνησης σε διάφορες φυσικές δραστηριότητες. Υπάρχουν μελέτες που χρησιμοποίησαν τρέξιμο, περπάτημα, αερόβιο χορό σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος ή με αντιστάσεις. Μετά την εφαρμογή *εναλλασσόμενων* συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης έχει παρατηρηθεί βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, της ισχύος, της κινητικότητας και της ισορροπίας ενήλικων ατόμων. Επιπρόσθετα, τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης μπορούν να επιφέρουν μείωση του σωματικού λίπους και βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ ενήλικων ατόμων (Hofstetter et al., 2012; Rockefeller & Burke, 1979; Skidmore et al., 2012; Takeshima et al., 2004).

Στον αερόβιο χορό, μόνο τέσσερις μελέτες (Πίνακας 2) εξέτασαν τη μακροχρόνια επίδραση *εναλλασσόμενων* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης σε διάφορους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης νεαρών (Rockefeller et al., 1979), μεσήλικων (Schiffer et al., 2009; 2008) και ηλικιωμένων ατόμων (Takeshima et al., 2004), οι οποίες όμως κατέληξαν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Διάφοροι παράγοντες, όπως το πρωτόκολλο άσκησης, η διάρκεια και η συχνότητα του προγράμματος άσκησης, η ηλικία, αλλά και το επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων, πιθανόν να ευθύνονται για τα παραπάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι στις τρεις (Rockefeller et al., 1979; Schiffer et al., 2009; 2008) από τις προαναφερθείσες μελέτες δεν υπάρχει ακριβής περιγραφή της μεθοδολογίας και των προγραμμάτων παρέμβασης που χρησιμοποιήθηκαν, συνεπώς δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί άμεσα και με ακρίβεια σύγκριση μεταξύ αυτών των μελετών.

Ο Takeshima και οι συνεργάτες του (2004) διερεύνησαν την επίδραση ενός *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στη σύσταση μάζας σώματος, στην αερόβια ικανότητα, στη δύναμη και στο λιπιδαιμικό προφίλ ηλικιωμένων ανδρών και γυναικών (68,3±4,9 ετών). Στην έρευνα έλαβαν μέρος 35 άτομα, τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: ομάδα άσκησης και ομάδα ελέγχου. Η ομάδα άσκησης ακολούθησε ένα πρόγραμμα παρέμβασης, διάρκειας 12 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα, διάρκεια: 50 min/προπονητική μονάδα), το οποίο περιελάμβανε: 10 min προθέρμανση, 30 min κύριο μέρος (αερόβιος χορός και

ασκήσεις με αντιστάσεις για την ενδυνάμωση όλου του σώματος) και 10 min αποθεραπεία. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι καθ' όλη τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπόνησης οι δύο μορφές άσκησης, αερόβιος χορός (κινήσεις: march με άρσεις χεριών, ένταση: 70% ΜΚΣ) και ενδυνάμωση (ασκήσεις με αντιστάσεις, 2-4 σειρές/άσκηση, 10-15 επαναλήψεις/σειρά), αναπτύσσονταν ταυτόχρονα και εναλλάσσονταν μεταξύ τους (αναλογία 30 s ενδυνάμωση / 30 s αερόβιο χορό). Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, προέκυψε σημαντική αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (15%) και της πρόσληψης οξυγόνου στο γαλακτικό κατώφλι (29%), της μυϊκής δύναμης των άνω και κάτω άκρων και των επιπέδων υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης με το πέρας του προγράμματος παρέμβασης. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε μείωση του σωματικού λίπους, ενώ δεν βρέθηκε καμία μεταβολή στη σωματική μάζα και στα επίπεδα τριγλυκεριδίων, ολικής χοληστερόλης και χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης.

Παρόμοια, ο Schiffer και οι συνεργάτες του (2008; 2009) πραγματοποίησαν δύο μελέτες οι οποίες εξέτασαν την επίδραση ενός *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στη σύσταση μάζας σώματος, στην αερόβια ικανότητα, στη δύναμη και την ισχύ μεσήλικων γυναικών ή/και αντρών (μέσος όρος ηλικίας: 43 έτη). Και στις δύο προαναφερθείσες μελέτες χρησιμοποιήθηκε ένα πρόγραμμα παρέμβασης διάρκειας 12 εβδομάδων, το οποίο περιελάμβανε αερόβιο χορό (βήματα χαμηλής κρούσης, ρυθμός μουσικής: 124-134 bpm) και ασκήσεις ενδυνάμωσης (15 επαναλήψεις, ασκήσεις με το βάρος του σώματος ή με βοηθητικά όργανα). Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η κάθε προπονητική μονάδα περιελάμβανε 6 σετ των 5 min, όπου οι δύο μορφές άσκησης (αερόβιος χορός και ενδυνάμωση) αναπτύσσονταν ταυτόχρονα και εναλλάσσονταν μεταξύ τους. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, προέκυψε σημαντική μείωση της καρδιακής συχνότητας κατά τη διάρκεια υπομέγιστης έντασης και αύξηση της μυϊκής αντοχής των κοιλιακών μυών, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στη σύσταση μάζας σώματος, στην καρδιακή συχνότητα ηρεμίας και τη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια υπομέγιστης έντασης. Επιπρόσθετα, δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση στην κατακόρυφη αλτικότητα και στην αντοχή στη δύναμη των τρικέφαλων βραχιονίων και των ραχιαίων μυών.

Τέλος, ο Rockkefeller και οι συνεργάτες του (1979) εξέτασαν την επίδραση ενός *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού, ενδυνάμωσης (ασκήσεις με το βάρος του σώματος) και κινητικότητας (στατικές διατάσεις),

διάρκειας 10 εβδομάδων (συχνότητα: 3 φορές/εβδομάδα, διάρκεια: 40 min) στη σωματική μάζα και στην αερόβια ικανότητα νεαρών γυναικών (19-24 ετών). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, με τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και του μέγιστου πνευμονικού αερισμού, ενώ η καρδιακή συχνότητα και η υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης μειώθηκαν σημαντικά. Τέλος, δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στη σωματική μάζα των γυναικών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, φαίνεται ότι η αερόβια ικανότητα νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων αυξάνεται μετά την εφαρμογή διαφόρων *εναλλασσόμενων* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 10-12 εβδομάδων (συχνότητα 3 φορές/εβδομάδα). Τα αποτελέσματα όσον αφορά στη σύσταση μάζας σώματος, στη μυϊκή δύναμη και αντοχή καθώς και στο λιπιδαιμικό προφίλ είναι αντικρουόμενα. Το πρόγραμμα παρέμβασης που εφαρμόστηκε και η ηλικία του δείγματος αποτελούν κάποιους από τους παράγοντες που πιθανόν να ευθύνονται για τα παραπάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα. Ο Takeshima και οι συνεργάτες του (2004), οι οποίοι εφάρμοσαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης με αντιστάσεις, παρατήρησαν μείωση του σωματικού λίπους, αύξηση του λιπιδαιμικού προφίλ και αύξηση της δύναμης (σε όλες τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν).

Αντίθετα, ο Schiffer και οι συνεργάτες του (2008; 2009) και ο Rockefeller και οι συνεργάτες του (1979), οι οποίοι εφάρμοσαν διάφορα συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος ή με βοηθητικά όργανα σε νεαρά και μεσήλικα άτομα, δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στο ποσοστό σωματικού λίπους, στη σωματική μάζα, στο λιπιδαιμικό προφίλ, στην κατακόρυφη αλτικότητα ή/και στην αντοχή στη δύναμη (δοκιμασία ραχιαίων και τρικέφαλων βραχιονίων). Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ο περιορισμένος αριθμός μελετών, που παρουσιάζονται μέχρι σήμερα στη διεθνή βιβλιογραφία, δεν μας επιτρέπει να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των *εναλλασσόμενων* συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης στην υγεία ενήλικων ατόμων.

Πίνακας 2. Επίδραση εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στη σύσταση μάζας σώματος ενήλικων ατόμων.

Συγγραφείς	Δείγμα	Πρόγραμμα Παρέμβασης	Αποτελέσματα
Νεαρά άτομα			
Rockefeller et al. (1979)	OA: 21 ♀ φοιτήτριες (19-24ετών)	ΣΔ: 30ΠΜ (10 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 40' OA: ΠΡΟΘ (5') - ΚΜ: 30' όπου ΑΧ & ΑΕ-Δ (ασκήσεις με ΒΣ & στατικές διατάσεις) εναλλάσσονταν - ΑΠΟΘ (5')	Σωματική μάζα ΣΜ: ↔ OA Αερόβια ικανότητα VO _{2max} & VE _{max} : ↑ OA ΚΣυπ & RPEυπ: ↓ OA
Μεσήλικα άτομα			
Schiffer et al. (2008)	18 ♀ (43±7 ετών) OA (n=10) OE (n=8)	ΣΔ: 24ΠΜ (12 εβ, 2φ/εβ), Δ/ΠΜ: 60' OA: ΠΡΟΘ (9') - ΚΜ: 6 σετ x 5' όπου ΑΕ (15 επαναλήψεις, βοηθητικά όργανα) & ΑΧ (βήματα χαμηλής κρούσης, 124-134bpm) εναλλάσσονται, παθητική χαλάρωση (10') - ΑΠΟΘ (9') OE: -	Σύσταση μάζας σώματος ΣΛ (%) & ΑΣΜ: ↔ OA & OE Μυϊκή δύναμη και αντοχή ΑΔ (κοιλιακοί): ↑ (OA), ↔ (OE) ΑΔ (Ito test): ↔ (OA,OE) Αερόβια ικανότητα ΚΣ _{ασκ} : ↓ (OA), ↔ (OE) ΚΣ _{ηρ} & ΓΟ _{ασκ} : ↔ (OA, OE)
Schiffer et al. (2009)	OA: 20 άτομα 10 ♀ (43±7 ετών) 10 ♂ (44±5 ετών)	ΣΔ: 24ΠΜ (12 εβ, 2φ/εβ), Δ/ΠΜ: 60' OA: ΠΡΟΘ (9') - ΚΜ: 6 σετ x 5' όπου ΑΕ (15 επαναλήψεις, βοηθητικά όργανα) & ΑΧ (βήματα χαμηλής κρούσης, 124-134bpm) εναλλάσσονται, παθητική χαλάρωση (10') - ΑΠΟΘ (9') OE: -	Μυϊκή αντοχή και ισχύς ΚΑ, ΑΔ (βυθίσεις & Ito test): ↔ ΑΔ (δοκιμασία κοιλιακών): ↑ Αερόβια ικανότητα ΚΣ _{ασκ} : ↓ ΚΣ _{ηρ} & ΓΟ _{ασκ} : ↔ (OA, OE)
Ηλικιωμένα άτομα			
Takeshima et al. (2004)	37 ♀ & ♂ OA (n=18; 68.3±4.6ετών) OE (n=17; 68.0±3.4ετών)	ΣΔ: 36ΠΜ (12 εβ, 3φ/εβ), Δ/ΠΜ: 50' OA: ΠΡΟΘ (10') - ΚΜ: 30' όπου οι ΑΕ (ασκήσεις με αντιστάσεις για όλο το σώμα, 2-4 σειρές, 10-15 επαναλήψεις) & ΑΧ (στατικό march & ανύψωση χεριών, E: 70% ΜΚΣ) εναλλάσσονταν και αναπτύσσονταν παράλληλα με αναλογία 30 s ΑΕ/30 s ΑΧ - ΑΠΟΘ (10') OE: -	Σωματική μάζα και σύσταση μάζας σώματος ΣΜ: ↔ OA & OE, ΣΛ%: ↓16% OA, ↔ OE Λιπιδαιμικό προφίλ HDL: ↑ OA, ↔ OE TG, TC, LDL: ↔ OA & OE Αερόβια ικανότητα VO _{2peak} -VO _{2ΓΚ} : ↑15-29% OA, ↔OE Δύναμη E - Κ _{ΓΟΝ} : ↑ 9-76% OA, ↔ OE E - Κ _{ΟΜ} : ↑ 18-92% OA, ↔ OE Pull-Πιέσεις _{στ} : ↑ 3-28% OA, ↔ OE Pull-Πιέσεις _{σομ} : ↑ 18-85% OA, ↔ OE Πιέσεις ποδιών: ↑ 21% OA, ↔ OE

OA: ομάδα άσκησης, ♀: γυναίκες, ΣΔ: συνολική διάρκεια παρέμβασης, ΠΜ: προπονητική μονάδα, εβ: εβδομάδες, φ/εβ: φορές/εβδομάδα, Δ/ΠΜ: συνολική διάρκεια άσκησης ανά προπονητική μονάδα, ΠΡΟΘ: προθέρμανση, ΚΜ: κύριο μέρος προπόνησης, ΑΧ: αερόβιος χορός, ΑΕ-Δ: ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεις, ΒΣ: βάρος σώματος, ΑΠΟΘ: αποθεραπεία, ΣΜ: σωματική μάζα, VO_{2max}: μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, VE_{max}: μέγιστος πνευμονικός αερισμός, ΚΣυπ: καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια υπομέγιστων σταδίων, RPEυπ: υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης κατά τη διάρκεια υπομέγιστων σταδίων, OE: ομάδα ελέγχου, ΑΕ: ασκήσεις ενδυνάμωσης, ΣΛ%: ποσοστό σωματικού λίπους, ΑΣΜ: άλιπη σωματική μάζα, ΑΔ: αντοχή στη δύναμη, ΚΣασκ: καρδιακή συχνότητα άσκησης, ΚΣηρ: καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, ΓΟασκ: γαλακτικό οξύ κατά τη διάρκεια άσκησης, ΚΑ: κατακόρυφη αλτικότητα, ΜΚΣ: μέγιστη καρδιακή συχνότητα, HDLC: υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη, TG: τριγλυκερίδια, TC: ολική χοληστερόλη, LDLC: χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη, VO_{2ΓΚ}: πρόσληψη οξυγόνου στο γαλακτικό κατώφλι, E - Κ_{ΓΟΝ}: έκταση-κάμψη γόνατος, E - Κ_{ΟΜ}: έκταση-κάμψη οσφυϊκής μοίρας, στ: στήθους, ώμ: ώμων.

Σύγκριση μεταξύ παραδοσιακών και εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, όσον αφορά στον αερόβιο χορό, δε βρέθηκε καμία μελέτη η οποία να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα ενός παραδοσιακού και ενός εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος, ίσης ποσότητας και έντασης, στην υγεία απροπόνητων ατόμων. Ωστόσο, βρέθηκε μόνο μια έρευνα στην οποία πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ δύο διαφορετικών συνδυαστικών προγραμμάτων (*παραδοσιακό vs. εναλλασσόμενο*) αερόβιας προπόνησης (τρέξιμο) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις με αντιστάσεις) στην ίδια προπονητική μονάδα, όπου στο ένα πρόγραμμα οι δύο μορφές άσκησης εναλλάσσονταν μεταξύ τους (τρέξιμο - άσκηση με αντιστάσεις - τρέξιμο - άσκηση με αντιστάσεις κ.ά.), ενώ στο άλλο πρόγραμμα πρώτα αναπτύχθηκε η δύναμη και στη συνέχεια η αερόβια ικανότητα (τρέξιμο) (Davis et al., 2008a; 2008b).

Στη συγκεκριμένη μελέτη έλαβαν μέρος 28 νεαρές αθλήτριες (18-22 ετών), οι οποίες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες συνδυαστικής προπόνησης: στην *παραδοσιακή* συνδυαστική ομάδα προπόνησης (ΠΡΟΘ: 5 min - ΠΔ: 9 ασκήσεις με αντιστάσεις για την ενδυνάμωση όλου του σώματος, 3 σειρές των 8-12 επαναλήψεων με 30-60 s διάλειμμα μεταξύ των σετ - ΑΠ: 30 min τρέξιμο σύμφωνα με τη συνεχόμενη μέθοδο προπόνησης με ένταση 60-84% της ΕΚΣ, ΑΠΟΘ: 15 min ασκήσεις κινητικότητας) και στην *εναλλασσόμενη* συνδυαστική ομάδα προπόνησης (ΠΡΟΘ: 20 min, ΠΑ-Δ: 75 min όπου οι δύο μορφές άσκησης εναλλάσσονταν μεταξύ τους (τρέξιμο - άσκηση με αντιστάσεις - τρέξιμο - άσκηση με αντιστάσεις κ.ά.) - ΑΠΟΘ: 15 min ασκήσεις κινητικότητας). Το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης πριν από κάθε σετ προπόνησης με αντιστάσεις περιελάμβανε 30-60 s αερόβια άσκηση υψηλής έντασης. Το πρόγραμμα παρέμβασης, και για τις δύο ομάδες συνδυαστικής προπόνησης, διήρκησε 11 εβδομάδες (3 φορές/εβδομάδα). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, και στις δύο ομάδες άσκησης (παραδοσιακή και εναλλασσόμενη) παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (18,9% στην παραδοσιακή και 22,9% στην εναλλασσόμενη), της μέγιστης δύναμης των άνω και κάτω άκρων (17,2-19% για την παραδοσιακή και 17,8-23,3% για την εναλλασσόμενη), της αντοχής στη δύναμη των κάτω άκρων (18,2% για την παραδοσιακή και 27,8% για την εναλλασσόμενη) και της άλιπης σωματικής μάζας (1,8% στην παραδοσιακή και 3,3% στην εναλλασσόμενη), ενώ δε βρέθηκε καμία

επίδραση στη μυϊκή αντοχή των άνω άκρων. Επιπρόσθετα, μετά τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης παρατηρήθηκε μείωση της καρδιακής συχνότητας άσκησης (-5,7% στην παραδοσιακή και -9,5% στην εναλλασσόμενη), της συστολικής (-8,7% στην παραδοσιακή και -13,2% στην εναλλασσόμενη) και της διαστολικής αρτηριακής πίεσης (-14% στην παραδοσιακή και -12,6% στην εναλλασσόμενη). Στην ομάδα που ακολούθησε το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, σε αντίθεση με την ομάδα που ακολούθησε το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, παρατηρήθηκε επίσης μείωση του ποσοστού σωματικού λίπους (-5,7%) και της λιπώδους μάζας (-4,5%) και αύξηση της κινητικότητας (8,4%). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η μεταβολή που παρατηρήθηκε στη μέγιστη δύναμη και στην αντοχή στη δύναμη των κάτω άκρων, στην άλιπη σωματική μάζα, στο σωματικό λίπος και στην καρδιακή συχνότητα άσκησης ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην ομάδα *εναλλασσόμενης* άσκησης συγκριτικά με την ομάδα *παραδοσιακής* άσκησης.

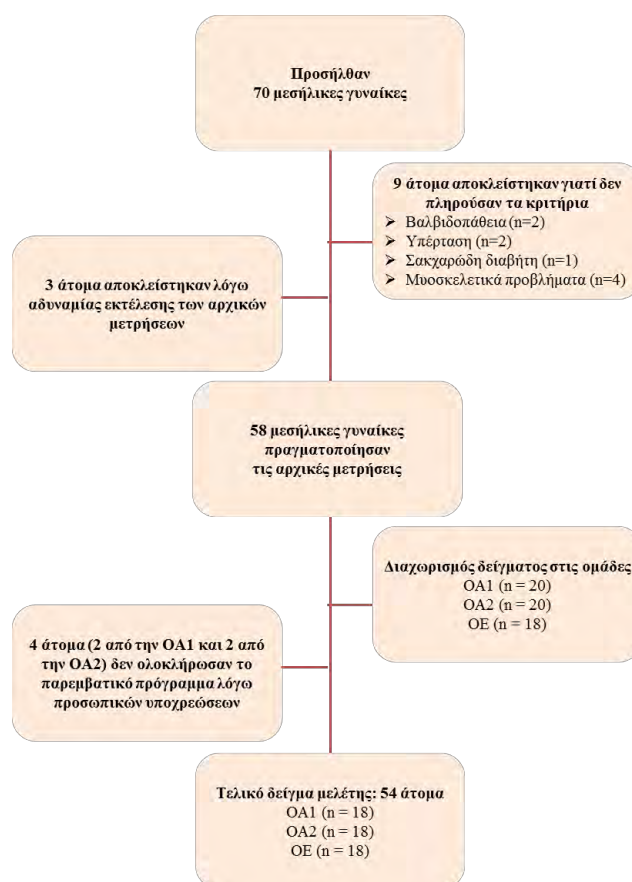
Οι συγγραφείς της προαναφερθείσας μελέτης (Davis et al., 2008a; 2008b) αναφέρουν ότι το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης φαίνεται να είναι, στις περισσότερες περιπτώσεις, πιο αποτελεσματικό στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, καθώς και της κινητικότητας νεαρών αθλητριών, συγκριτικά με το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης (Davis et al., 2008a; 2008b). Σύμφωνα με τον Davis και τους συνεργάτες του (2008c), η υπεροχή της ταυτόχρονης συνδυαστικής προπόνησης οφείλεται στο ότι η αύξηση της καρδιακής συχνότητας πριν από κάθε σετ προπόνησης με αντιστάσεις ελαχιστοποιεί την εμφάνιση καθυστερημένου μυϊκού πόνου και επιφέρει γρηγορότερη αποκατάσταση, συγκριτικά με το πρόγραμμα όπου πρώτα πραγματοποιείται η προπόνηση δύναμης και στη συνέχεια η αερόβια προπόνηση. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης αναφέρονται σε νεαρά προπονημένα άτομα τα οποία ακολούθησαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιας άσκησης (τρέξιμο) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις με αντιστάσεις) διάρκειας 11 εβδομάδων. Συνεπώς, η γενίκευση των αποτελεσμάτων της μελέτης αυτής σε άτομα και σε προγράμματα άσκησης με διαφορετικά χαρακτηριστικά δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια. Επομένως, απαιτείται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα όσον αφορά στη σύγκριση της αποτελεσματικότητας των *παραδοσιακών* και των *εναλλασσόμενων* συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης στην υγεία ενήλικων ατόμων.

Συνοψίζοντας, από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, όσον αφορά στον αερόβιο χορό, δε βρέθηκαν μελέτες που να συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα δύο διαφορετικών μορφών συνδυαστικής προπόνησης, με έμφαση στον τρόπο τοποθέτησης των δύο μορφών άσκησης (δύναμη και αερόβια ικανότητα) στην ίδια προπονητική μονάδα. Επιπλέον, ο αριθμός των μελετών, στις οποίες εξετάστηκε η επίδραση του αερόβιου χορού στην κινητικότητα, τη μυϊκή δύναμη και αντοχή των άνω και κάτω άκρων καθώς και στην ισορροπία είναι ιδιαίτερα περιορισμένος. Όσον αφορά στην αερόβια ικανότητα και τη σύσταση μάζας σώματος, παρά το εκτεταμένο ερευνητικό έργο, φαίνεται ότι τα αποτελέσματα δεν είναι ξεκάθαρα. Διάφοροι παράγοντες, όπως η διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης, το πρωτόκολλο άσκησης (συχνότητα, ένταση, διάρκεια κ.ά.), καθώς και το επίπεδο της φυσικής κατάστασης των ασκούμενων, πιθανόν να ευθύνονται για αυτό (Williford et al., 1989). Οι παραπάνω διαπιστώσεις οδήγησαν στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης, η οποία θα προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες όσον αφορά στο σχεδιασμό, στην εφαρμογή και στην καθοδήγηση αποτελεσματικότερων και ασφαλέστερων συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, με στόχο την προαγωγή της υγείας (πρόληψη και αντιμετώπιση παθήσεων και τραυματισμών) των ασκούμενων.

Κεφάλαιο III. Μεθοδολογία

Δείγμα

Πριν την έναρξη της παρούσας μελέτης, 70 μεσήλικες γυναίκες εκδήλωσαν ενδιαφέρον να συμμετάσχουν στην έρευνα, από τις οποίες 12 αποκλείστηκαν είτε γιατί δεν πληρούσαν τα βασικά κριτήρια συμμετοχής είτε γιατί δεν κατάφεραν να ολοκληρώσουν τις αρχικές μετρήσεις. Τελικά, στην παρούσα έρευνα έλαβαν μέρος εθελοντικά 58 μεσήλικες γυναίκες (40-53 ετών), οι οποίες, αφού ολοκλήρωσαν τις αρχικές μετρήσεις, χωρίστηκαν τυχαία σε 3 ομάδες: την ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης (OA1, n = 20), την ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης (OA2, n = 20) και την ομάδα ελέγχου (n = 18 άτομα). Κατά τη διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης 4 άτομα (2 σε κάθε ομάδα άσκησης) δεν κατάφεραν να ολοκληρώσουν τις απαιτούμενες προπονητικές μονάδες λόγω προσωπικών υποχρεώσεων. Συνεπώς, το τελικό δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 54 υγιείς μεσήλικες γυναίκες (18 άτομα ανά ομάδα) (Σχεδιάγραμμα 4).



Σχεδιάγραμμα 4. Διαδικασία επιλογής δείγματος της παρούσας μελέτης. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Η ηλικία και τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Οι συμμετέχουσες πριν την έναρξη της μελέτης ενημερώθηκαν και υπέγραψαν σχετική φόρμα συγκατάθεσης για τη συμμετοχή τους στην έρευνα (Παράρτημα 1).

Επιπρόσθετα, οι συμμετέχουσες πριν την έναρξη της μελέτης συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο εκτίμησης της υγείας της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας και της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (AHA/ACSM) (Παράρτημα 2), καθώς και ένα ερωτηματολόγιο, προσαρμοσμένο στις ανάγκες της παρούσας μελέτης, με πληροφορίες (π.χ. ιστορικό ενασχόλησης με την άσκηση κ.α.) οι οποίες ήταν σημαντικές για το σχεδιασμό και την υλοποίηση του προγράμματος παρέμβασης (Παράρτημα 3).

Η παρούσα έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του ΤΕΦΑΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Τέλος, πριν από την έναρξη της μελέτης σε όλες τις δοκιμαζόμενες δόθηκε ένα ειδικό έντυπο, το οποίο περιελάμβανε αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα παρέμβασης και τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης (Παράρτημα 4). Όλες οι δοκιμαζόμενες ενημέρωσαν τον προσωπικό τους ιατρό (με το ειδικό έντυπο που τους δόθηκε από την υπεύθυνη ερευνήτρια) για τη συμμετοχή τους στην παρούσα έρευνα και προσκόμισαν σχετική βεβαίωση πριν την έναρξη της μελέτης.

Πίνακας 3. Ηλικία και σωματομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).

	Ομάδες		
	ΟΑ1* (n=18)	ΟΑ2* (n=18)	ΟΕ* (n=18)
Χαρακτηριστικά			
Ηλικία (έτη)	46,92 \pm 4,85	46,36 \pm 3,69	46,25 \pm 4,23
Σωματική μάζα (kg)	76,34 \pm 13,79	73,58 \pm 15,83	72,64 \pm 15,17
Ανάστημα (m)	1,64 \pm 0,07	1,62 \pm 0,06	1,60 \pm 0,06
$\Delta\text{ΜΣ}$ (kg/m ²)*	28,33 \pm 4,54	28,15 \pm 6,30	28,40 \pm 6,15

*ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου, $\Delta\text{ΜΣ}$: δείκτης μάζας σώματος = σωματική μάζα/ανάστημα².

Όργανα άσκησης - μέτρησης

Για την πραγματοποίηση της παρούσας μελέτης (παρέμβασης και μετρήσεων) χρησιμοποιήθηκε ένας μεγάλος αριθμός οργάνων, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Όργανα άσκησης - μέτρησης.

Όργανα μέτρησης	Μέτρηση - αξιολόγηση/Χρήση	Χαρακτηριστικά
Αναστημόμετρο	Μέτρηση αναστήματος.	Ειδικό σταθερό αναστημόμετρο (Seca model 220, Seca, Hamburg, Germany) με ακρίβεια 1 cm.
Ζυγός	Μέτρηση σωματικής μάζας.	Ζυγός ακριβείας (Seca model 755, Seca, Hamburg, Germany) με ακρίβεια 0,5 kg.
Μεζούρα	Μέτρηση περιφερειών σώματος (μέσης και πύελου).	Ανελαστική μεζούρα.
Συσκευή βιοηλεκτρικής αντίστασης	Μέτρηση ποσοτού σωματικού λίπους.	Συσκευή βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας (Maltron 900) με συχνότητα 50 KHz και εύρος αγωγιμότητας 200-1000 Ohms. Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του σωματικού λίπους με ακρίβεια 0,1 %.
Πιεσόμετρο	Μέτρηση αρτηριακής πίεσης (συστολική και διαστολική).	Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο βραχίονα (A & D-UA-851). Το συγκεκριμένο πιεσόμετρο αξιολογήθηκε κλινικά με επιτυχία, βάσει του πρωτοκόλλου της Ευρωπαϊκής Εταιρίας Υπέρτασης (ESH). Η κλινική αξιολόγηση, δημοσιεύθηκε στο <i>Blood Pressure Monitoring- Dec. 2008</i> .
Σπιρόμετρο	Αξιολόγηση αναπνευστικής λειτουργίας.	Φορητό σπιρόμετρο Micro Medical Micro. Δείκτες μέτρησης: FEV1 & FVC (με ακρίβεια $\pm 3\%$). Η ακρίβεια μέτρησης και η αξιοπιστία του συγκεκριμένου σπιρόμετρου έχει ελεγχθεί και βραβευθεί με το «British Design Award».
Κιβώτιο (box)	Μέτρηση κινητικότητας οπίσθιων μηριαίων και οσφυϊκής μοίρας.	Ειδικό κιβώτιο (sit and reach flex tester, Novel Products Inc, Rockton, IL).
Σταθερό δυναμοδάπεδο	Μέτρηση της κατακόρυφης αλτικής ικανότητας.	Σταθερό δυναμοδάπεδο (Bertec 4060-10, OH).
Γωνιόμετρο	Έλεγχος της γωνίας των γονάτων, κατά τη διάρκεια των δοκιμασιών της κατακόρυφης αλτικότητας.	Γωνιόμετρο (Gollehon, Lafayette).
Ισοκινητικό δυναμόμετρο	Μέτρηση ισοκινητικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος.	Ισοκινητικό δυναμόμετρο (Cybex Norm Lumex, Ronkonkoma, NY, USA). ➤ Επιτρέπει την εκτέλεση έκκεντρων και ομόκεντρων κινήσεων με μέγιστη γωνιακή ταχύτητα 500 ^o /s (με συχνότητα δειγματοληψίας 500Hz).
Δαπεδοεργόμετρο	Αξιολόγηση αερόβιας ικανότητας.	Δαπεδοεργόμετρο (TechnoGym RunRace, Italy).

Πίνακας 4. Συνέχεια

Καρδιοσφυγμόμετρα	Καταγραφή της καρδιακής συχνότητας κατά τη διάρκεια της υπομέγιστης δοκιμασίας βάρδισης για την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας.	Καρδιοσφυγμόμετρο (Polar RS100, Finland).
Στατικό ποδήλατο	Για την προθέρμανση και την αποθεραπεία κατά τη διάρκεια των δοκιμασιών αξιολόγησης.	Στατικό ποδήλατο (Monark).
Χειροδυναμόμετρο	Μέτρηση μέγιστης δύναμης χειρολαβής και αντοχής στη δύναμη χειρολαβής.	Φορητό υδραυλικό δυναμόμετρο (Jamar, 5030J1, Jamar Technologies, PA, Horsham, USA).
Όργανα άσκησης	Μέτρηση - αξιολόγηση/Χρήση	Χαρακτηριστικά
Σύστημα καταγραφής έντασης αερόβιας άσκησης	Έλεγχος της έντασης της αερόβιας άσκησης καθ' όλη τη διάρκεια της προπόνησης (για κάθε άτομο ξεχωριστά σε πραγματικό χρόνο).	Ομαδικό σύστημα καταγραφής έντασης αερόβιας άσκησης, κλειστού χώρου, "Polar team solution".
Μπαλάκια αντιστρές	Για την ενδυνάμωση των χεριών, των δακτύλων και του καρπού, κατά τη διάρκεια του αερόβιου χορού.	Μπαλάκια αντιστρές με αέρα RFM, μέτριας αντίστασης, διαμέτρου 7 εκ.
Πάγκος γυμναστικής	Για την πραγματοποίηση των κοιλιακών και των βυθίσεων κατά τη διάρκεια της προπόνησης.	Πάγκος γυμναστικής.
Στεπ	Για την πραγματοποίηση της άσκησης ενδυνάμωσης των κάτω άκρων «ανεβάσματα» κατά τη διάρκεια της προπόνησης.	Στεπ. Το ύψος του στεπ ήταν ανάλογο με το ανάστημα της κάθε ασκούμενης.

Περιγραφή Δοκιμασιών

Πριν την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των συμμετεχόντων. Η αξιολόγηση, που πραγματοποιήθηκε πριν την έναρξη του παρεμβατικού προγράμματος, προσέφερε πολύτιμες πληροφορίες (πιθανές ιδιαιτερότητες ή αδυναμίες, επίκαιρη φυσική κατάσταση των ασκούμενων κ.ά.), οι οποίες ήταν απαραίτητες για το σχεδιασμό του προγράμματος. Η αξιολόγηση περιελάμβανε δοκιμασίες για την αξιολόγηση: α) των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, β) διαφόρων δεικτών που σχετίζονται με την υγεία (σύσταση μάζας σώματος, λόγος περιφέρειας της μέσης/πυέλου, αρτηριακή πίεση και αναπνευστική λειτουργία) και γ) των ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης (κινητικότητα, ισορροπία, μυϊκή δύναμη και αντοχή, ισχύς, αερόβια ικανότητα). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε 3 ημέρες (Πίνακας 5), ώστε να αποφευχθεί η κόπωση που προκαλούνταν από τη μια μέτρηση στην άλλη και να μην επηρεαστούν τα αποτελέσματα της μελέτης.

Πίνακας 5. Πρωτόκολλο αξιολόγησης των δοκιμαζομένων με τη διάρκεια και τις επαναλήψεις ανά δοκιμασία.

Δοκιμασία	Χρόνος (min)	Επαναλήψεις
1^η ημέρα (Παράρτημα 5)		
<i>Συμπλήρωση ερωτηματολογίων</i>	5	
<i>Σωματομετρική αξιολόγηση</i>	5	
<i>Σωματική μάζα</i>		2
<i>Ανάστημα</i>		2
<i>Περιφέρεια μέσης</i>		2
<i>Περιφέρεια πυέλου</i>		2
<i>Λιπομέτρηση</i>	10	1
<i>Μέτρηση αρτηριακής πίεσης</i>	5	2
<i>Σπιρομέτρηση</i>	5	3
<i>Προθέρμανση</i>	10	
<i>Κινητικότητα</i>	5	3
<i>Ισορροπία</i>	10	
<i>Στατική</i>		
<i>Ισορροπία στο ένα πόδι - ανοιχτά μάτια</i>		2/πόδι
<i>Ισορροπία στο ένα πόδι - κλειστά μάτια</i>		2/πόδι
<i>Δυναμική (TUG test)</i>		3
<i>Αποθεραπεία</i>	5	
Συνολική διάρκεια 60 min		
2^η ημέρα (Παράρτημα 6)		
<i>Προθέρμανση</i>	10	
<i>Κατακόρυφη αλτική ικανότητα</i>	10	3
<i>Ισοκινητική αξιολόγηση εκτεινόντων-καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος</i>	30	
<i>Σύγκεντρη αξιολόγηση</i>		5/σκέλος
<i>Έκκεντρη αξιολόγηση</i>		5/σκέλος
<i>Διάλειμμα</i>	10	
<i>Αερόβια ικανότητα (υπομέγιστη δοκιμασία)</i>	20	1
<i>Αποθεραπεία</i>	10	
Συνολική διάρκεια 90 min		
3^η ημέρα (Παράρτημα 7)		
<i>Προθέρμανση</i>	10	
<i>Μέγιστης δύναμης χειρολαβής</i>	10	3/χέρι
<i>Κόπωση μυών χειρολαβής</i>	15	1/χέρι
<i>Μυϊκή αντοχή</i>	15	
<i>Δοκιμασία κοιλιακών</i>		1
<i>Δοκιμασία κάμψεων</i>		1
<i>Δοκιμασία ραχιαίων (Ito test)</i>		1
<i>Δοκιμασία βυθίσεων</i>		1
<i>Αποθεραπεία</i>	10	
Συνολική διάρκεια 60 min		

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι κατά τη διάρκεια των μετρήσεων τηρήθηκαν αυστηρά οι οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (2000). Πιο συγκεκριμένα, οι δοκιμαζόμενες πριν τη μέτρηση: α) δεν είχαν σιτιστεί ή δεν είχαν καταναλώσει καφεΐνη και αλκοόλ για τουλάχιστον 3 ώρες, β) δεν είχαν καπνίσει για τουλάχιστον 3 ώρες, γ) απέφυγαν έντονη φυσική δραστηριότητα ή άσκηση για διάστημα 48 τουλάχιστον ωρών και δ) είχαν αναπαυθεί επαρκώς την προηγούμενη ημέρα πριν τη μέτρηση. Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από την ίδια ερευνήτρια κάτω από σταθερές συνθήκες (χώρος, θερμοκρασία, υγρασία, ώρα της ημέρας). Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης.

Πριν την έναρξη των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε 10 min προθέρμανση, που περιελάμβανε 5 min στατικό ποδήλατο (50 W, 60 rpm) και 5 min στατικές και δυναμικές μυϊκές διατάσεις. Τέλος, μετά τη λήξη των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε 10 min αποθεραπεία (5 min στατικό ποδήλατο και 5 min στατικές μυϊκές διατάσεις).

Μέτρηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών

Σωματική μάζα: Η μέτρηση της σωματικής μάζας πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες των Lohman, Roche, & Martorell, (1988). Οι δοκιμαζόμενες στέκονταν ελαφρά ντυμένες στο κέντρο του ζυγού, με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στα δύο πόδια (Εικόνα 1). Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε με ακρίβεια μισού χιλιόγραμμου (0,5 kg) και επαναλήφθηκε 2 φορές.

Ανάστημα: Η μέτρηση του αναστήματος πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες του Lohman και των συνεργατών του (1988). Οι εξεταζόμενες στέκονταν όρθιες, με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στα δύο πόδια, τα χέρια να κρέμονται ελεύθερα στα πλάγια, τα πόδια ενωμένα και το κεφάλι όρθιο (Εικόνα 1). Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε με ακρίβεια μισού εκατοστού (0,5 cm) και επαναλήφθηκε 2 φορές.



Εικόνα 1. Μέτρηση σωματικής μάζας και αναστήματος.

Αξιολόγηση δεικτών υγείας

Δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ): Αφού μετρήθηκε το ανάστημα και η σωματική μάζα των γυναικών, στη συνέχεια υπολογίστηκε ο ΔΜΣ. Ο ΔΜΣ υπολογίστηκε ως ο λόγος της σωματικής μάζας (βάρος σε kg) προς το τετράγωνο του ύψους του ατόμου (σε m²) (WHO, 2000). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της παχυσαρκίας των γυναικών σύμφωνα με το ΔΜΣ (Πίνακας 6).

Πίνακας 6. Ταξινόμηση της παχυσαρκίας στους ενήλικες σύμφωνα με το δείκτη μάζας σώματος (WHO, 2000).

	ΔΜΣ (kg/m ²)*	Βαθμός παχυσαρκίας	Κίνδυνος εμφάνισης προβλημάτων υγείας
Ελλιποβαρής	18,5		Αυξημένος
Φυσιολογικός	18,5 - 24,9		Χαμηλός
Υπέρβαρος	25,0 - 29,9		Αυξημένος
Παχύσαρκος	30,0 - 34,9	I	Υψηλός
	35,0 - 39,9	II	Πολύ υψηλός
	>40	III	Πάρα πολύ υψηλός

*ΔΜΣ: Δείκτης μάζας σώματος.

Σύσταση μάζας σώματος

Μέτρηση περιφερειών του σώματος: Η μέτρηση των περιφερειών του σώματος (περιφέρεια μέσης και περιφέρεια πυέλου) χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της κατανομής του σωματικού λίπους.

Περιφέρεια μέσης: Η μέτρηση της περιφέρειας της μέσης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (2000). Οι εξεταζόμενες στέκονταν όρθιες, με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στα δύο πόδια, τα χέρια να κρέμονται ελεύθερα στα πλάγια, τα πόδια ενωμένα και το κεφάλι όρθιο. Για τη μέτρηση της περιφέρειας της μέσης η μεζούρα τοποθετήθηκε σε οριζόντια κατεύθυνση, στο στενότερο τμήμα του κορμού (ανάμεσα από τον ομφαλό και την ξιφοειδή απόφυση). Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε στο τέλος της εκπνοής.

Περιφέρεια πυέλου: Η μέτρηση της περιφέρειας της πυέλου πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (2000). Οι εξεταζόμενες στέκονταν όρθιες, με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στα

δύο πόδια, τα πέλματα ενωμένα και το κεφάλι όρθιο. Για τη μέτρηση της περιφέρειας της πυέλου η μεζούρα τοποθετήθηκε σε οριζόντια κατεύθυνση, στο σημείο με τη μεγαλύτερη περίμετρο στην περιοχή των γλουτιαίων μυών.

Η μέτρηση της περιφέρειας της μέσης και της περιφέρειας της πυέλου πραγματοποιήθηκε με ακρίβεια χιλιοστού και επαναλήφθηκε 2 φορές. Σε περίπτωση που υπήρχε διαφορά (μεγαλύτερη από 5 χιλιοστά) μεταξύ των δύο μετρήσεων, πραγματοποιούνταν και τρίτη μέτρηση (ACSM, 2000). Η δεύτερη μέτρηση πραγματοποιούνταν αφού το δέρμα είχε επανέλθει στην κανονική του μορφή. Οι μετρήσεις των περιφερειών του σώματος πραγματοποιήθηκαν με εύκαμπτη ανελαστική μεζούρα, η οποία τοποθετήθηκε στην επιφάνεια του δέρματος χωρίς να συμπιέζει τον υποδόριο λιπώδη ιστό. Αφού μετρήθηκε η περιφέρεια της μέσης και η περιφέρεια της πυέλου, στη συνέχεια υπολογίστηκε ο λόγος περιφέρεια της μέσης / περιφέρεια της πυέλου (waist- to-hip ratio).

Μέτρηση σωματικού λίπους

Η μέτρηση του σωματικού λίπους, με τη μέθοδο της βιοηλεκτρικής επαγωγής, πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (2000). Οι δοκιμαζόμενες ξάπλωναν σε μη αγωγή επιφάνεια, έτσι ώστε να μην υπάρχει επαφή ανάμεσα στους μηρούς, τα χέρια και τον κορμό. Στη συνέχεια τέσσερις αυτοκόλλητοι αισθητήρες τοποθετήθηκαν στο χέρι (τοποθετήθηκε στο κέντρο, ακριβώς κάτω από το τρίτο μετακάρπιο στο μεσαίο δάχτυλο), τον καρπό, το πόδι (τοποθετήθηκε στο κέντρο, ακριβώς εκεί που το δεύτερο και τρίτο δάχτυλο ενώνονται με τον ταρσό) και την ποδοκνημική άρθρωση (μεταξύ των δύο σφυρών) των δοκιμαζόμενων. Αφού τοποθετήθηκαν σε κάθε άτομο οι αυτοκόλλητοι αισθητήρες, στη συνέχεια μετρήθηκε η ακριβής θέση τους, έτσι ώστε στη δεύτερη μέτρηση να τοποθετηθούν ακριβώς στο ίδιο σημείο (τυποποιημένη επανάληψη της διαδικασίας). Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε από τη δεξιά πλευρά του σώματος. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η μέτρηση πραγματοποιήθηκε στο μέσο του καταμήνιου κύκλου, ώστε να αποφευχθεί η μεγάλη κατακράτηση υγρών που μπορεί να επηρεάσει τη μέτρηση.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (1995), οι δοκιμαζόμενες πριν τη μέτρηση: α) δεν είχαν σιτιστεί ή δεν είχαν καταναλώσει υγρά για τουλάχιστον 4 ώρες, β) δεν είχαν καταναλώσει καφεΐνη και αλκοόλ για τουλάχιστον 24 και 48 ώρες, αντίστοιχα, γ) δεν είχαν ασκηθεί έντονα 12 ώρες πριν τη μέτρηση, δ) είχε προηγηθεί εκκένωση του εντέρου και ε) δεν είχαν χρησιμοποιήσει διουρητικά χάπια, εκτός εάν κάτι τέτοιο επιβαλλόταν από το γιατρό. Αξιολογήθηκε το σωματικό λίπος (ποσοστό και απόλυτες τιμές, σε kg) και η άλιπη σωματική μάζα (σε kg) των γυναικών.

Μέτρηση αρτηριακής πίεσης

Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (2000). Οι δοκιμαζόμενες τοποθετήθηκαν σε μια καρέκλα με πλάτη, τα πόδια τους βρίσκονταν σε επαφή με το έδαφος και το χέρι τους στηρίχθηκε στο ύψος της καρδιάς (Εικόνα 2). Οι δοκιμαζόμενες παρέμειναν στη συγκεκριμένη θέση για 5 min και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης. Πραγματοποιήθηκαν δύο μετρήσεις (με διάλειμμα 1 min μεταξύ των μετρήσεων) και αξιολογήθηκε ο μέσος όρος των δύο μετρήσεων. Σε περίπτωση που υπήρχε διαφορά (περισσότερο από 10 mmHg) μεταξύ των δύο μετρήσεων, τότε πραγματοποιούνταν και τρίτη μέτρηση



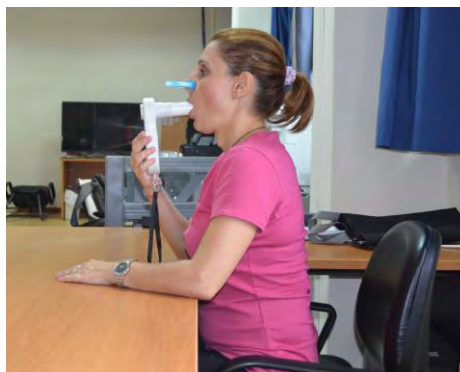
Εικόνα 2. Μέτρηση αρτηριακής πίεσης.

(ACSM, 2000). Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης πραγματοποιήθηκε πρωινές ώρες. Οι δοκιμαζόμενες απέφυγαν το κάπνισμα και την κατανάλωση καφεΐνης για τουλάχιστον 12 ώρες πριν τη μέτρηση.

Αξιολόγηση αναπνευστικής λειτουργίας

Για την αξιολόγηση της αναπνευστικής λειτουργίας των γυναικών πραγματοποιήθηκε σπιρομέτρηση. Η μέτρηση της αναπνευστικής λειτουργίας πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Θωρακικής Εταιρείας (ATC, 1995). Οι δοκιμαζόμενες, πριν τη σπιρομέτρηση, τοποθετήθηκαν σε μια καρέκλα με πλάτη με τα πόδια τους να βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος (Εικόνα

3). Οι δοκιμαζόμενες αφού πραγματοποίησαν μια μέγιστη βαθιά εισπνοή, στη συνέχεια εξέπνευσαν γρήγορα και δυνατά μέσα σε ένα ειδικό επιστόμιο, το οποίο ήταν συνδεδεμένο με το σπιρόμετρο. Σε όλες τις δοκιμαζόμενες δόθηκε συγκεκριμένη οδηγία, πριν τη σπιρομέτρηση, η οποία ήταν η εξής: «Μετά από μέγιστη εισπνοή φυσήξτε όσο πιο απότομα και δυνατά μπορείτε και παρατείνετε την προσπάθεια μέχρι να εκπνεύσετε πλήρως».



Εικόνα 3. Αξιολόγηση αναπνευστικής λειτουργίας.

Κατά τη διάρκεια της μέτρησης, σε όλες τις δοκιμαζόμενες τοποθετήθηκε ένα ρινοπίεστρο, ώστε να αποφευχθεί η διέλευση αέρα από τη μύτη.

Πραγματοποιήθηκαν τρεις μετρήσεις (με διάλειμμα 1 min μεταξύ των μετρήσεων) και αξιολογήθηκε η καλύτερη προσπάθεια. Σε περίπτωση που υπήρχε διαφορά μεταξύ των προσπαθειών, μεγαλύτερη από 0,2 L, πραγματοποιούνταν και τέταρτη προσπάθεια. Η σπιρομέτρηση πραγματοποιήθηκε πρωινές ώρες. Οι δοκιμαζόμενες απέφυγαν: το κάπνισμα και την κατανάλωση καφεΐνης για τουλάχιστον 12 ώρες πριν τη μέτρηση, την κατανάλωση τροφής για τουλάχιστον 1-2 ώρες πριν τη μέτρηση, καθώς και τη συμμετοχή σε κάποια φυσική δραστηριότητα ή άσκηση για τουλάχιστον 12 ώρες πριν την αξιολόγηση της αναπνευστικής λειτουργίας. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι, πριν την αξιολόγηση της αναπνευστικής λειτουργίας, σε όλες τις δοκιμαζόμενες δόθηκε ένα ειδικό έντυπο, που περιελάμβανε αναλυτικά τις αντενδείξεις για την πραγματοποίηση της σπιρομέτρησης (Πίνακας 7). Για την αξιολόγηση της αναπνευστικής ικανότητας χρησιμοποιήθηκαν οι εξής δείκτες: α) η βίαιη ζωτική χωρητικότητα (FVC) και β) ο βίαιος εκπνευστικός όγκος σε ένα δευτερόλεπτο (FEV_1).

Πίνακας 7. Αντενδείξεις για την πραγματοποίηση της σπιρομέτρησης.

-
- Αδυναμία συνεργασίας του ασθενούς.
 - Σοβαρή νόσος (έμφραγμα, πνευμονική εμβολή κ.α.).
 - Πρόσφατη ιογενής λοίμωξη του αναπνευστικού.
 - Βαρύ γεύμα ή κάπνισμα (1-2 ώρες πριν τη σπιρομέτρηση).
 - Λήψη βρογχοδιασταλτικών (6-12 ώρες πριν τη σπιρομέτρηση).
 - Πρόσφατη οφθαλμολογική επέμβαση (προκαλείται αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσεως κατά τη βίαιη εκπνοή).
 - Ασταθής στηθάγχη, πρόσφατη θωρακοτομή ή λαπαροτομή.
 - Αιμόπτυση αγνώστου αιτιολογίας.
-

Αξιολόγηση φυσικής κατάστασης

Κινητικότητα

Δοκιμασία «Δίπλωση του κορμού από εδραία θέση»: Για την αξιολόγηση της κινητικότητας της άρθρωσης του ισχίου και της οσφυϊκής μοίρας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία δίπλωσης του κορμού από εδραία θέση (sit-and-reach test). Οι εξεταζόμενες κάθονταν χωρίς παπούτσια στο στρώμα με τα γόνατα τεντωμένα και τα πέλματα να εφάπτονται στην εσωτερική επιφάνεια ειδικού κιβωτίου. Οι



Εικόνα 4. Δοκιμασία Δίπλωσης του κορμού (Sit & Reach Test).

εξεταζόμενες, έχοντας ως αρχική θέση την παραπάνω, εκτελούσαν κάμψη του κορμού με σταθερό ρυθμό τεντώνοντας μπροστά, πάνω στην αριθμημένη επιφάνεια του κιβωτίου, όσο το δυνατόν περισσότερο και τα δύο τους χέρια, χωρίς να λυγίζουν τα γόνατα και διατηρώντας την τελική τους θέση για 2

s (Εικόνα 4). Πραγματοποιήθηκαν τρεις προσπάθειες και καταγράφηκε η καλύτερη. Μεταξύ των προσπαθειών μεσολαβούσε διάλειμμα 10 s (ACSM, 2000; Cochrane & Stannard, 2005). Η αξιοπιστία της μέτρησης, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, είναι υψηλή ICC= 0.94 - 0.98 (Cochrane & Stannard, 2005).

Ισορροπία

Αξιολογήθηκε τόσο η στατική όσο και η δυναμική ισορροπία των μεσήλικων γυναικών. Για την αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία «Ισορροπία στο ένα πόδι με τα μάτια ανοιχτά και τα μάτια κλειστά». Για την αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία «TUG test».

Δοκιμασία «Ισορροπία στο ένα πόδι με τα μάτια ανοιχτά»: Οι δοκιμαζόμενες στέκονταν όρθιες στο ένα πόδι (χωρίς παπούτσια) με τα χέρια στη μεσολαβή. Οι δοκιμαζόμενες τοποθετούσαν τη φτέρνα του ενός ποδιού στην εσωτερική πλευρά του ποδιού στήριξης στο ύψος της άρθρωσης του γόνατος, στρέφοντας το μηρό προς τα

έξω (Εικόνα 5). Με αρχική θέση την παραπάνω, οι δοκιμαζόμενες προσπαθούσαν να διατηρήσουν την ισορροπία τους όσο περισσότερο χρόνο μπορούσαν. Η διάρκεια της δοκιμασίας ήταν 60 s. Η δοκιμασία ολοκληρωνόταν όταν: α) οι δοκιμαζόμενες ακουμπούσαν το πόδι στο έδαφος ή έχαναν την ισορροπία τους και β) με το πέρας του χρονικού διαστήματος των 60 s (Asikainen et al., 2006; Rinne, Pasanen, Miilunpalo, & Oja, 2001). Πραγματοποιήθηκαν δύο προσπάθειες σε κάθε πόδι με 30 s διάλειμμα μεταξύ των προσπαθειών. Αξιολογήθηκε ο μέσος όρος των δύο προσπαθειών. Η ίδια δοκιμασία πραγματοποιήθηκε με τα μάτια κλειστά (Douris et al., 2004). Η αξιοπιστία της μέτρησης, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, είναι υψηλή ICC= 0.97 - 0.99 (Asikainen et al., 2006; Douris et al., 2004; Rinne et al., 2001).



Εικόνα 5. Δοκιμασία στατικής ισορροπίας.

Δοκιμασία «Time up and go test - TUG test»: Η δοκιμασία «TUG» είναι μια γρήγορη, εύκολη και αξιόπιστη (ICC=0.93-0.95) δοκιμασία, που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας, της ευκινησίας και της ταχύτητας κίνησης μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων (Asikainen et al., 2006). Οι δοκιμαζόμενες από



Εικόνα 6. Δοκιμασία time up and go (TUG test).

καθιστή θέση (σε μια καρέκλα χωρίς μπράτσα, ώστε να γόνατα να σχηματίζουν γωνία 90°), με τα χέρια σταυρωμένα μπροστά στο στήθος, έπρεπε να σηκωθούν από την καρέκλα, να περπατήσουν μια απόσταση 3 m, να στρίψουν, να επιστρέψουν και να κάτσουν πάλι στην καρέκλα, όσο το δυνατόν πιο γρήγορα (Εικόνα 6). Αξιολογήθηκε ο χρόνος, σε s,

που χρειάστηκε το άτομο ώστε να εκτελέσει τη συγκεκριμένη δοκιμασία. Πραγματοποιήθηκαν τρεις προσπάθειες (με διάλειμμα 30 s μεταξύ των προσπαθειών) και αξιολογήθηκε η καλύτερη.

Ισχύς

Κατακόρυφη αλτική ικανότητα: Για την αξιολόγηση της κατακόρυφης αλτικής ικανότητας χρησιμοποιήθηκε το άλμα από ημικάθισμα (Squat Jump ή SJ). Οι δοκιμαζόμενες ξεκινώντας από τη θέση του ημικαθίσματος (90°) με όρθιο τον κορμό, τα πόδια στο άνοιγμα των ώμων και τα χέρια στη μέση, εκτελούσαν μέγιστο κατακόρυφο άλμα, χωρίς να κάνουν αντίθετη κίνηση προς τα κάτω (Εικόνα 7). Η προσγείωση γινόταν με τις μύτες των ποδιών στο σημείο από όπου ξεκίνησε το άλμα (Bosco, Luhtanen & Komi, 1983; Bosco, 1995; Γεροδήμος και συν., 2006). Πραγματοποιήθηκαν τρεις προσπάθειες και αξιολογήθηκε η καλύτερη. Μεταξύ των προσπαθειών μεσολαβούσε διάλειμμα 60 s (Bradley et al., 2007). Η αξιοπιστία της μέτρησης, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, είναι υψηλή ICC= 0.90 - 0.92 (Bradley et al., 2007).



Εικόνα 7. Αξιολόγηση κατακόρυφης αλτικότητας.

Μυϊκή δύναμη

Ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος: Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε από την καθιστή θέση (γωνία κορμού και ισχίου 90°), με τα χέρια σταυρωμένα μπροστά στο στήθος (Εικόνα 8). Ο κορμός, η μέση και ο μηρός του εξεταζόμενου σταθεροποιούνται, χρησιμοποιώντας ιμάντες, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε κίνηση που θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα των μετρήσεων (Tsourlou et al., 2003). Οι εξεταζόμενες έχοντας ως αρχική θέση την παραπάνω πραγματοποίησαν σύγκεντρη και έκκεντρη έκταση και κάμψη των μυών της άρθρωσης του γόνατος σε γωνιακή ταχύτητα $60^\circ/s$. Το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος καθορίστηκε από 5° έκταση έως 95° κάμψη, ίδιο για όλες τις δοκιμαζόμενες. Πραγματοποιήθηκαν τρεις υπομέγιστες δοκιμαστικές προσπάθειες



Εικόνα 8. Αξιολόγηση ισοκινητικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος.

και στη συνέχεια πέντε μέγιστες προσπάθειες, από τις οποίες αξιολογήθηκε η καλύτερη. Για κάθε εξεταζόμενη αξιολογήθηκαν και τα δύο σκέλη. Μεταξύ των μετρήσεων ανά σκέλος μεσολαβούσε διάλειμμα 10 min (Γεροδήμος και συν., 2006; Kellis et al., 1999; Tsourlou et al., 2003). Κατά τη διάρκεια των προσπαθειών υπήρχε οπτική ανατροφοδότηση των δοκιμαζομένων, παρακολουθώντας την πορεία της καμπύλης στην οθόνη του υπολογιστή. Σε όλες τις τιμές υπήρξε διόρθωση της βαρύτητας. Η αξιοπιστία της μέτρησης σε ενήλικα άτομα, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, είναι υψηλή ICC=0.92-0.94 (Costa et al., 2009). Αξιολογήθηκε η μέγιστη σύγκεντρη και έκκεντρη ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος.

Μέγιστη ισομετρική δύναμη χειρολαβής: Οι δοκιμαζόμενες από καθιστή θέση, με τον αγκώνα του εξεταζόμενου χεριού σε γωνία 90° και τον καρπό να βρίσκεται σε ουδέτερη θέση, εκτελούσαν μέγιστη ισομετρική σύσπαση για 5 s (Εικόνα 9) (Gerodimos, 2012; Gerodimos & Karatrantou, 2013; Gerodimos et al., 2013). Η μέτρηση επαναλήφθηκε τρεις φορές, με διάλειμμα 60 s μεταξύ των προσπαθειών, και αξιολογήθηκε η καλύτερη προσπάθεια. Κατά τη διάρκεια της μέτρησης υπήρξε λεκτική παρακίνηση, η οποία ήταν ίδια για όλες τις δοκιμαζόμενες (ένταση φωνής, ίδιες λέξεις κλειδιά κ.α.).



Εικόνα 9. Μέτρηση μέγιστης δύναμης χειρολαβής.

Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια της μέτρησης υπήρξε οπτική ανατροφοδότηση. Για την πραγματοποίηση της έρευνας χρησιμοποιήθηκε φορητό υδραυλικό δυναμόμετρο Jamar (Jamar, 5030J1, Jamar Technologies, Horsham, PA, USA). Η καταγραφή της μέγιστης ισομετρικής δύναμης χειρολαβής έγινε σε χιλιόγραμμα (kg). Η μέτρηση, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία (ICC=0.90-0.99). Αξιολογήθηκε η μέγιστη δύναμη χειρολαβής και των δύο χεριών (χέρι προτίμησης και άλλο χέρι). Ως χέρι προτίμησης για κάθε δοκιμαζόμενο ορίστηκε το χέρι που χρησιμοποιείται στο γράψιμο.

Δοκιμασία στατικής αντοχής στη δύναμη χειρολαβής: Οι εξεταζόμενες, στην αρχική θέση (περιγράφεται παραπάνω), εφάρμοσαν και προσπάθησαν να διατηρήσουν το 50% της μέγιστης δύναμής τους (όπως αυτό αξιολογήθηκε από τη δοκιμασία της

μέγιστης δύναμης χειρολαβής), για όσο το δυνατό μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μπορούσαν. Στο χειροδυναμόμετρο είχε ρυθμιστεί ειδική βελόνα, ώστε ο ερευνητής να παρακολουθεί την τιμή της υπομέγιστης έντασης στην οποία έπρεπε να διατηρηθεί η δύναμη. Η προσπάθεια ολοκληρωνόταν κάθε φορά που παρατηρούταν πτώση της δύναμης κατά 10%, για διάστημα 3 s (Hunter et al., 2004 a,b). Η καταγραφή της κόπωσης των μυών χειρολαβής έγινε σε δευτερόλεπτα (s) (West et al., 1995). Κατά τη διάρκεια της μέτρησης υπήρξε λεκτική παρακίνηση και οπτική ανατροφοδότηση (Hunter et al., 2004 a,b; Johanson et al., 1983). Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε και στα δυο χέρια με τυχαία σειρά. Η μέτρηση, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία (ICC=0.80-0.90) (Hunter et al., 2009; 2005).

Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των κοιλιακών μυών: Οι εξεταζόμενες από ύπτια κατάκλιση, τοποθετώντας τα πόδια και τις κνήμες σε πάγκο γυμναστικής ώστε οι μηροί με τις κνήμες να σχηματίζουν γωνία 90°, εκτελούσαν αργές, ελεγχόμενες κάμψεις του κορμού (σύμφωνα με ένα μετρονόμο ρυθμισμένο στους 50 χτύπους/min), ανασηκώνοντας τις ωμοπλάτες από το στρώμα (ο κορμός σχημάτιζε γωνία 30° με το στρώμα) (Εικόνα 10). Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας τα χέρια βρίσκονταν δίπλα από τον κορμό με τις παλάμες στραμμένες προς το έδαφος. Η διάρκεια της δοκιμασίας ήταν



Εικόνα 10. Δοκιμασία αντοχής της δύναμης των κοιλιακών μυών.

1 min. Η δοκιμασία ολοκληρωνόταν όταν: α) οι δοκιμαζόμενες έφταναν στην εξάντληση ή δεν μπορούσαν να διατηρήσουν τη σωστή τεχνική εκτέλεσης για δύο συνεχόμενες επαναλήψεις και β) μετά το πέρας του χρονικού διαστήματος 1 min. Οι εξεταζόμενες εκτελούσαν όσες περισσότερες κάμψεις του κορμού μπορούσαν, χωρίς ενδιάμεσες διακοπές (παύσεις), μέσα σε ένα λεπτό (ACSM, 2000). Ο μέγιστος αριθμός κάμψεων καταγράφηκε ως το τελικό αποτέλεσμα της δοκιμασίας. Η αξιοπιστία της μέτρησης σε ενήλικα άτομα, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, είναι υψηλή ICC=0.92-0.94 (Kloubec, 2010).

Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των μυών του στήθους (δοκιμασία κάμψεων): Οι δοκιμαζόμενες, από γονατιστή θέση, με τις παλάμες παράλληλα με το σώμα, κάτω από τους ώμους, και τους αγκώνες σε κάμψη 90°, την πλάτη ίσια, το κεφάλι σε

ευθεία, και χρησιμοποιώντας τα δάχτυλα των ποδιών ως δεύτερο σημείο στήριξης, εκτελούσαν αργές, ελεγχόμενες κάμψεις - εκτάσεις των αγκώνων (Εικόνα 11). Οι εξεταζόμενες εκτελούσαν όσες περισσότερες κάμψεις των αγκώνων μπορούσαν, χωρίς ενδιάμεσες διακοπές (παύσεις), μέσα σε 1 min. Ο μέγιστος αριθμός κάμψεων



Εικόνα 11. Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των μυών του στήθους.

καταγράφηκε ως το τελικό αποτέλεσμα της δοκιμασίας. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας, οι δοκιμαζόμενες έπρεπε να διατηρούν συνέχεια την πλάτη

τους ίσια και να εκτελούν πλήρη έκταση των αγκώνων. Η δοκιμασία ολοκληρωνόταν όταν: α) οι δοκιμαζόμενες έφταναν στην εξάντληση ή δεν μπορούσαν να διατηρήσουν τη σωστή τεχνική εκτέλεσης για δύο συνεχόμενες επαναλήψεις και β) μετά το πέρας του χρονικού διαστήματος 1 min. Η αξιοπιστία της μέτρησης σε ενήλικα άτομα, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, είναι υψηλή ICC=0.93-0.94 (Kloubec, 2010).

Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των τρικεφαλών βραχιονίων (βυθίσεις): Οι δοκιμαζόμενες, με τα χέρια τους στην άκρη ενός πάγκου, τα πόδια (τεντωμένα) να στηρίζονται στο έδαφος, τους αγκώνες σε κάμψη 90° και τους γλουτούς να αγγίζουν



Εικόνα 12. Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των τρικεφαλών βραχιονίων.

σχεδόν το έδαφος, ανύψωναν το σώμα εκτείνοντας πλήρως τους αγκώνες. Στη συνέχεια αργά και ελεγχόμενα επέστρεφαν στην αρχική θέση (Εικόνα 12). Οι εξεταζόμενες εκτελούσαν όσες περισσότερες κάμψεις - εκτάσεις των αγκώνων μπορούσαν, χωρίς ενδιάμεσες διακοπές (παύσεις), μέσα σε 1 min. Ο μέγιστος αριθμός κάμψεων

καταγράφηκε ως το τελικό αποτέλεσμα της δοκιμασίας. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας, οι δοκιμαζόμενες έπρεπε να εκτελούν πλήρη έκταση των αγκώνων. Η δοκιμασία ολοκληρωνόταν όταν: α) οι δοκιμαζόμενες έφταναν στην εξάντληση ή δεν μπορούσαν να διατηρήσουν τη σωστή τεχνική εκτέλεσης για δύο συνεχόμενες επαναλήψεις και β) μετά το πέρας του χρονικού διαστήματος 1 min. Η αξιοπιστία της μέτρησης σε ενήλικα άτομα, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, είναι υψηλή ICC=0.90-0.93 (Kloubec, 2010).

Δοκιμασία αντοχής ραχιαίων μυών (Ito test): Οι δοκιμαζόμενες τοποθετήθηκαν σε πρηνή κατάκλιση σε ένα στρώμα. Οι δοκιμαζόμενες ανύψωναν το στέρνο από το



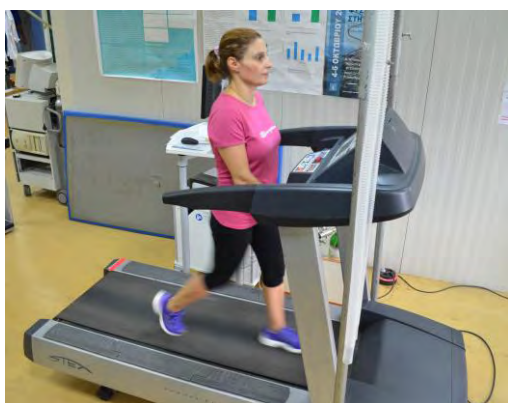
Εικόνα 13. Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των ραχιαίων μυών (Ito test).

στρώμα (15° από το οριζόντιο επίπεδο) και προσπαθούσαν να διατηρήσουν τη συγκεκριμένη θέση για όσο περισσότερο χρόνο μπορούσαν. Για να επιτευχθεί σταθεροποίηση της πύελου οι

δοκιμαζόμενες εκτελούσαν μέγιστη κάμψη της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και σύσπαση των γλουτιαίων μυών. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας τα χέρια ήταν παράλληλα στο σώμα, χωρίς καμία επαφή με το μαξιλάρι ή το στρώμα (Εικόνα 13). Η δοκιμασία ολοκληρωνόταν όταν: α) οι δοκιμαζόμενες αδυνατούσαν να διατηρήσουν τη συγκεκριμένη θέση ή ένιωθαν πόνο και β) μετά το πέρας του χρονικού διαστήματος των 300 s (Ito, 1996). Η αξιοπιστία της μέτρησης σε ενήλικα άτομα, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, είναι υψηλή $ICC=0.94$ (Ito, 1996).

Αερόβια ικανότητα

Για την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιήθηκε η υπομέγιστη δοκιμασία βάδισης σε διάδρομο του Ebbeling και των συνεργατών του (1991). Είναι μια δοκιμασία που χρησιμοποιείται ευρέως για την πρόβλεψη της VO_2max ($R^2 =$



Εικόνα 14. Αξιολόγηση αερόβιας ικανότητας.

0.86 , $SEE = 4.85$ ml/kg/min) σε ενήλικες. Η υπομέγιστη δοκιμασία βάδισης περιελάμβανε 3 στάδια των 4 min. Μετά την ολοκλήρωση της προθέρμανσης (3 min), η ταχύτητα του διαδρόμου σταδιακά αυξήθηκε μέχρι οι συμμετέχουσες να αποκτήσουν την ταχύτητα (2-4,5 mph ή 3,2-7,2 km/h, ανάλογα με το επίπεδο φυσικής κατάστασης της κάθε ασκούμενης) που απευθύνεται στο

50%-70% της προβλεπόμενης μέγιστης καρδιακής συχνότητας, ανάλογα με την ηλικία της κάθε δοκιμαζόμενης ($MKΣ = 220 - \text{ηλικία}$). Κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου, οι δοκιμαζόμενες περπατούσαν στην επιλεγμένη ταχύτητα βάδισης με κλίση

του διαδρόμου 0%. Μετά την ολοκλήρωση του πρώτου σταδίου, η ταχύτητα βάρδισης παρέμεινε σταθερή ενώ η κλίση του διαδρόμου αυξήθηκε στο 5% και στο 10% κατά τη διάρκεια του δεύτερου και τρίτου σταδίου, αντίστοιχα (Εικόνα 14).

Πριν την έναρξη της δοκιμασίας μετρήθηκε η καρδιακή συχνότητα τόσο σε καθιστή όσο και σε όρθια θέση. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας μετρήθηκε η καρδιακή συχνότητα των δοκιμαζομένων στο τέλος κάθε σταδίου. Επιπρόσθετα, στο τελευταίο λεπτό κάθε σταδίου της υπομέγιστης δοκιμασίας αξιολογήθηκε ο βαθμός κόπωσης των δοκιμαζομένων, χρησιμοποιώντας την κλίμακα αξιολόγησης της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης του Borg με διαβάθμιση από 6 έως 20 (Borg, 1998) (Παράρτημα 8). Τέλος, πραγματοποιήθηκε πρόβλεψη της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2max}) των δοκιμαζομένων. Για την πρόβλεψη της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση: $VO_{2max} = 15.1 + 21.8$ [ταχύτητα, mph] - 0.327 [καρδιακή συχνότητα, bpm (στο τέλος του δεύτερου σταδίου της υπομέγιστης δοκιμασίας)], - 0.263 [ταχύτητα, mph x ηλικία] + 0.00504 [καρδιακή συχνότητα, bpm στο τέλος του δεύτερου σταδίου της υπομέγιστης δοκιμασίας] x ηλικία] + 5.98 [φύλο: 0 = γυναίκες; 1 = άνδρες] (Ebbeling et al., 1991).

Πρόγραμμα παρέμβασης

Οι δύο ομάδες άσκησης (ομάδα *παραδοσιακού* συνδυαστικού προγράμματος άσκησης και ομάδα *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος άσκησης) ακολούθησαν προγράμματα παρέμβασης διάρκειας 3 μηνών (συνολικός αριθμός προπονητικών μονάδων: 30), με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα (μη συνεχόμενες ημέρες, με τουλάχιστον μια ημέρα κενό μεταξύ των προπονητικών μονάδων). Τα προγράμματα παρέμβασης ήταν ίσης ποσότητας, έντασης και διάρκειας και περιελάμβαναν ασκήσεις ενδυνάμωσης (με το βάρος του σώματος) και αερόβιο χορό χαμηλής κρούσης (low-impact aerobic dance). Οι προπονητικές μονάδες, και στα δύο προγράμματα, διαρκούσαν 70-90 min (15 min προθέρμανση, 45-65 min κύριο μέρος και 10 min αποθεραπεία).

Η διαφορά μεταξύ των δύο προγραμμάτων άσκησης εντοπίζεται στον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονταν οι προπονητικοί στόχοι στο κύριο μέρος του προγράμματος. Πιο αναλυτικά, η ομάδα που ακολούθησε το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης (OA1), σε κάθε προπονητική μονάδα, πρώτα πραγματοποιούσε τις ασκήσεις ενδυνάμωσης και στη συνέχεια το πρόγραμμα

αερόβιου χορού (Παράρτημα 9). Η ομάδα που ακολούθησε το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης (ΟΑ2), κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας, ακολούθησε ένα πρόγραμμα παρέμβασης όπου οι δύο μορφές άσκησης (αερόβιος χορός και ενδυνάμωση με το βάρος του σώματος) εναλλάσσονταν μεταξύ τους (αερόβιος χορός - ενδυνάμωση - αερόβιος χορός - ενδυνάμωση κ.ά). Η αναλογία αερόβιου χορού/ενδυνάμωσης ήταν 3:1,30-2 min (Παράρτημα 10). Τα προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, τα οποία ήταν κοινά και για τα δύο προγράμματα άσκησης, παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Προθέρμανση

Η προθέρμανση διαρκούσε 15 min και περιελάμβανε 5 min αερόβιο χορό (κινήσεις όλου του σώματος, με συμμετοχή τόσο των ποδιών όσο και των χεριών, αυξάνοντας σταδιακά το εύρος των κινήσεων) και 10 min στατικές μυϊκές διατάσεις για τις μεγάλες μυϊκές ομάδες του σώματος (στήθος, χέρια, πόδια κ.α.).

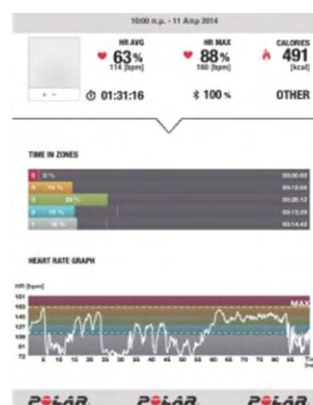
Κύριο μέρος

Πρόγραμμα αερόβιου χορού: Το πρόγραμμα αερόβιου χορού περιελάμβανε ασκήσεις χαμηλής κρούσης (low impact), όπου κατά τη διάρκεια της άσκησης το ένα πόδι βρισκόταν πάντα σε επαφή με το έδαφος, με έμφαση κυρίως στις κινήσεις των κάτω άκρων (march, step-touch, touch out, knee lift, kick, lunge, grapevine κ.α.). Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της χορογραφίας, υπήρχε και συμμετοχή των χεριών (άρσεις χεριών, περιφορές χεριών, χέρια στο πλάι, γροθιές μπροστά κ.α.) τόσο πάνω όσο και κάτω από το επίπεδο των ώμων. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι, καθ' όλη τη διάρκεια του αερόβιου χορού, οι ασκούμενες κρατούσαν στα χέρια τους μπαλάκια αντιστρές τα οποία πίεζαν σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία κατά τη διάρκεια των κινήσεων των χεριών. Στην παρούσα μελέτη τα μπαλάκια αντιστρές, κατά τη διάρκεια του αερόβιου χορού, χρησιμοποιήθηκαν για την ενδυνάμωση των χεριών, των δαχτύλων και του καρπού. Στο Παράρτημα 11 παρουσιάζεται αναλυτικά η χορογραφία που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας.

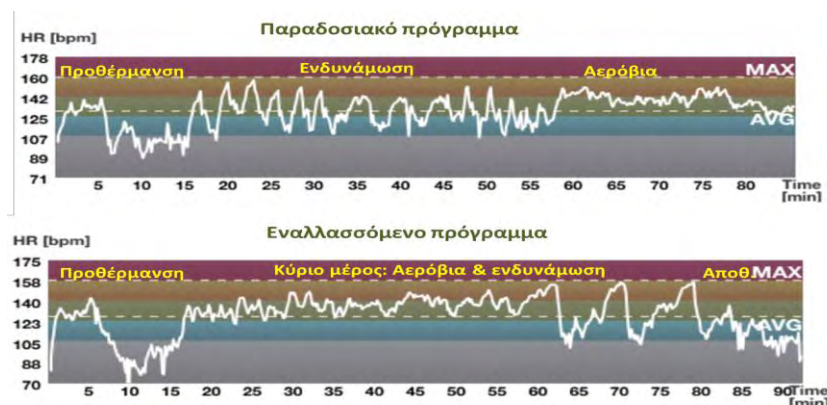
Καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης πραγματοποιήθηκε σταδιακή αύξηση της επιβάρυνσης, αυξάνοντας είτε την ένταση (από 65 έως 85% της ΜΚΣ) είτε τη διάρκεια της άσκησης (από 18 min έως 36 min) (Παραρτήματα 12 & 13). Τα στοιχεία επιβάρυνσης (ένταση και διάρκεια) που χρησιμοποιήθηκαν στην

παρούσα μελέτη, για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, είναι σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες άσκησης για ενήλικα άτομα που προτείνουν διάφοροι αναγνωρισμένοι οργανισμοί υγείας. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας, οι υγιείς ενήλικες πρέπει να συμμετέχουν συστηματικά σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα. Η ένταση της άσκησης πρέπει να κυμαίνεται από 65 έως 90% της ΜΚΣ (ανάλογα με το επίπεδο των ασκούμενων) και η διάρκεια από 20 έως 60 min (Garber et al., 2011).

Για την καταγραφή της έντασης της αερόβιας προπόνησης χρησιμοποιήθηκε το ομαδικό σύστημα καταγραφής της έντασης της άσκησης «Polar Team Solution». Η ένταση της άσκησης ελεγχόταν με καρδιοσφυγμόμετρα τα οποία οι δοκιμαζόμενες φορούσαν πριν την έναρξη των προπονητικών μονάδων. Έτσι, καθ' όλη τη διάρκεια της προπόνησης, υπήρχε η δυνατότητα παρακολούθησης της καρδιακής συχνότητάς τους σε πραγματικό χρόνο, μέσω ενός φορητού υπολογιστή (iPad) (Εικόνα 15). Στη συνέχεια παρουσιάζεται, ενδεικτικά, μια προπονητική μονάδα του παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης και του εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, όπως αυτή καταγράφηκε κατά τη διάρκεια της προπόνησης (Σχεδιάγραμμα 5).



Εικόνα 15. Καταγραφή προπόνησης.



Σχεδιάγραμμα 5. Καταγραφή της καρδιακής συχνότητας των ασκούμενων, σε πραγματικό χρόνο, με το σύστημα «Polar team solution».

Πρόγραμμα ενδυνάμωσης: Το πρόγραμμα παρέμβασης περιελάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης, με το βάρος του σώματος, για τις μεγάλες μυϊκές ομάδες του σώματος (πόδια, χέρια, κοιλιακοί, ραχιαίοι, στήθος κ.ά.). Για την ενδυνάμωση των κάτω

άκρων χρησιμοποιήθηκαν δύο ασκήσεις: προβολές και ανεβάσματα σε στεπ. Οι ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την ενδυνάμωση του πάνω μέρους του σώματος ήταν: κοιλιακοί (πάνω και κάτω), ραχιαίοι, κάμψεις και βυθίσεις σε πάγκο. Στο Παράρτημα 15 παρουσιάζονται αναλυτικά οι ασκήσεις ενδυνάμωσης που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

Καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης πραγματοποιήθηκε σταδιακή αύξηση της επιβάρυνσης, αυξάνοντας είτε τον αριθμό των σειρών ανά άσκηση (2-5 σειρές, ανάλογα με την άσκηση και το επίπεδο των ασκούμενων) είτε τον αριθμό των επαναλήψεων (4-15 επαναλήψεις, ανάλογα με την άσκηση και το επίπεδο των ασκούμενων) (Παραρτήματα 12 & 13).

Τα στοιχεία επιβάρυνσης (σειρές/άσκηση, επαναλήψεις/σειρά) που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη, για την ανάπτυξη της δύναμης, είναι σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες άσκησης για ενήλικα άτομα που προτείνουν διάφοροι αναγνωρισμένοι οργανισμοί υγείας (ACSM, 2009; Garber et al., 2011). Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας, οι υγιείς ενήλικες πρέπει να συμμετέχουν συστηματικά σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης για την ανάπτυξη της δύναμης τουλάχιστον 2-3 φορές την εβδομάδα (ACSM, 2009; 2001; Garber et al., 2011).

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι τα στοιχεία επιβάρυνσης (αριθμός σειρών ανά άσκηση ή αριθμός επαναλήψεων/σειρά) που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη προσαρμόζονταν (π.χ. μείωση επαναλήψεων/σειρά και αύξηση σειρών/άσκηση) σύμφωνα με τις δυνατότητες της κάθε ασκούμενης, έτσι ώστε όλες οι ασκούμενες να πραγματοποιήσουν την απαιτούμενη συνολική ποσότητα άσκησης κατά τη διάρκεια της προπονητικής μονάδας. Στον πίνακα 8 φαίνεται ο αριθμός των ασκήσεων των κάτω άκρων, του κορμού και των άνω άκρων, ανά προπονητική μονάδα.

Πίνακας 8. Ασκήσεις ενδυνάμωσης ανά προπονητική μονάδα.

1 ^η ΠΜ*	2 ^η ΠΜ*	3 ^η ΠΜ*
1 ^η : προβολές	1 ^η : προβολές	1 ^η : προβολές
2 ^η : κάμψεις	2 ^η : κοιλιακοί (πάνω)	2 ^η : κάμψεις
3 ^η : κοιλιακοί (πάνω)	3 ^η : ανεβάσματα	3 ^η : ανεβάσματα
4 ^η : ραχιαίοι	4 ^η : ραχιαίοι	4 ^η : βυθίσεις
5 ^η : βυθίσεις	5 ^η : κοιλιακοί (κάτω)	5 ^η : κοιλιακοί (κάτω)

*ΠΜ: Προπονητική μονάδα

Αποθεραπεία

Η αποθεραπεία διαρκούσε 10 min και περιελάμβανε 3 min αερόβιο χορό (κινήσεις όλου του σώματος, μειώνοντας σταδιακά το εύρος των κινήσεων) και 7 min στατικές μυϊκές διατάσεις, για τις μεγάλες μυϊκές ομάδες του σώματος (στήθος, χέρια, πόδια κ.ά.) και αναπνευστικές ασκήσεις.

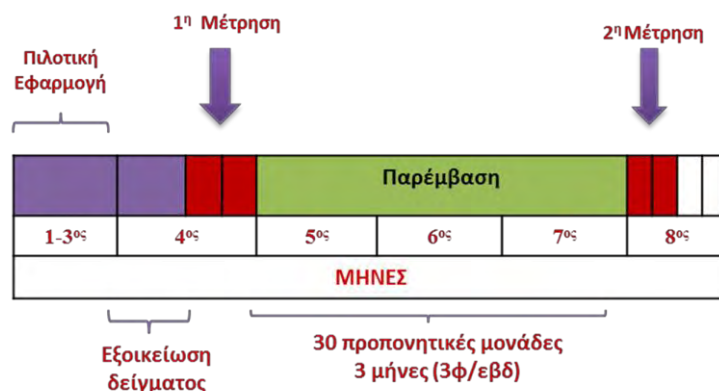
Διαδικασία

Πριν την έναρξη της έρευνας πραγματοποιήθηκε σειρά πιλοτικών προγραμμάτων, ώστε να καθοριστούν τα στοιχεία της επιβάρυνσης που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη. Στη συνέχεια, οι γυναίκες οι οποίες πληρούσαν τις προϋποθέσεις να λάβουν μέρος στην έρευνα προσήλθαν στο Κέντρο Έρευνας και Αξιολόγησης της Αθλητικής Απόδοσης του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, προκειμένου να ενημερωθούν και να εξοικειωθούν με τα όργανα μέτρησης, τις δοκιμασίες αξιολόγησης, καθώς και τα προγράμματα άσκησης.

Μετά από δύο εβδομάδες, η κάθε δοκιμαζόμενη προσήλθε σε προκαθορισμένη ημέρα και ώρα, φορώντας αθλητική περιβολή και αθλητικά υποδήματα, προκειμένου να λάβει μέρος στις αρχικές μετρήσεις. Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο Κέντρο Έρευνας και Αξιολόγησης της Αθλητικής Απόδοσης του Τ.Ε.Φ.Α.Α. του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας πριν την έναρξη του προγράμματος (αρχική μέτρηση) και διήρκεσαν 3 ημέρες. Μετά την ολοκλήρωση των αρχικών μετρήσεων, πραγματοποιήθηκε, με τυχαίο τρόπο, ο διαχωρισμός του δείγματος σε 3 ομάδες: ομάδα *παραδοσιακού* συνδυαστικού προγράμματος άσκησης (ΟΑ1), ομάδα *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος άσκησης (ΟΑ2) και ομάδα ελέγχου (ΟΕ).

Στη συνέχεια, για διάστημα 3 μηνών και με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα, τα άτομα που ανήκαν στις ομάδες παρέμβασης ακολούθησαν τα προγράμματα άσκησης που περιγράφηκαν παραπάνω. Τα άτομα που ανήκαν στην ΟΕ δεν ακολούθησαν κάποιο πρόγραμμα παρέμβασης στο ίδιο χρονικό διάστημα των 3 μηνών. Μετά τη λήξη των προγραμμάτων άσκησης, διάρκειας 3 μηνών, επαναλήφθηκαν οι μετρήσεις (τελικές μετρήσεις) που είχαν πραγματοποιηθεί πριν την έναρξη της παρέμβασης (Σχεδιάγραμμα 6). Οι τελικές μετρήσεις για κάθε δοκιμαζόμενη πραγματοποιήθηκαν 2 ημέρες μετά τη λήξη της τελευταίας προπονητικής μονάδας. Όλες οι μετρήσεις και

οι προπονήσεις πραγματοποιήθηκαν από την ίδια ερευνήτρια, κάτω από σταθερές συνθήκες.



Σχεδιάγραμμα 6. Ο σχεδιασμός της έρευνας (φ/εβδ: φορές ανά εβδομάδα).

Σχεδιασμός της έρευνας

Ανεξάρτητες μεταβλητές			
Ομάδα	Επίπεδα (3)	OA1	OA2
Χρόνος	Επίπεδα (2)	OE	Αρχική Μέτρηση (πριν)
			Τελική Μέτρηση (μετά)
Εξαρτημένες μεταβλητές			
A. Δείκτες υγείας:			
➤ σωματική μάζα, σωματικό λίπος (σε kg και %) και άλιπη σωματική μάζα,			
➤ περιφέρειες σώματος (μέσης και πυέλου),			
➤ αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική),			
➤ αναπνευστική λειτουργία (FVC, FEV1).			
B. Δείκτες φυσικής κατάστασης:			
➤ κινητικότητα,			
➤ ισορροπία (στατική και δυναμική),			
➤ κατακόρυφη αλτικότητα,			
➤ ισοκινητική ροπή δύναμης,			
➤ μέγιστη δύναμη και κόπωση των μυών της χειρολαβής,			
➤ αντοχή στη δύναμη (κουλιακών & ραχιαίων μυών, μυών του στήθους και τρικέφαλων βραχιονίων),			
➤ αερόβια ικανότητα.			

OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου, FVC: βίαιη ζωτική χωρητικότητα, FEV1: βίαιος εκπνευστικός όγκος σε ένα δευτερόλεπτο.

Στατιστική ανάλυση

Το στατιστικό πακέτο SPSS 13 χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων. Για κάθε μια από τις μεταβλητές έγινε έλεγχος προσαρμογής σε κανονική κατανομή με το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov, αλλά και έλεγχος της ισότητας των διακυμάνσεων (Levens Test for Equality of Variances). Από τον έλεγχο προσαρμογής σε κανονική κατανομή με το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov προέκυψε ότι όλες οι μεταβλητές που αξιολογήθηκαν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Επίσης, από

τον έλεγχο της ισότητας των διακυμάνσεων (Levens Test for Equality of Variances) παρατηρήθηκε ότι όλες οι μεταβλητές παρουσίασαν ομοιογένεια της διακύμανσης μεταξύ των δειγμάτων. Για να εξετασθεί η επίδραση των συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στη φυσική κατάσταση μεσήλικων γυναικών χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες (two-way ANOVA), «ομάδα» x «χρόνος» (3x2), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα «χρόνο». Επιπρόσθετα, για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των ομάδων χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλές συγκρίσεις με τη μέθοδο Sidak. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$. Τέλος, το μέγεθος της επίδρασης (effect size) υπολογίστηκε σύμφωνα με τον τύπο του Cohen: (d =difference between means/pooled SD) (Cohen, 1972).

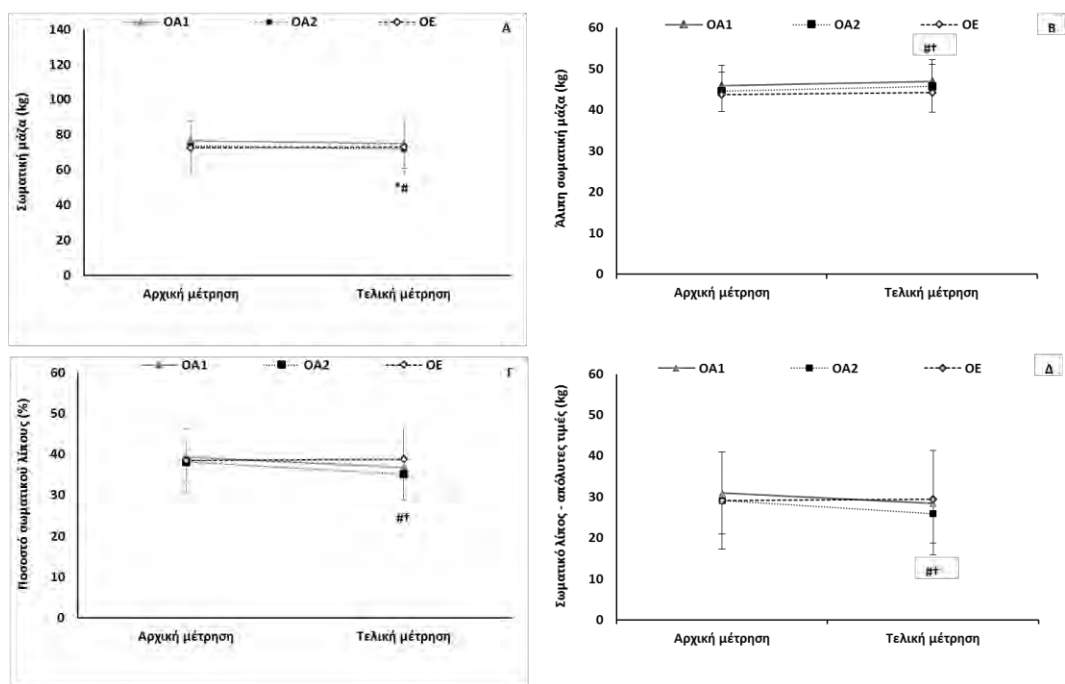
Κεφάλαιο IV. Αποτελέσματα

Δείκτες υγείας

Σωματική μάζα και σύσταση μάζας σώματος

Από την ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων προέκυψε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» στη (Σχεδιάγραμμα 7): α) σωματική μάζα ($F_{2,51} = 8,59, p < 0,01$), β) στο ποσοστό σωματικού λίπους ($F_{2,51} = 25,95, p < 0,001$), γ) στο σωματικό λίπος (σε απόλυτες τιμές) ($F_{2,51} = 15,36, p < 0,001$) και στην άλιπη σωματική μάζα ($F_{2,51} = 7,85, p < 0,01$) των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001-0,01$) στη σωματική μάζα, στο σωματικό λίπος (σε % και σε απόλυτες τιμές) και στην άλιπη σωματική μάζα, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης ($p = 0,55-0,84$) σε καμία από τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν. Συγκεκριμένα, η σωματική μάζα και το σωματικό λίπος (ποσοστό % και απόλυτες τιμές) των μεσήλικων γυναικών μειώθηκαν, μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης (κατά μέσο όρο $-9,36\%$ έως $-2,03\%$ για την OA1 και $-11,32$ έως $-2,56\%$ για την OA2). Αντίθετα, η άλιπη σωματική μάζα των γυναικών αυξήθηκε (κατά μέσο όρο $2,15\%$ για την OA1 και $2,41\%$ για την OA2) με το πέρας του χρονικού διαστήματος των 3 μηνών.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων (Πίνακας 9), η αρχική (πριν) μέτρηση δε διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική (μετά) μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων τόσο στην άλιπη σωματική μάζα όσο και στο σωματικό λίπος. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2 ($p < 0,05$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους σε καμία από τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν ($p = 0,77-0,86$). Μια διαφοροποίηση παρατηρήθηκε στη σωματική μάζα, όπου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων άσκησης (OA1 και OA2) και της OE.



Σχεδιάγραμμα 7. Σύγκριση της σωματικής μάζας (Α), του ποσοστού σωματικού λίπους (Β), του σωματικού λίπους σε απόλυτες τιμές (Γ) και της άλιπης σωματικής μάζας (Δ) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης και † $p < 0,05$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

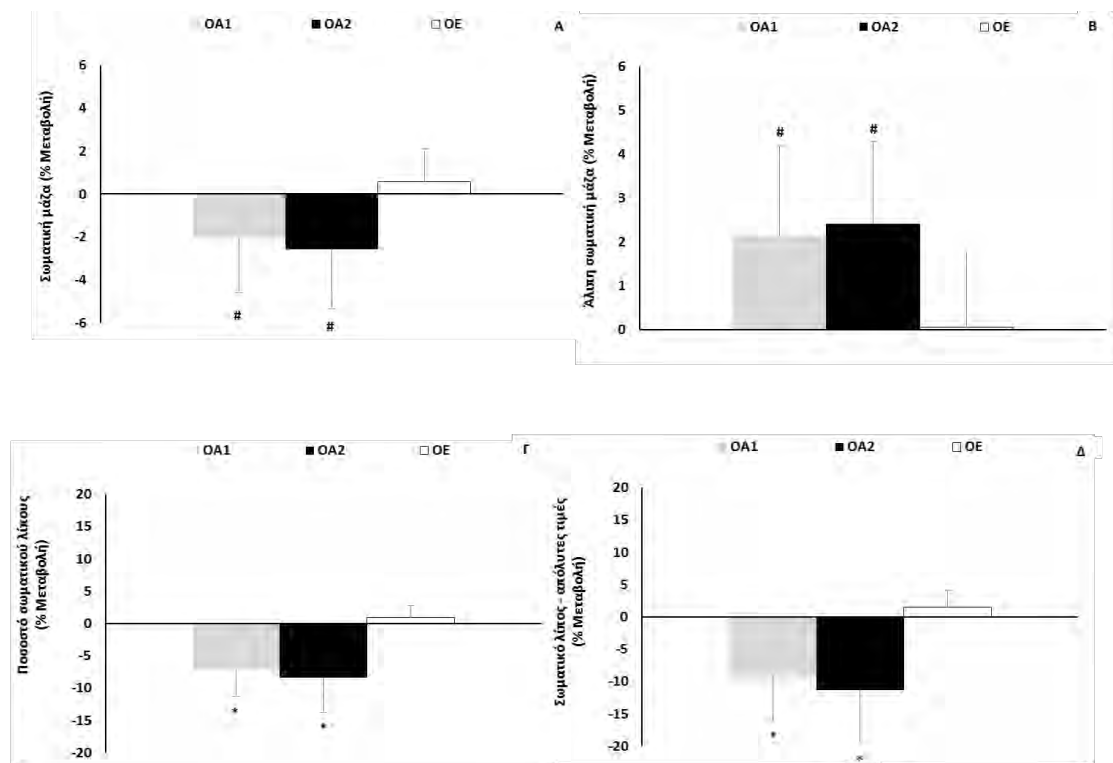
Πίνακας 9. Σωματική μάζα και σύσταση μάζας σώματος των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).

Δοκιμασίες	Ομάδα	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% Μεταβολή
Σωματική μάζα (kg)	OA1	76,34 \pm 13,79	74,88 \pm 13,84*	-2,03 \pm 2,55\$
	OA2	73,58 \pm 15,83	71,62 \pm 14,59#	-2,56 \pm 2,76\$
	OE	72,64 \pm 15,17	73,07 \pm 15,26	0,58 \pm 1,51
Σωματικό λίπος (%)	OA1	39,31 \pm 6,22	36,76 \pm 6,11#†	-7,12 \pm 4,18‡
	OA2	38,08 \pm 7,31	35,09 \pm 6,27#†	-8,43 \pm 5,33‡
	OE	38,52 \pm 7,59	38,86 \pm 7,51	0,93 \pm 1,83
Σωματικό λίπος (kg)	OA1	30,87 \pm 9,98	28,36 \pm 9,69#†	-9,36 \pm 6,57‡
	OA2	29,04 \pm 11,90	26,91 \pm 9,98#†	-11,32 \pm 8,08‡
	OE	29,09 \pm 11,85	29,48 \pm 11,84	1,52 \pm 2,63
Άλιπη σωματική μάζα (kg)	OA1	45,86 \pm 4,91	46,90 \pm 5,29#†	2,15 \pm 2,04\$
	OA2	44,55 \pm 4,54	45,71 \pm 5,24#†	2,41 \pm 1,89\$
	OE	43,72 \pm 4,18	43,77 \pm 4,41	0,05 \pm 1,73

Όπου * $p < 0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, † $p < 0,05$ με την OE, ‡ $p < 0,001$ με την OE και \$ $p < 0,01$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή (Σχεδιάγραμμα 8) στη σωματική μάζα ($F_{2,51} = 9,35$, $p < 0,001$), στο σωματικό λίπος (%) ($F_{2,51} = 26,60$, $p < 0,001$), στο σωματικό λίπος (σε απόλυτες τιμές) ($F_{2,51} = 21,16$, $p < 0,001$) και στην άλιπη σωματική μάζα ($F_{2,51} = 8,05$, $p < 0,01$) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2

($p < 0,001-0,01$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,72-0,97$) σε καμία από τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν.

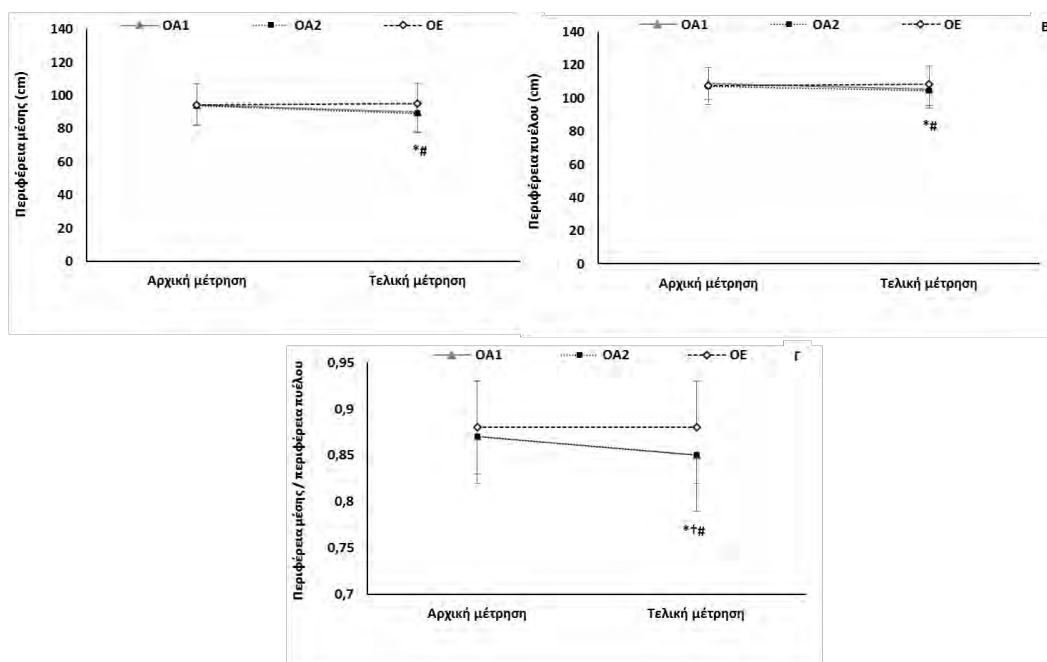


Σχεδιάγραμμα 8. Ποσοστιαία μεταβολή της σωματικής μάζας (Α), του ποσοστού σωματικού λίπους (Β), του σωματικού λίπους σε απόλυτες τιμές (Γ) και της άλιπης σωματικής μάζας (Δ) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου * $p < 0,001$ με την ΟΕ και # $p < 0,01$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

Περιφέρειες σώματος

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» (Σχεδιάγραμμα 9): α) στην περιφέρεια της μέσης ($F_{2,51} = 25,82$, $p < 0,001$), β) στην περιφέρεια της πυέλου ($F_{2,51} = 33,56$, $p < 0,001$) και γ) στο λόγο περιφέρεια μέσης / περιφέρεια πυέλου ($F_{2,51} = 5,39$, $p < 0,01$) των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001-0,01$). Συγκεκριμένα, η περιφέρεια μέσης, η περιφέρεια πυέλου και ο λόγος περιφέρεια μέσης / περιφέρεια πυέλου των μεσήλικων γυναικών μειώθηκε μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης κατά μέσο όρο από -5,05% έως -2,01% για την

ΟΑ1 και από -5,29% έως -2,52% για την ΟΑ2. Στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p=0,39-0,51$) σε καμία από τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν.



Σχεδιάγραμμα 9. Σύγκριση της περιφέρειας της μέσης (Α), της περιφέρειας της πύελου (Β) και του λόγου περιφέρεια μέσης / περιφέρεια πύελου (Γ) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p<0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, † $p<0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης και # $p<0,05$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου

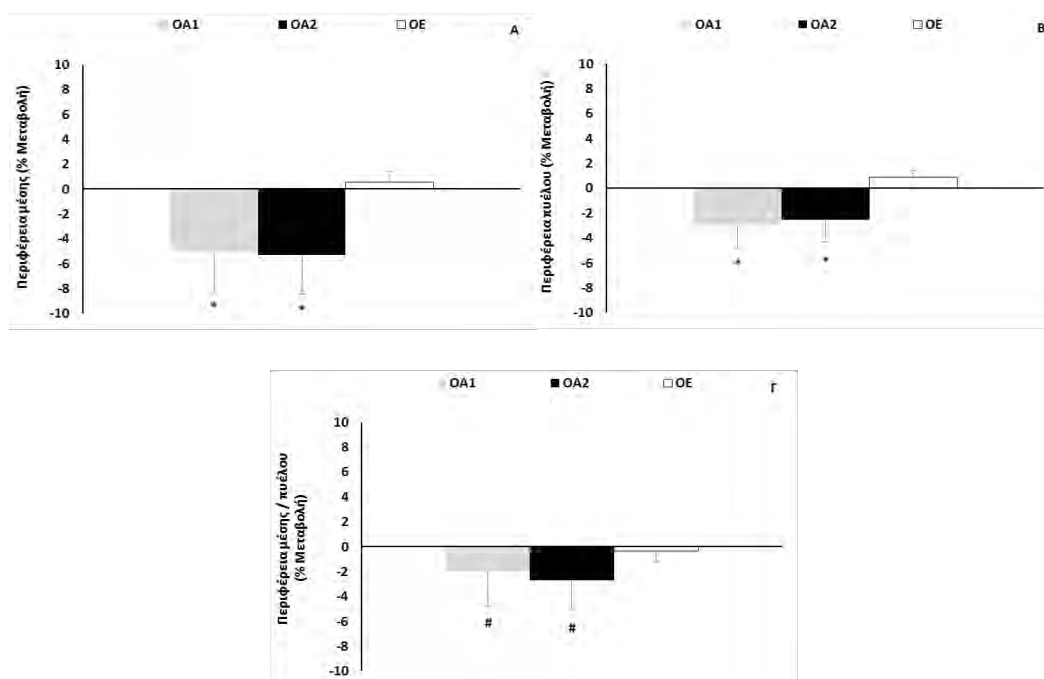
Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων (Πίνακας 10), η αρχική (πριν) μέτρηση δε διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική (μετά) μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p<0,05$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους σε καμία από τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν ($p=0,96-0,99$).

Πίνακας 10. Περιφέρειες σώματος (περιφέρεια μέσης, περιφέρεια πυέλου και λόγος περιφέρεια μέσης/περιφέρεια πυέλου) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

Δοκιμασίες	Ομάδα	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% Μεταβολή
Περιφέρεια μέσης (cm)	OA1	94,30 ± 11,93	89,90 ± 12,07*#	-5,05 ± 3,23‡
	OA2	93,81 ± 11,89	89,11 ± 10,98*#	-5,29 ± 3,15‡
	OE	94,53 ± 12,48	95,03 ± 12,40	0,54 ± 0,85
Περιφέρεια πυέλου (cm)	OA1	108,74 ± 9,53	105,64 ± 9,78*#	-2,99 ± 1,86‡
	OA2	107,11 ± 10,75	104,49 ± 10,49*#	-2,52 ± 1,77‡
	OE	107,44 ± 11,04	108,38 ± 11,03	0,87 ± 0,51
Λόγος περιφέρεια μέσης/ περιφέρεια πυέλου	OA1	0,87 ± 0,05	0,85 ± 0,06†#	-2,01 ± 2,73\$
	OA2	0,87 ± 0,04	0,85 ± 0,03*#	-2,70 ± 2,29\$
	OE	0,88 ± 0,05	0,88 ± 0,05	-0,34 ± 0,84

Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, † $p < 0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,05$ με την OE, ‡ $p < 0,001$ με την OE και \$ $p < 0,01$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

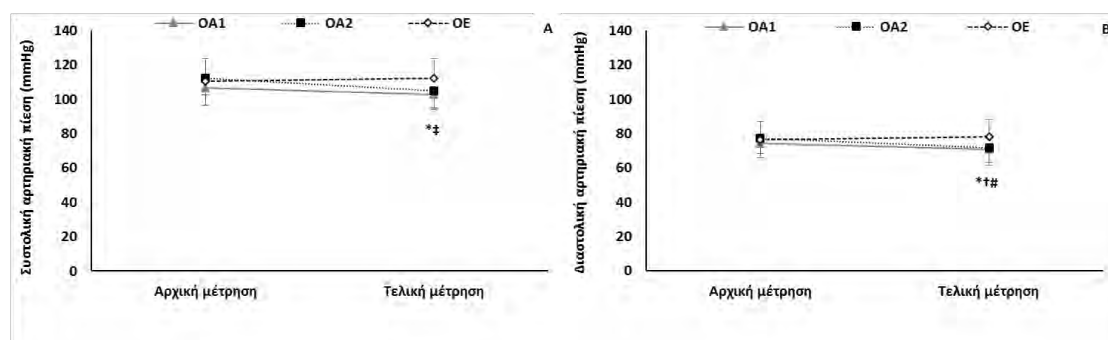
Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή (Σχεδιάγραμμα 10) στην περιφέρεια μέσης ($F_{2,51} = 24,92$, $p < 0,001$), στην περιφέρεια πυέλου ($F_{2,51} = 31,09$, $p < 0,001$) και στο λόγο περιφέρεια μέσης / περιφέρεια πυέλου ($F_{2,51} = 5,48$, $p < 0,01$) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2 ($p < 0,001-0,01$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,72-0,99$) σε καμία από τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν.



Σχεδιάγραμμα 10. Ποσοστιαία μεταβολή στην περιφέρεια της μέσης (Α), στην περιφέρεια της πυέλου (Β) και στο λόγο περιφέρεια μέσης / περιφέρεια πυέλου (Γ) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου * $p < 0,001$ με την OE και # $p < 0,01$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Αρτηριακή πίεση

Η ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων έδειξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» τόσο στη συστολική ($F_{2,51} = 19,16, p < 0,001$) όσο και στη διαστολική αρτηριακή πίεση ($F_{2,51} = 35,20, p < 0,001$) (Σχεδιάγραμμα 11) των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001-0,01$), ενώ στην ΟΕ δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων. Πιο αναλυτικά, και στις δύο ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε μείωση της συστολικής (κατά μέσο όρο $-4,07\%$ για την ΟΑ1 και $-7,49\%$ για την ΟΑ2) και της διαστολικής αρτηριακής πίεσης (κατά μέσο όρο $-4,84\%$ για την ΟΑ1 και $-8,45\%$ για την ΟΑ2) μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης.



Σχεδιάγραμμα 11. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στη συστολική (Α) και διαστολική αρτηριακή πίεση (Β) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, † $p < 0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,01$ με την ΟΕ και ‡ $p < 0,05$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

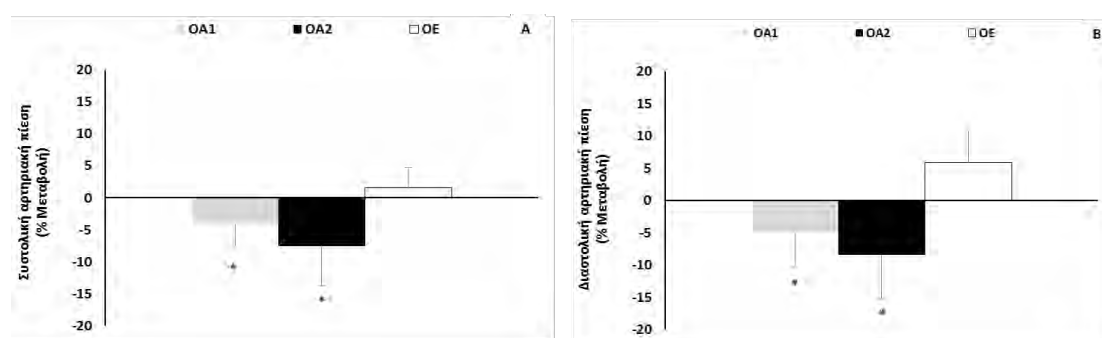
Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική (πριν) μέτρηση διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική (μετά) μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p < 0,01-0,05$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους τόσο στη συστολική όσο και στη διαστολική αρτηριακή πίεση ($p = 0,88-0,99$). Στον Πίνακα 11 παρουσιάζεται αναλυτικά η συστολική και η διαστολική αρτηριακή πίεση των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση.

Πίνακας 11. Η συστολική και η διαστολική αρτηριακή πίεση των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές	Ομάδα	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% Μεταβολή
Συστολική αρτηριακή πίεση (mmHg)	OA1	106,83 ± 10,13	102,64 ± 8,55*‡	-4,07 ± 3,47\$
	OA2	112,52 ± 9,87	104,92 ± 10,12*‡	-7,49 ± 6,19\$
	OE	110,79 ± 12,81	112,44 ± 11,20	1,59 ± 3,19
Διαστολική αρτηριακή πίεση (mmHg)	OA1	74,28 ± 8,42	70,86 ± 7,32†#	-4,84 ± 5,53\$
	OA2	77,42 ± 9,09	71,65 ± 10,13*#	-8,45 ± 6,79\$
	OE	76,44 ± 10,49	78,25 ± 9,92	5,97 ± 4,93

Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, † $p < 0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,01$ με την OE, ‡ $p < 0,05$ με την OE και \$ $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή (Σχεδιάγραμμα 12) τόσο στη συστολική ($F_{2,51} = 18,76$, $p < 0,001$) όσο και στη διαστολική αρτηριακή πίεση ($F_{2,51} = 30,07$, $p < 0,001$) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2 ($p < 0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.

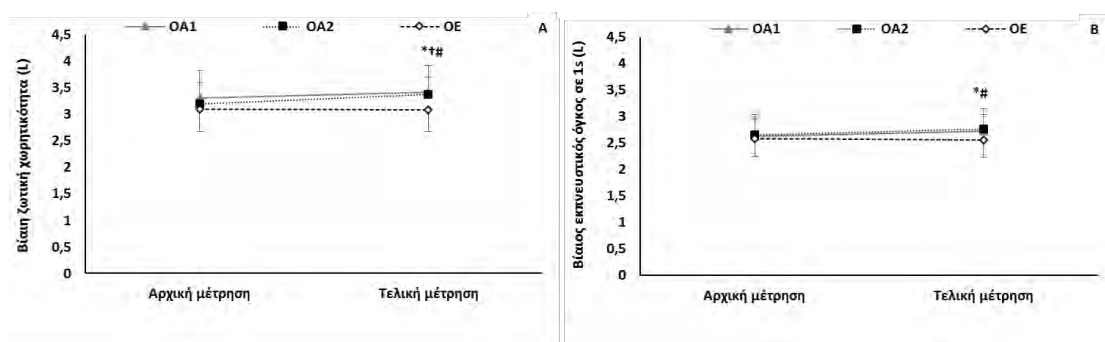


Σχεδιάγραμμα 12. Ποσοστιαία μεταβολή στη συστολική (Α) και στη διαστολική αρτηριακή πίεση (Β) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου * $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Αναπνευστική λειτουργία

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» στη βίαιη ζωτική χωρητικότητα ($F_{2,51} = 20,10$, $p < 0,001$) και στον βίαιο εκπνευστικό όγκο σε ένα δευτερόλεπτο ($F_{2,51} = 22,88$, $p < 0,001$) (Σχεδιάγραμμα 13) των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001-0,01$), ενώ στην OE δεν

παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων (αρχική και τελική) τόσο στη βίαιη ζωτική χωρητικότητα όσο και στον βίαιο εκπνευστικό όγκο σε ένα δευτερόλεπτο. Πιο αναλυτικά, και στις δύο ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε αύξηση της βίαιης ζωτικής χωρητικότητας (κατά μέσο όρο 3,29% για την OA1 και 5,87% για την OA2) και του βίαιου εκπνευστικού όγκου σε ένα δευτερόλεπτο (κατά μέσο όρο 3,92% για την OA1 και 4,621% για την OA2) μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης.



Σχεδιάγραμμα 13. Σύγκριση της βίαιης ζωτικής χωρητικότητας (A) και του βίαιου εκπνευστικού όγκου στο πρώτο δευτερόλεπτο (B), των μεσήλικων γυναικών, ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, † $p < 0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης και # $p < 0,05$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική (πριν) μέτρηση διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική (μετά) μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2 ($p < 0,05$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους τόσο στη βίαιη ζωτική χωρητικότητα όσο και στον βίαιο εκπνευστικό όγκο στο πρώτο δευτερόλεπτο ($p = 0,97-0,99$).

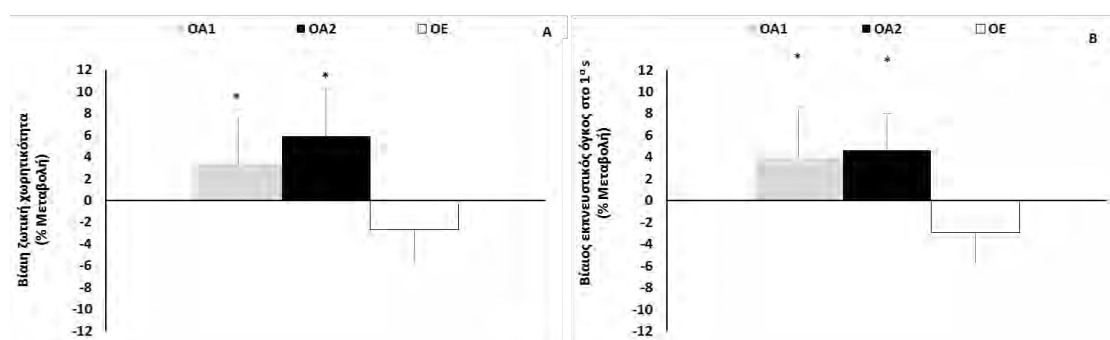
Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές της βίαιης ζωτικής χωρητικότητας και του βίαιου εκπνευστικού όγκου στο πρώτο δευτερόλεπτο, των μεσήλικων γυναικών, ανά ομάδα και μέτρηση.

Πίνακας 12. Η βίαιη ζωτική χωρητικότητα και ο βίαιος εκπνευστικός όγκος στο πρώτο δευτερόλεπτο, των μεσήλικων γυναικών, ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές	Ομάδα	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% Μεταβολή
Βίαιη ζωτική χωρητικότητα (L)	OA1	3,31 ± 0,52	3,42 ± 0,50†#	3,29 ± 4,37‡
	OA2	3,19 ± 0,41	3,38 ± 0,32*#	5,87 ± 4,37‡
	OE	3,10 ± 0,43	3,08 ± 0,40	-2,70 ± 3,07
Βίαιος εκπνευστικός όγκος στο πρώτο δευτερόλεπτο (L)	OA1	2,62 ± 0,42	2,72 ± 0,42*#	3,92 ± 4,59‡
	OA2	2,65 ± 0,30	2,77 ± 0,27*#	4,62 ± 3,39‡
	OE	2,59 ± 0,34	2,55 ± 0,32	-2,96 ± 2,81

Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, † $p < 0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,05$ με την OE και ‡ $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή (Σχεδιάγραμμα 14) τόσο στη βίαιη ζωτική χωρητικότητα ($F_{2,51} = 21,94$, $p < 0,001$) όσο και στο βίαιο εκπνευστικό όγκο σε ένα δευτερόλεπτο ($F_{2,51} = 23,47$, $p < 0,001$) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2 ($p < 0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,80-0,92$).

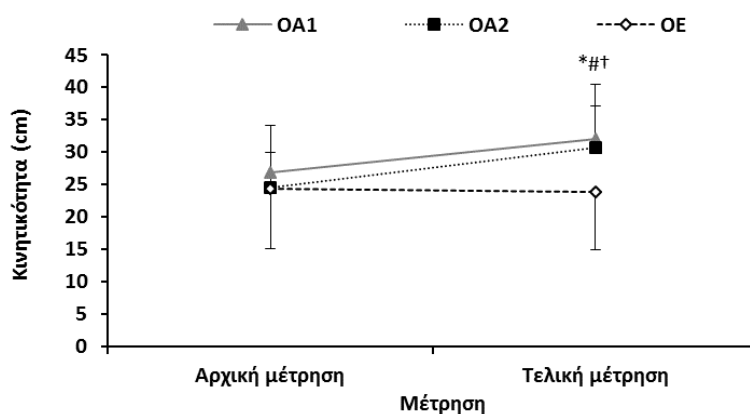


Σχεδιάγραμμα 14. Ποσοστιαία μεταβολή στη βίαιη ζωτική χωρητικότητα (A) και στον βίαιο εκπνευστικό όγκο σε ένα δευτερόλεπτο (B), των μεσήλικων γυναικών, ανά ομάδα. Όπου * $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Δείκτες φυσικής κατάστασης

Κινητικότητα

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» ($F_{2,51} = 32,98, p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 15) στην κινητικότητα των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001, d = 0,82$), ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων (πριν και μετά) ($p = 0,50$). Συγκεκριμένα, η κινητικότητα των μεσήλικων γυναικών αυξήθηκε μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης $17,24 \pm 12,85 \%$ και $21,66 \pm 12,79 \%$, για την OA1 και την OA2, αντίστοιχα.



Σχεδιάγραμμα 15. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην κινητικότητα ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης στις OA1 και OA2, # $p < 0,01$ μεταξύ OA1 και OE, στην τελική μέτρηση και † $p < 0,05$ μεταξύ OA2 και OE, στην τελική μέτρηση. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική (πριν) μέτρηση δε διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική (μετά) μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 ($p < 0,01, d = 1,12$) και OA2 ($p < 0,05, d = 0,87$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,92$). Στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές της κινητικότητας των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση.

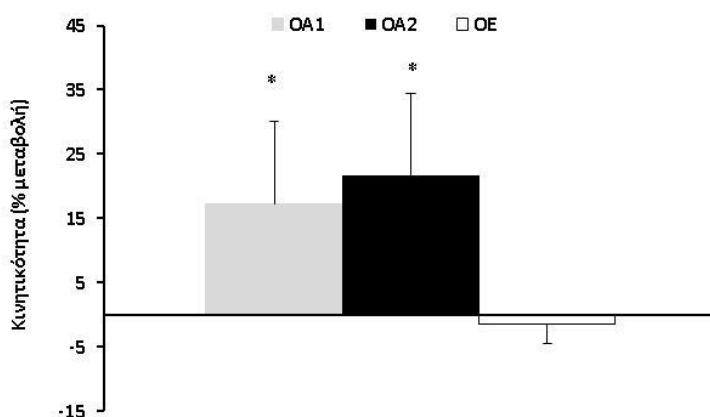
Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή της κινητικότητας, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($F_{2,51} = 23,85, p < 0,01$,

Σχεδιάγραμμα 16). Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p<0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p=0,52$).

Πίνακας 13. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στην κινητικότητα ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).

	1 ^η μέτρηση (cm)	2 ^η μέτρηση (cm)	% Μεταβολή
ΟΑ1 (n = 18)	26,86 \pm 7,28	32,03 \pm 5,36*#	17,24 \pm 12,85‡
ΟΑ2 (n = 18)	24,53 \pm 8,40	30,64 \pm 6,41*†	21,66 \pm 12,79‡
ΟΕ (n = 18)	24,36 \pm 9,33	23,94 \pm 9,05	-1,36 \pm 3,02

Όπου * $p<0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης στις ΟΑ1 και ΟΑ2, # $p<0,01$ με την ΟΕ, † $p<0,05$ με την ΟΕ και ‡ $p<0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.



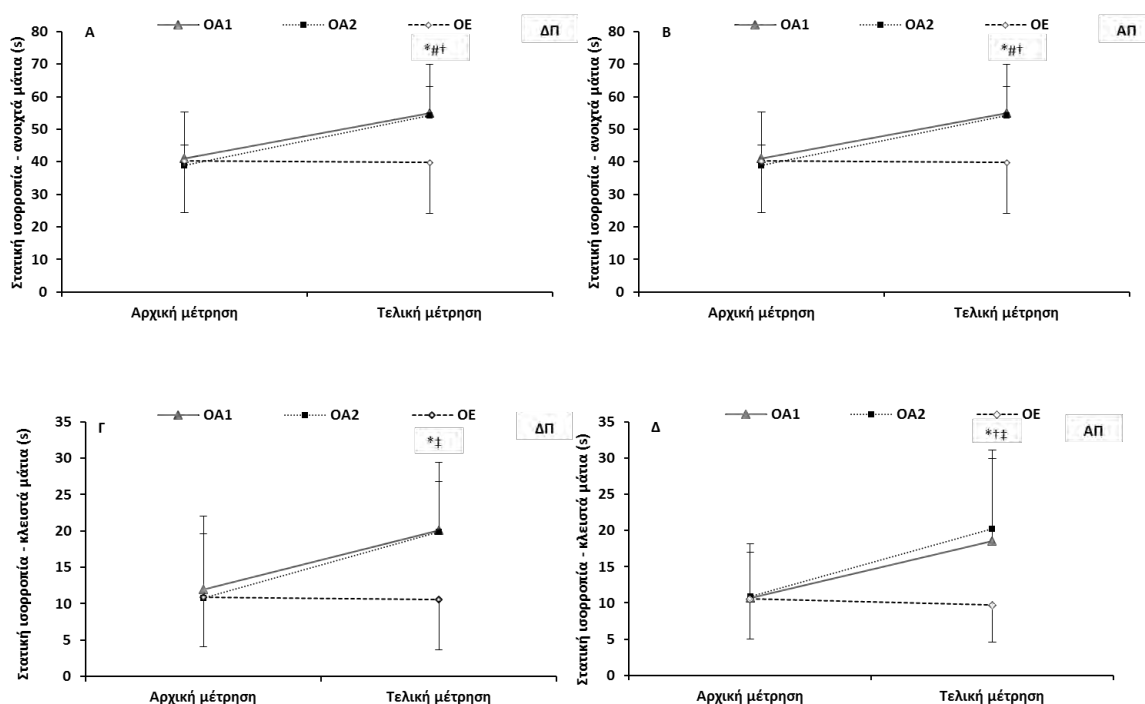
Σχεδιάγραμμα 16. Ποσοστιαία μεταβολή της κινητικότητας των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου * $p<0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

Ισορροπία

Στατική ισορροπία

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» τόσο στη στατική ισορροπία με ανοιχτά μάτια (δεξί πόδι: $F_{2,51} = 17,26$, $p<0,001$ και αριστερό πόδι: $F_{2,51} = 16,98$, $p<0,001$) (Σχεδιάγραμμα 17) όσο και στη στατική ισορροπία με κλειστά μάτια (δεξί πόδι: $F_{2,51} = 15,59$, $p<0,001$ και αριστερό πόδι: $F_{2,51} = 18,53$, $p<0,001$) (Σχεδιάγραμμα 17) των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p<0,001$, $d=0,86-5,48$), ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων (πριν και μετά) ($p=0,45-0,82$) σε καμία

από τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας. Συγκεκριμένα, η ισορροπία των μεσήλικων γυναικών αυξήθηκε μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης κατά 26,31% - 40,63% για την OA1 και κατά 29,00% - 44,50% για την OA2.



Σχεδιάγραμμα 17. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην στατική ισορροπία με ανοιχτά μάτια (A: δεξί πόδι και B: αριστερό πόδι) και κλειστά μάτια (Γ: δεξί πόδι και Δ: αριστερό πόδι) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ με την OE, † $p < 0,01$ με την OE και ‡ $p < 0,05$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική μέτρηση (πριν) διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική μέτρηση (μετά) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 ($p < 0,001-0,05$, $d=1,05-6,21$) και OA2 ($p < 0,01-0,05$, $d=1,13-5,33$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους σε καμία από τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας ($p=0,90-0,99$).

Στον Πίνακα 14 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές της στατικής ισορροπίας των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα, μέτρηση και πόδι αξιολόγησης.

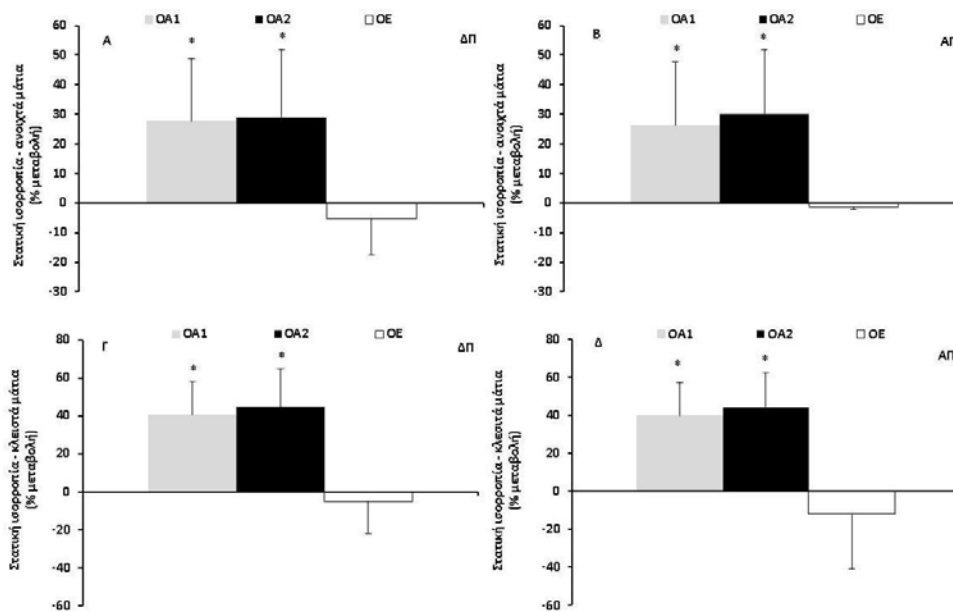
Πίνακας 13. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη στατική ισορροπία ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

Δοκιμασίες	Ομάδα	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% Μεταβολή
Ισορροπία με ανοιχτά μάτια (s)				
Δεξί πόδι	OA1	40,38 ± 3,61	55,67 ± 2,66*#	27,66 ± 21,10#
	OA2	38,71 ± 2,67	53,33 ± 2,66*†	29,00 ± 22,96#
	OE	40,93 ± 3,61	39,14 ± 2,66	-5,20 ± 12,20
Αριστερό πόδι	OA1	40,96 ± 14,35	54,99 ± 6,31*#	26,31 ± 21,44#
	OA2	38,83 ± 14,92	54,14 ± 9,00*†	30,09 ± 21,74#
	OE	40,24 ± 15,83	39,77 ± 15,65	-1,18 ± 3,70
Ισορροπία με κλειστά μάτια (s)				
Δεξί πόδι	OA1	11,98 ± 7,60	20,07 ± 11,23*‡	40,63 ± 17,33#
	OA2	10,75 ± 6,70	19,83 ± 9,59*‡	44,50 ± 20,17#
	OE	10,91 ± 6,87	10,55 ± 6,85	-4,82 ± 16,90
Αριστερό πόδι	OA1	10,72 ± 6,30	18,52 ± 11,44*‡	39,88 ± 16,98#
	OA2	10,92 ± 7,26	20,25 ± 10,89*†	43,96 ± 18,42#
	OE	10,57 ± 5,51	9,71 ± 5,16	-11,72 ± 29,29

Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ με την OE, † $p < 0,01$ με την OE και ‡ $p < 0,05$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή της στατικής ισορροπίας τόσο στη δοκιμασία «ισορροπία με ανοιχτά μάτια» (δεξί πόδι: $F_{2,51} = 18,07$, $p < 0,001$ και αριστερό πόδι: $F_{2,51} = 16,63$, $p < 0,001$) (Σχεδιάγραμμα 18) όσο και στη δοκιμασία «ισορροπία με κλειστά μάτια» (δεξί πόδι: $F_{2,51} = 40,92$, $p < 0,001$ και αριστερό πόδι: $F_{2,51} = 32,98$, $p < 0,001$) (Σχεδιάγραμμα 18), παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

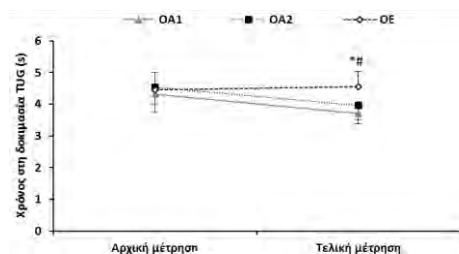
Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2 ($p < 0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,89-0,99$) σε καμία από τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας.



Σχεδιάγραμμα 18. Ποσοστιαία μεταβολή των μεσήλικων γυναικών στην στατική ισορροπία με ανοιχτά μάτια (A: δεξί πόδι και B: αριστερό πόδι) και κλειστά μάτια (Γ: δεξί πόδι και Δ: αριστερό πόδι) ανά ομάδα. Όπου * $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Δυναμική ισορροπία (TUG test)

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» ($F_{2,51} = 27,82$, $p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 19) στη δυναμική ισορροπία (χρόνος κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας TUG test) των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001$, $d = 1,16-1,36$), ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων ($p = 0,21$). Συγκεκριμένα, ο χρόνος, κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας TUG test των μεσήλικων γυναικών, μειώθηκε μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης $-16,26\%$ και $-14,72\%$ για την OA1 και την OA2, αντίστοιχα.



Σχεδιάγραμμα 19. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στη δυναμική ισορροπία ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης στις OA1 και OA2 και # $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

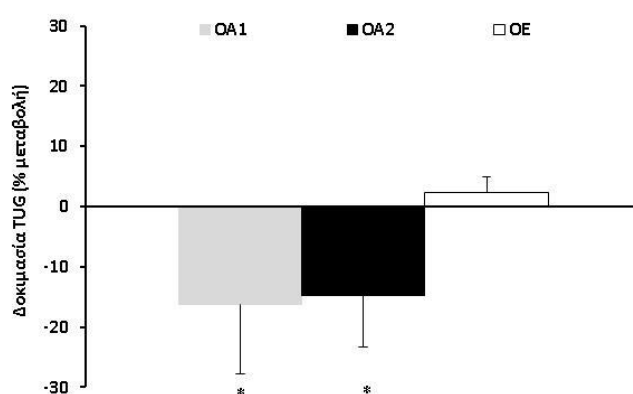
Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική μέτρηση (πριν) δε διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στη δεύτερη μέτρηση (μετά) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p<0,001$, $d=1,28-2,13$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p=0,23$). Στον Πίνακα 15 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές της δυναμικής ισορροπίας των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση.

Πίνακας 15. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη δυναμική ισορροπία (δοκιμασία TUG) ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).

	1 ^η μέτρηση (s)	2 ^η μέτρηση (s)	% Μεταβολή
ΟΑ1 (n = 18)	4,31 \pm 0,57	3,71 \pm 0,32*#	-16,26 \pm 11,57#
ΟΑ2 (n = 18)	4,53 \pm 0,52	3,96 \pm 0,45*#	-14,72 \pm 8,62#
ΟΕ (n = 18)	4,46 \pm 0,54	4,56 \pm 0,48*#	2,23 \pm 2,74

Όπου * $p<0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης στις ΟΑ1 και ΟΑ2 και # $p<0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

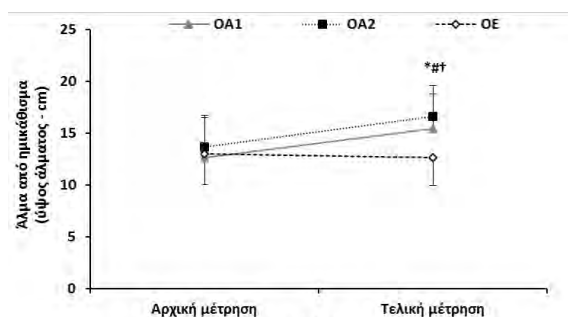
Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή της δυναμικής ισορροπίας, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($F_{2,51}=26,37$, $p<0,001$, Σχεδιάγραμμα 20). Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p<0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p=0,93$).



Σχεδιάγραμμα 20. Ποσοστιαία μεταβολή στη δοκιμασία TUG των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου * $p<0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

Κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα)

Η ανάλυση διακύμανσης δύο παραγόντων έδειξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» στο άλμα από ημικάθισμα των μεσήλικων γυναικών ($F_{2,51} = 47,40$, $p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 21). Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001$, $d = 0,76-0,97$), ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων (πριν και μετά) ($p = 0,15$). Πιο αναλυτικά, η κατακόρυφη αλτικότητα των μεσήλικων γυναικών αυξήθηκε μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης (+18,96% και +18,18% για την OA1 και την OA2, αντίστοιχα).



Σχεδιάγραμμα 21. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην κατακόρυφη αλτικότητα ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης στις OA1 και OA2, # $p < 0,05$ μεταξύ OA1 και OE στην τελική μέτρηση και † $p < 0,01$ μεταξύ OA2 και OE στην τελική μέτρηση. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

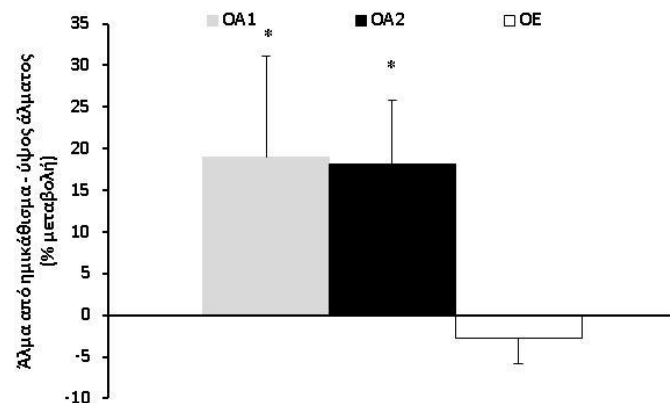
Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων (Πίνακας 16), η αρχική μέτρηση δε διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 ($p < 0,05$, $d = 0,92$) και OA2 ($p < 0,01$, $d = 1,40$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,55$).

Πίνακας 16. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στην κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα) ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

	1 ^η μέτρηση (cm)	2 ^η μέτρηση (cm)	% Μεταβολή
OA1 (n = 18)	12,64 ± 3,84	15,40 ± 3,39*#	18,96 ± 12,13‡
OA2 (n = 18)	13,67 ± 3,07	16,61 ± 3,00*†	18,18 ± 7,68‡
OE (n = 18)	13,02 ± 2,98	12,62 ± 2,67	-2,69 ± 3,11

Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης στις OA1 και OA2, # $p < 0,05$ με την OE, † $p < 0,01$ με την OE και ‡ $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή της κατακόρυφης αλτικότητας, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($F_{2,51}=37,75$, $p<0,001$, Σχεδιάγραμμα 22). Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p<0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p=0,99$).

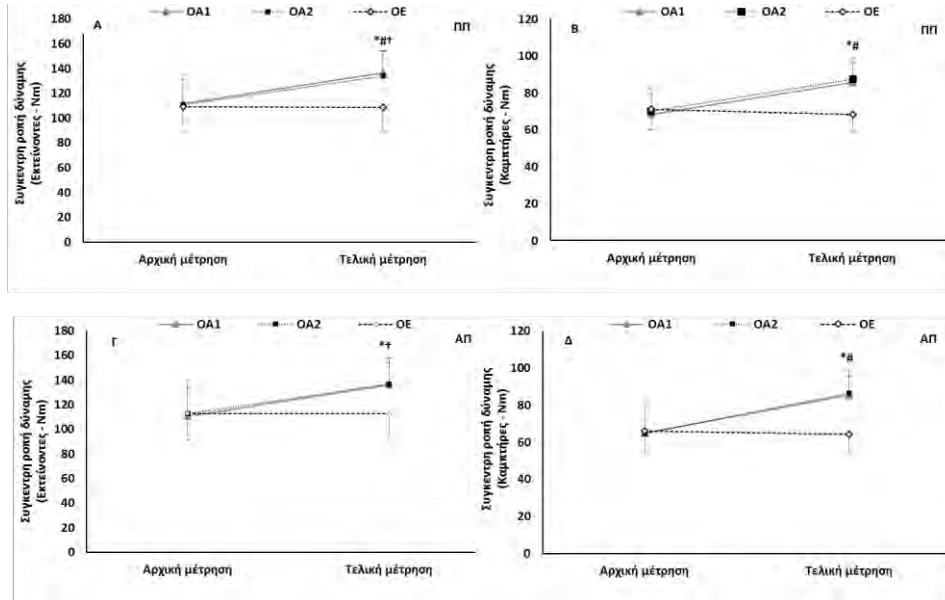


Σχεδιάγραμμα 22. Ποσοστιαία μεταβολή στην κατακόρυφη αλτικότητα (άλμα από ημικάθισμα) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου * $p<0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

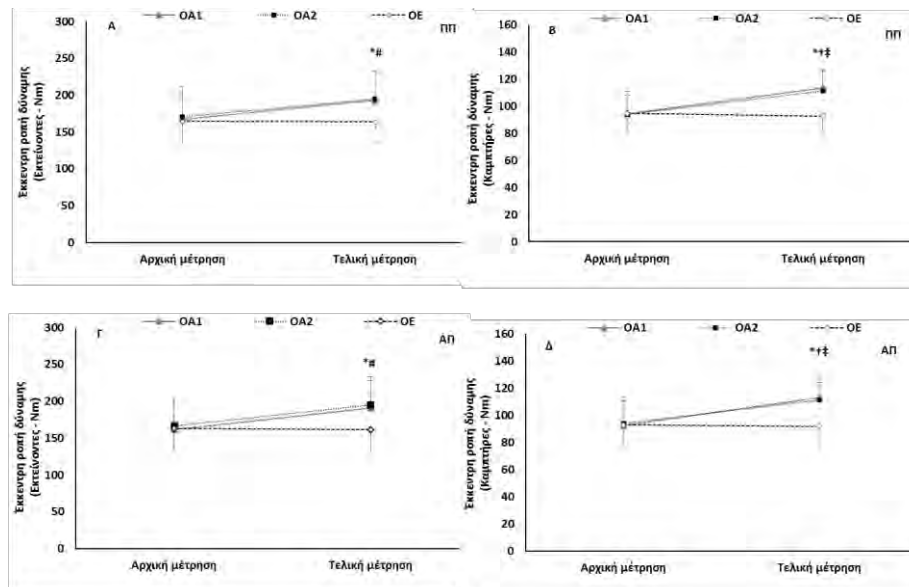
Σύγκεντρη και έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» τόσο στη σύγκεντρη ροπή δύναμης (Σχεδιάγραμμα 23) των εκτεινόντων (πόδι προτίμησης: $F_{2,51} = 69,54$, $p<0,001$ και άλλο πόδι: $F_{2,51} = 54,98$, $p<0,001$) και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος (πόδι προτίμησης: $F_{2,51} = 50,87$, $p<0,001$ και άλλο πόδι: $F_{2,51} = 49,96$, $p<0,001$) όσο και στην έκκεντρη ροπή δύναμης (Σχεδιάγραμμα 24) των εκτεινόντων (πόδι προτίμησης: $F_{2,51} = 72,72$, $p<0,001$ και άλλο πόδι: $F_{2,51} = 44,53$, $p<0,001$) και καμπτήρων (πόδι προτίμησης: $F_{2,51} = 42,45$, $p<0,001$ και άλλο πόδι: $F_{2,51} = 31,77$, $p<0,001$) μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p<0,001$; $d=0,71-1,64$), ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης ($p=0,11-0,89$) στη σύγκεντρη και έκκεντρη ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος.

Συγκεκριμένα, η σύγκεντρη και έκκεντρη ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών αυξήθηκε μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης κατά 14,25% - 24,55% για την OA1 και κατά 12,42% - 25,33% για την OA2.



Σχεδιάγραμμα 23. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στη σύγκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων (A: πόδι προτίμησης και Γ: άλλο πόδι) και καμπτήρων (B: πόδι προτίμησης και Δ: άλλο πόδι) μυών της άρθρωσης του γόνατος ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ με την OE και † $p < 0,01$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.



Σχεδιάγραμμα 24. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων (A: πόδι προτίμησης και Γ: άλλο πόδι) και καμπτήρων (B: πόδι προτίμησης και Δ: άλλο πόδι) μυών της άρθρωσης του γόνατος ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ με την OE, † $p < 0,01$ με την OE και ‡ $p < 0,05$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, στην αρχική μέτρηση (πριν) δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Αντίθετα, στην τελική μέτρηση (μετά) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p < 0,001-0,05$, $d = 0,86-2,10$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους στη σύγκεντρη και έκκεντρη ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος ($p = 0,93-0,99$).

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές της σύγκεντρης και έκκεντρης ισοκινητικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος.

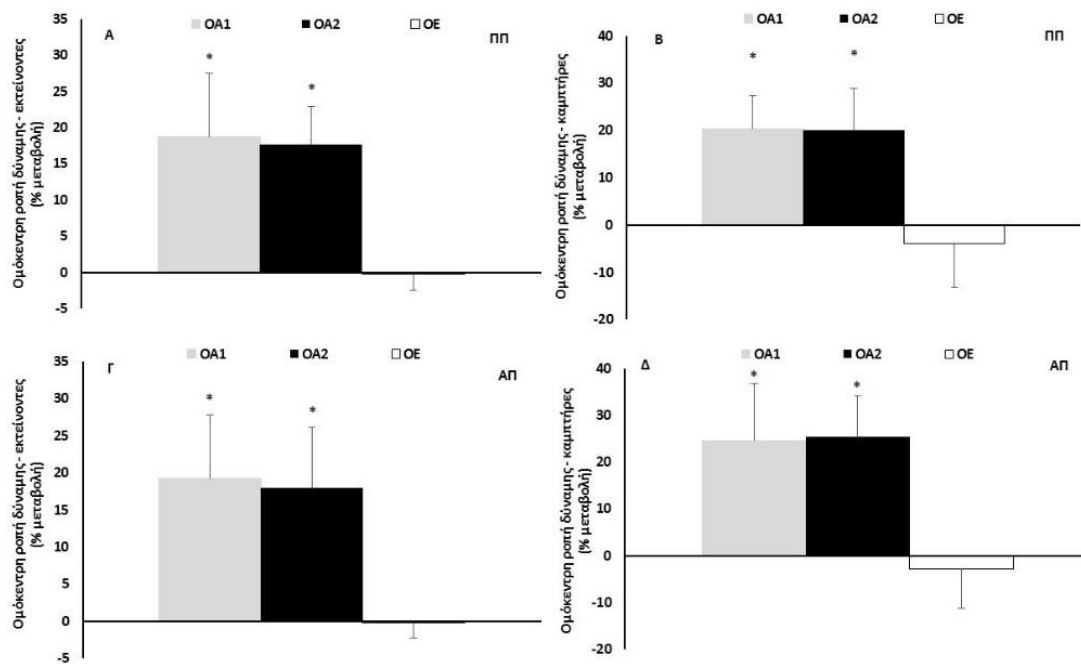
Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή τόσο στη σύγκεντρη ροπή δύναμης (Σχεδιαγράμματα 25) των εκτεινόντων (πόδι προτίμησης: $F_{2,51} = 54,51$, $p < 0,001$ και άλλο πόδι: $F_{2,51} = 45,60$, $p < 0,001$) και καμπτήρων μυών (πόδι προτίμησης: $F_{2,51} = 48,64$, $p < 0,001$ και άλλο πόδι: $F_{2,51} = 47,13$, $p < 0,001$) όσο και στην έκκεντρη ροπή δύναμης (Σχεδιαγράμματα 26) των εκτεινόντων (πόδι προτίμησης: $F_{2,51} = 56,19$, $p < 0,001$ και άλλο πόδι: $F_{2,51} = 46,43$, $p < 0,001$) και καμπτήρων (πόδι προτίμησης: $F_{2,51} = 36,66$, $p < 0,001$ και άλλο πόδι: $F_{2,51} = 27,66$, $p < 0,001$) μυών της άρθρωσης του γόνατος παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p < 0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,53-0,99$) στη σύγκεντρη και έκκεντρη ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος.

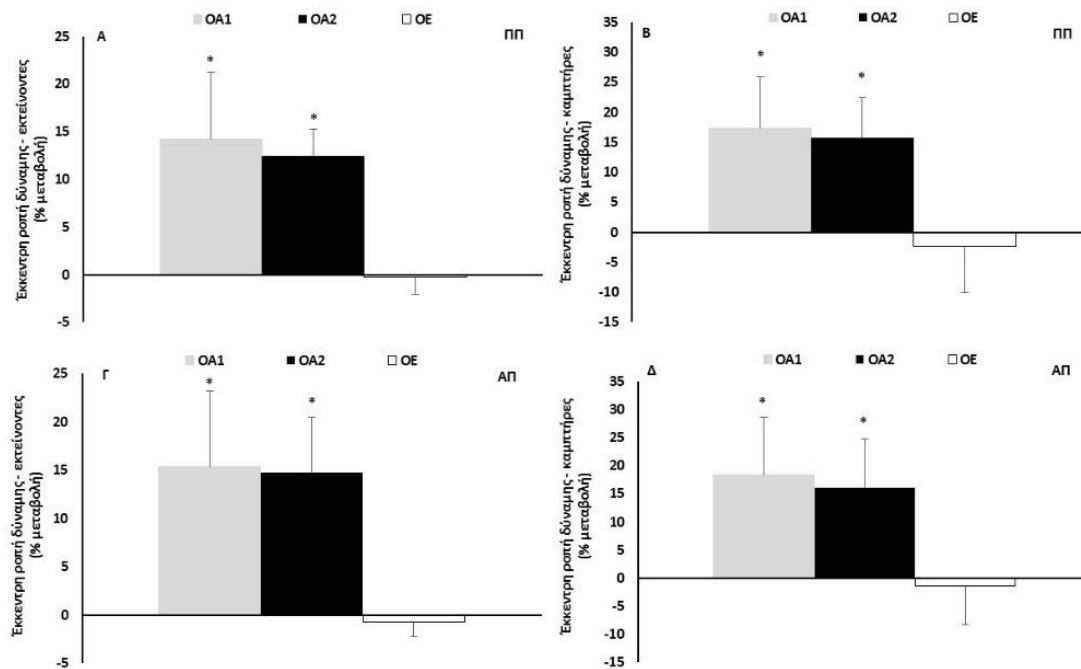
Πίνακας 17. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη σύγκεντρη και έκκεντρη ισοκινητική ροπή δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

Δοκιμασίες	Ομάδα	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% Μεταβολή
Σύγκεντρη ροπή δύναμης (Nm)				
<i>Εκτείνοντες</i>				
	OA1	111,94 ± 23,29	136,61 ± 17,68*#	18,66 ± 8,80#
Πόδι προτίμησης	OA2	110,67 ± 20,07	134,00 ± 20,01*†	17,61 ± 5,33#
	OE	109,00 ± 20,11	108,72 ± 19,71	-0,19 ± 2,32
Άλλο πόδι	OA1	110,44 ± 22,87	136,06 ± 18,04*†	19,28 ± 8,51#
	OA2	112,89 ± 26,54	136,50 ± 21,50*†	18,03 ± 8,07#
	OE	112,67 ± 21,10	112,39 ± 20,87	-0,23 ± 1,97
<i>Καμπτήρες</i>				
	OA1	68,33 ± 11,19	85,61 ± 10,64*#	20,34 ± 7,06#
Πόδι προτίμησης	OA2	70,00 ± 11,74	87,50 ± 10,79*#	20,02 ± 8,91#
	OE	71,06 ± 10,99	68,44 ± 9,36	-3,91 ± 9,26
Άλλο πόδι	OA1	64,83 ± 14,95	85,50 ± 10,21*#	24,55 ± 12,22#
	OA2	64,78 ± 13,77	86,39 ± 12,80*#	25,33 ± 8,70#
	OE	66,17 ± 11,60	64,28 ± 9,99	-2,86 ± 8,37
Έκκεντρη ροπή δύναμης (Nm)				
<i>Εκτείνοντες</i>				
	OA1	167,61 ± 44,67	193,56 ± 39,51*#	14,25 ± 7,00#
Πόδι προτίμησης	OA2	170,44 ± 31,74	194,72 ± 36,36*#	12,42 ± 2,80#
	OE	164,44 ± 30,48	163,83 ± 29,41	-0,27 ± 1,78
Άλλο πόδι	OA1	161,72 ± 36,78	190,78 ± 37,34*#	15,36 ± 7,82#
	OA2	166,67 ± 38,37	194,78 ± 38,33*#	14,77 ± 5,76#
	OE	162,83 ± 30,63	161,67 ± 30,24	-0,72 ± 1,52
<i>Καμπτήρες</i>				
	OA1	94,28 ± 16,78	113,39 ± 12,04*†	17,32 ± 8,55#
Πόδι προτίμησης	OA2	93,67 ± 14,36	111,28 ± 15,65*‡	15,76 ± 6,65#
	OE	94,67 ± 16,26	92,61 ± 15,58	-2,38 ± 7,70
Άλλο πόδι	OA1	93,06 ± 17,76	113,44 ± 11,18*†	18,35 ± 10,34#
	OA2	94,22 ± 19,46	111,61 ± 16,31*‡	16,05 ± 8,68#
	OE	93,11 ± 15,67	92,00 ± 15,94	-1,46 ± 6,85

Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ με την OE, † $p < 0,01$ με την OE και ‡ $p < 0,05$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.



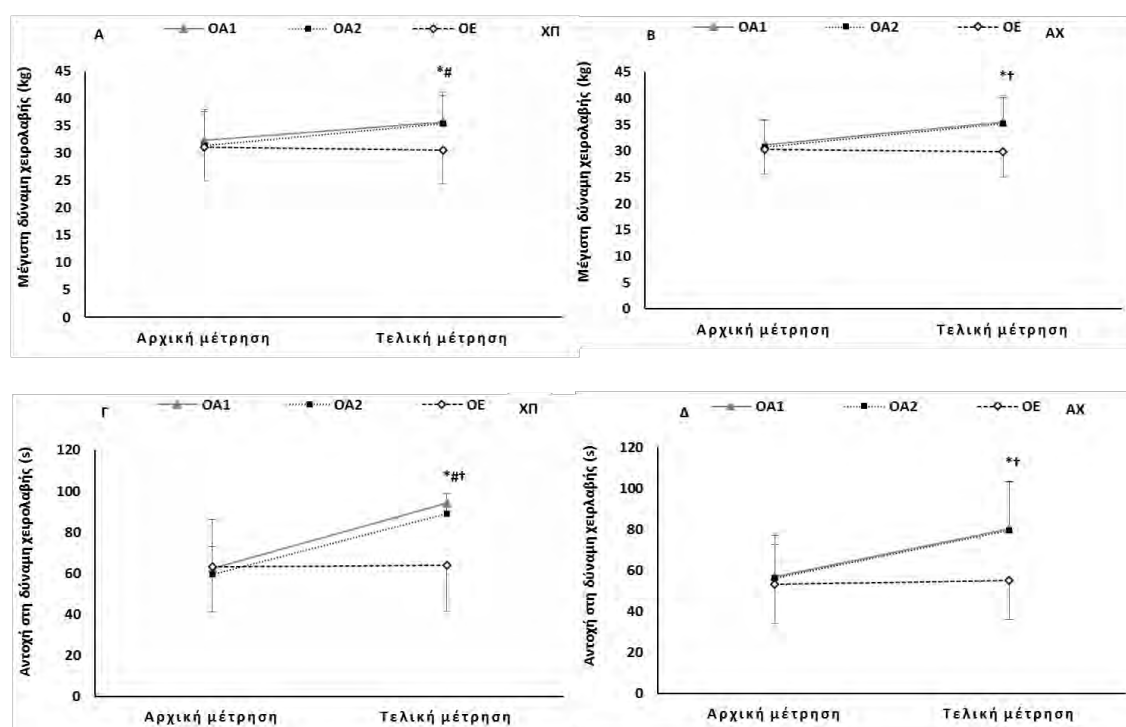
Σχδιάγραμμα 25. Ποσοστιαία μεταβολή στη σύγκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων (Α: πόδι προτίμησης και Γ: άλλο πόδι) και καμπτήρων (Β: πόδι προτίμησης και Δ: άλλο πόδι) μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου $*p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.



Σχδιάγραμμα 26. Ποσοστιαία μεταβολή στην έκκεντρη ροπή δύναμης των εκτεινόντων (Α: πόδι προτίμησης και Γ: άλλο πόδι) και καμπτήρων (Β: πόδι προτίμησης και Δ: άλλο πόδι) μυών της άρθρωσης του γόνατος των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου $*p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

Δύναμη χειρολαβής (Μέγιστη δύναμη και αντοχή στη δύναμη)

Η ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες έδειξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» τόσο στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής (χέρι προτίμησης: $F_{2,51} = 24,31$, $p < 0,001$ και άλλο χέρι: $F_{2,51} = 35,71$, $p < 0,001$) όσο και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής (χέρι προτίμησης: $F_{2,51} = 23,26$, $p < 0,001$ και άλλο χέρι: $F_{2,51} = 10,16$, $p < 0,001$) (Σχεδιάγραμμα 27) των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001$, $d = 0,66-3,28$), ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων ($p = 0,32-0,80$) τόσο στη μέγιστη δύναμη όσο και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής. Πιο αναλυτικά, και στις δύο ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης δύναμης χειρολαβής (κατά μέσο όρο 9,64-12,24% για την OA1 και 11,69-12,57% για την OA2) και της αντοχής στη δύναμη χειρολαβής (κατά μέσο όρο 28,02-33,75% για την OA1 και 26,91-30,61% για την OA2) μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης.



Σχεδιάγραμμα 27. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής (A: χέρι προτίμησης και B: άλλο χέρι) και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής (Γ: χέρι προτίμησης και Δ: άλλο χέρι) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, # $p < 0,05$ με την OE, † $p < 0,01$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

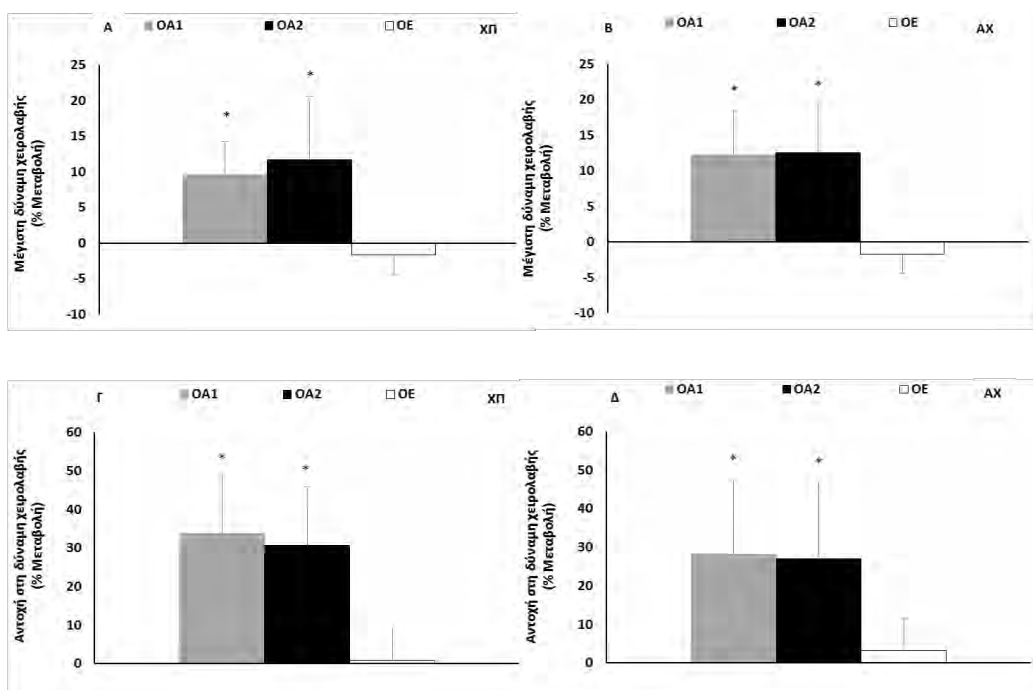
Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική μέτρηση (πριν) δε διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική μέτρηση (μετά) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p < 0,01-0,05$, $d = 0,81-2,24$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους τόσο στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής όσο και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής ($p = 0,91-0,99$). Στον Πίνακα 18 παρουσιάζεται αναλυτικά η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής ανά ομάδα και μέτρηση.

Πίνακας 18. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).

Δοκιμασίες	Ομάδα	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% Μεταβολή
<i>Μέγιστη δύναμη χειρολαβής (kg)</i>				
Χέρι προτίμησης	ΟΑ1	32,31 \pm 5,18	35,67 \pm 4,86*#	9,64 \pm 4,58‡
	ΟΑ2	31,39 \pm 6,61	35,44 \pm 5,68*#	11,69 \pm 8,94‡
	ΟΕ	31,08 \pm 6,13	30,61 \pm 6,23	-1,65 \pm 2,83
Άλλο χέρι	ΟΑ1	31,11 \pm 4,80	35,44 \pm 4,68*†	12,24 \pm 6,21‡
	ΟΑ2	30,78 \pm 5,26	35,19 \pm 5,30*†	12,57 \pm 6,88‡
	ΟΕ	30,33 \pm 4,65	29,86 \pm 4,79	-1,71 \pm 2,73
<i>Αντοχή στη δύναμη χειρολαβής (s)</i>				
Χέρι προτίμησης	ΟΑ1	62,28 \pm 23,84	94,06 \pm 4,64*†	33,75 \pm 15,42‡
	ΟΑ2	59,39 \pm 13,49	89,00 \pm 4,54*#	30,61 \pm 15,13‡
	ΟΕ	63,02 \pm 21,79	63,94 \pm 22,27	0,96 \pm 8,41
Άλλο χέρι	ΟΑ1	56,79 \pm 20,14	80,34 \pm 22,76*†	28,02 \pm 19,38‡
	ΟΑ2	56,19 \pm 16,49	79,36 \pm 24,12*†	26,91 \pm 20,16‡
	ΟΕ	53,17 \pm 18,97	55,03 \pm 18,98	3,30 \pm 8,13

Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, # $p < 0,05$ με την ΟΕ, † $p < 0,01$ με την ΟΕ και ‡ $p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

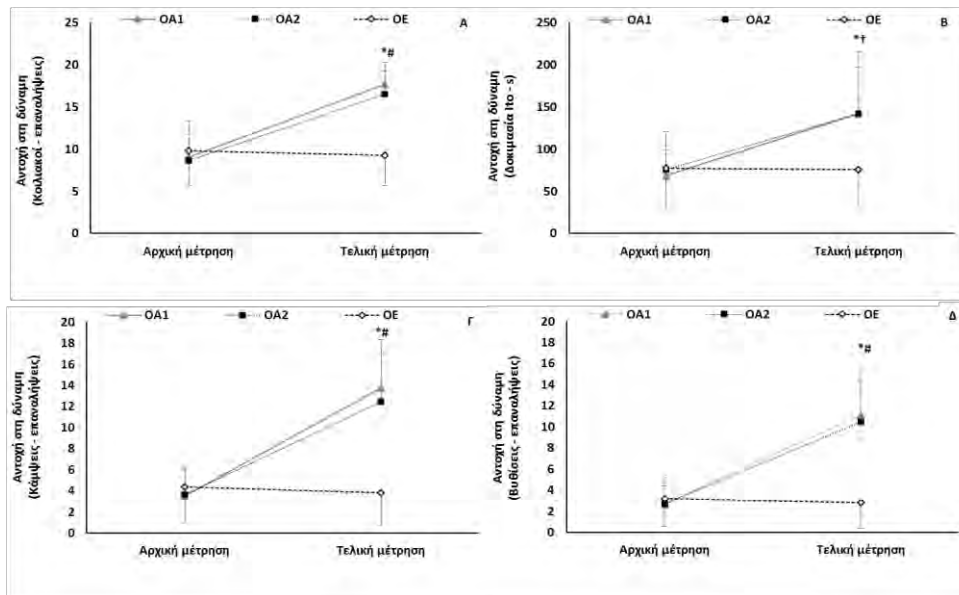
Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή (Σχεδιάγραμμα 28) τόσο στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής (χέρι προτίμησης: $F_{2,51} = 25,59$, $p < 0,001$ και άλλο χέρι: $F_{2,51} = 38,44$, $p < 0,001$) όσο και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής (χέρι προτίμησης: $F_{2,51} = 32,87$, $p < 0,001$ και άλλο χέρι: $F_{2,51} = 12,42$, $p < 0,001$) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p < 0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,68-0,99$).



Σχεδιάγραμμα 28. Ποσοστιαία μεταβολή στη μέγιστη δύναμη χειρολαβής (Α: χέρι προτίμησης και Β: άλλο χέρι) και στην αντοχή στη δύναμη χειρολαβής (Γ: χέρι προτίμησης και Δ: άλλο χέρι) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου * $p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

Αντοχή στη δύναμη

Από την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων βρέθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» στις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της αντοχής στη δύναμη (Σχεδιάγραμμα 29): α) των κοιλιακών μυών ($F_{2,51} = 50,77, p < 0,001$), β) των ραχιαίων μυών ($F_{2,51} = 15,82, p < 0,001$), γ) των μυών του στήθους ($F_{2,51} = 64,65, p < 0,001$) και δ) των τρικέφαλων βραχιονίων ($F_{2,51} = 44,32, p < 0,001$) των μεσήλικων γυναικών. Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής (πριν) και της τελικής (μετά) μέτρησης ($p < 0,001, d = 1,11-2,76$), ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων (πριν και μετά) ($p = 0,45-0,90$) σε καμία από τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της αντοχής στη δύναμη των μεσήλικων γυναικών. Συγκεκριμένα, η αντοχή στη δύναμη των μεσήλικων γυναικών αυξήθηκε μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης κατά 47,88 % - 77,94 % για την ΟΑ1 και κατά 45,89 % - 73,63 % για την ΟΑ2.



Σχεδιάγραμμα 29. Σύγκριση της απόδοσης των μεσήλικων γυναικών στην αντοχή στη δύναμη (Α: κοιλιακοί, Β: δοκιμασία Ito, Γ: κάμψεις, Δ: βυθίσεις) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ με την OE και † $p < 0,01$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

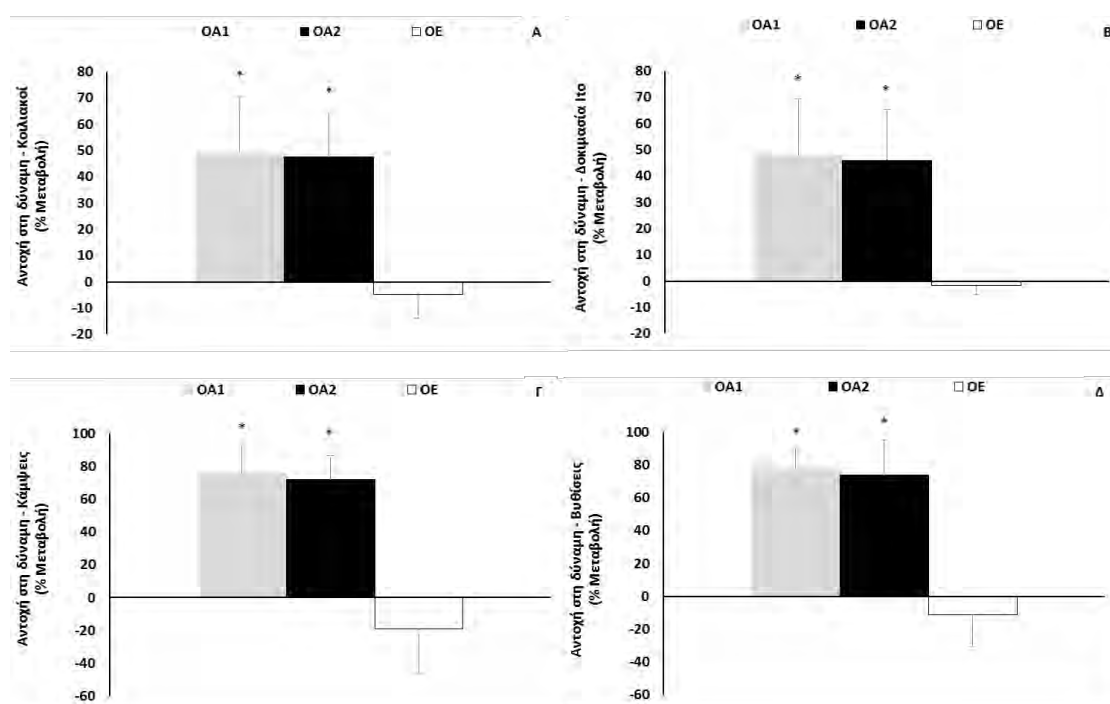
Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων (Πίνακας 19), η αρχική μέτρηση (πριν) δε διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική μέτρηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2 ($p < 0,001-0,01$, $d = 1,10-2,74$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους σε καμία από τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της αντοχής στη δύναμη ($p = 0,57-0,99$).

Πίνακας 19. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στις δοκιμασίες (κοιλιακοί, ito test, κάμψεις, βυθίσεις) για την αξιολόγηση της αντοχής στη δύναμη ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).

Δοκιμασίες	Ομάδα	1η μέτρηση	2η μέτρηση	% Μεταβολή
Κοιλιακοί (επαναλήψεις)	OA1	9,06 \pm 4,29	17,67 \pm 2,54*#	48,90 \pm 21,57#
	OA2	8,67 \pm 3,07	16,50 \pm 2,73*#	47,49 \pm 17,16#
	OE	9,78 \pm 4,10	9,28 \pm 3,58	-4,88 \pm 8,92
Ραχιαίοι (Ito test; s)	OA1	68,52 \pm 30,60	142,22 \pm 55,05*†	47,88 \pm 21,52#
	OA2	75,56 \pm 45,44	141,83 \pm 74,11*†	45,89 \pm 19,56#
	OE	77,16 \pm 46,92	75,78 \pm 45,89	-1,62 \pm 3,37
Κάμψεις (επαναλήψεις)	OA1	3,50 \pm 2,75	13,72 \pm 4,64*#	75,78 \pm 16,83#
	OA2	3,61 \pm 2,43	12,44 \pm 4,54*#	71,82 \pm 14,53#
	OE	4,39 \pm 3,42	3,83 \pm 3,09	-19,07 \pm 26,90
Βυθίσεις (επαναλήψεις)	OA1	2,67 \pm 1,71	11,11 \pm 4,42*#	77,94 \pm 12,26#
	OA2	2,72 \pm 2,49	10,44 \pm 4,02*#	73,63 \pm 21,42#
	OE	3,22 \pm 2,67	2,83 \pm 2,41	-11,11 \pm 19,80

Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p < 0,001$ με την OE και † $p < 0,01$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή (Σχεδιάγραμμα 30) σε όλες τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της αντοχής στη δύναμη των: α) κοιλιακών μυών ($F_{2,51} = 60,43, p < 0,001$), β) ραχιαίων μυών ($F_{2,51} = 49,48, p < 0,001$), γ) μυών του στήθους ($F_{2,51} = 127,65, p < 0,001$) και δ) τρικέφαλων βραχιονίων μυών ($F_{2,51} = 135,98, p < 0,001$) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p < 0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p = 0,86-0,99$) σε καμία από τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της αντοχής στη δύναμη.

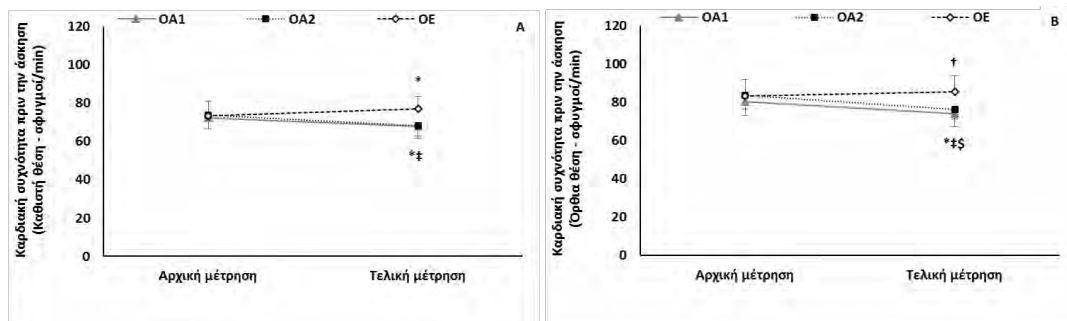


Σχεδιάγραμμα 30. Ποσοστιαία μεταβολή στην αντοχή στη δύναμη (Α: κοιλιακοί, Β: δοκιμασία Ito, Γ: κάμψεις, Δ: βυθίσεις) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου $*p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

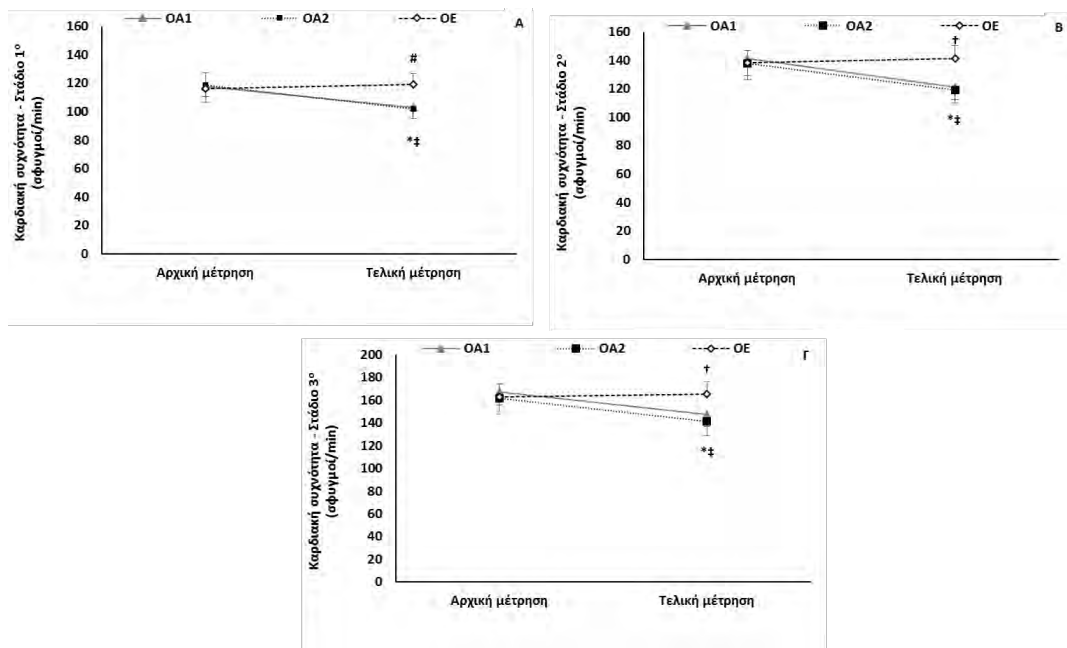
Αερόβια ικανότητα

Η ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες έδειξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» στην καρδιακή συχνότητα πριν την υπομέγιστη δοκιμασία βάρδισης (καθιστή θέση: $F_{2,51} = 37,24, p < 0,001$ και όρθια θέση: $F_{2,51} = 33,51, p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 31), στην καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας (1^ο στάδιο: $F_{2,51} = 115,00, p < 0,001$, 2^ο στάδιο: $F_{2,51} = 102,03, p < 0,001$ και 3^ο στάδιο: $F_{2,51} = 159,48, p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 32), καθώς

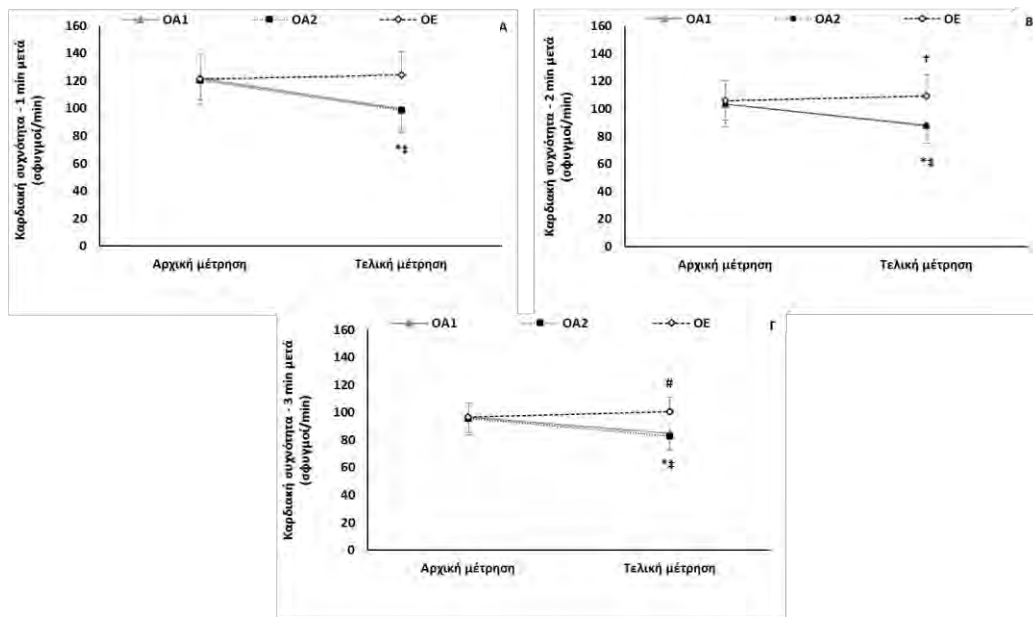
και στην καρδιακή συχνότητα, των μεσήλικων γυναικών μετά το πέρας της δοκιμασίας (1^ο min: $F_{2,51} = 48,66, p < 0,001$, 2^ο min: $F_{2,51} = 42,77, p < 0,001$ και 3^ο min: $F_{2,51} = 51,51, p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 33).



Σχεδιάγραμμα 31. Σύγκριση της καρδιακής συχνότητας, των μεσήλικων γυναικών, πριν την υπομέγιστη δοκιμασία βάρδισης (A: καθιστή θέση και B: όρθια θέση) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, † $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, ‡ $p < 0,001$ με την OE και § $p < 0,01$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

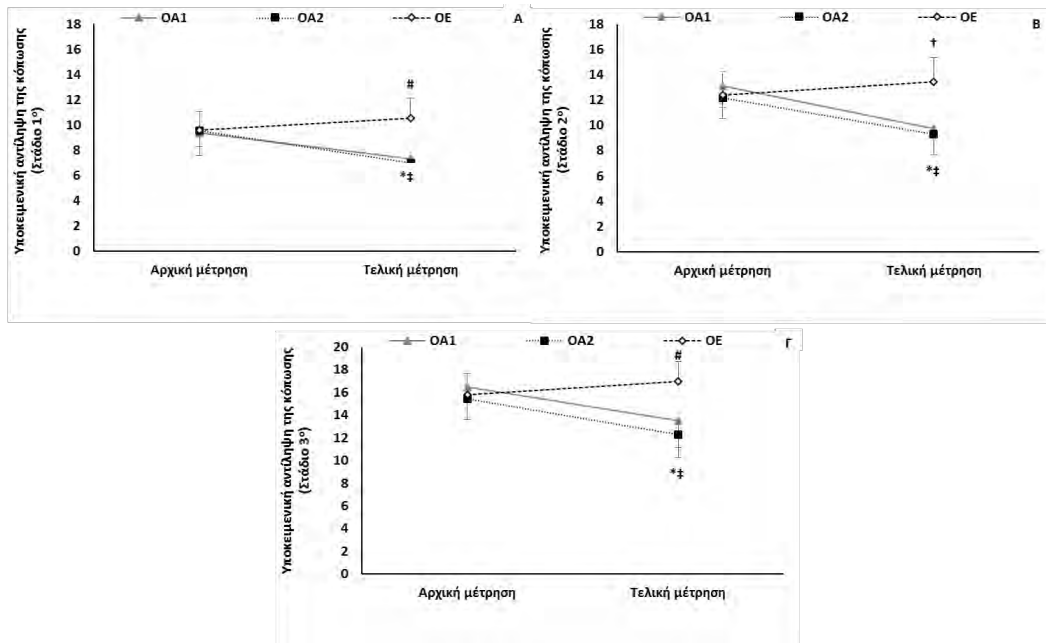


Σχεδιάγραμμα 32. Σύγκριση της καρδιακής συχνότητας, των μεσήλικων γυναικών, κατά τη διάρκεια της υπομέγιστης δοκιμασίας βάρδισης (A: στάδιο 1^ο, B: στάδιο 2^ο και Γ: στάδιο 3^ο) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, # $p < 0,01$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, † $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης και ‡ $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.



Σχεδιάγραμμα 33. Σύγκριση της καρδιακής συχνότητας, των μεσήλικων γυναικών, μετά τη λήξη της υπομέγιστης δοκιμασίας βάδισης (A: 1 min μετά, B: 2 min μετά και Γ: 3 min μετά) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, # $p < 0,01$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, † $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης και ‡ $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Επιπρόσθετα, στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» και «χρόνος» παρατηρήθηκε και στην υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (Κλίμακα Borg), των γυναικών, κατά τη διάρκεια της υπομέγιστης δοκιμασίας (1^ο στάδιο: $F_{2,51} = 40,95$, $p < 0,001$, 2^ο στάδιο: $F_{2,51} = 37,52$, $p < 0,001$ και 3^ο στάδιο: $F_{2,51} = 41,71$, $p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 34). Στις ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της καρδιακής συχνότητας και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης ($p < 0,001$), ενώ στην ομάδα ελέγχου στις περισσότερες περιπτώσεις βρέθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση τόσο της καρδιακής συχνότητας όσο και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης ($p = 0,001-0,05$). Πιο αναλυτικά, και στις δύο ομάδες άσκησης παρατηρήθηκε μείωση της καρδιακής συχνότητας (κατά μέσο όρο από -6,89 έως -22,67 % για την OA1 και από -8,47 έως -24,06 % για την OA2) και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (κατά μέσο όρο από -25,13 έως -40,01 % για την OA1 και από -27,06 έως -39,11 % για την OA2) μετά τη λήξη των προγραμμάτων παρέμβασης.



Σχεδιάγραμμα 34. Σύγκριση της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης των μεσήλικων γυναικών (A: στάδιο 1^ο, B: στάδιο 2^ο και Γ: στάδιο 3^ο) ανά ομάδα και μέτρηση. Όπου * $p < 0,001$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, # $p < 0,01$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης, † $p < 0,05$ μεταξύ αρχικής (πριν) και τελικής (μετά) μέτρησης και ‡ $p < 0,001$ με την OE. OA1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OA2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, OE: ομάδα ελέγχου.

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική μέτρηση (πριν) δε διέφερε στατιστικά σημαντικά. Αντίθετα, στην τελική μέτρηση (μετά) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Συγκεκριμένα, η OE διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις OA1 και OA2 ($p < 0,001-0,01$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους τόσο στην καρδιακή συχνότητα όσο και στην υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης ($p = 0,23-0,99$). Στον Πίνακα 20 παρουσιάζεται αναλυτικά η καρδιακή συχνότητα και η υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα και μέτρηση.

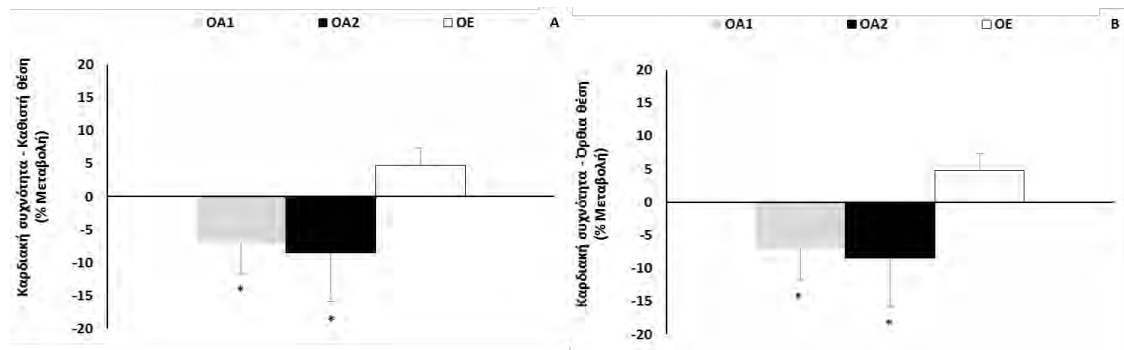
Σχετικά με την ποσοστιαία μεταβολή, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στην καρδιακή συχνότητα πριν την υπομέγιστη δοκιμασία βάρδισης (καθιστή θέση: $F_{2,51} = 33,68$, $p < 0,001$ και όρθια θέση: $F_{2,51} = 30,27$, $p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 35), στην καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας (1^ο στάδιο: $F_{2,51} = 106,98$, $p < 0,001$, 2^ο στάδιο: $F_{2,51} = 95,73$, $p < 0,001$ και 3^ο στάδιο: $F_{2,51} = 132,98$, $p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 36), καθώς και στην καρδιακή συχνότητα των μεσήλικων γυναικών μετά το πέρας της δοκιμασίας (1^ο min: $F_{2,51} = 34,26$, $p < 0,001$, 2^ο min: $F_{2,51} = 32,09$, $p < 0,001$ και 3^ο min: $F_{2,51} = 40,93$, $p < 0,001$, Σχεδιάγραμμα 37). Παρόμοια, στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων βρέθηκε και στην υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (Κλίμακα Borg) των

γυναικών (1^ο στάδιο: $F_{2,51}=26,84$, $p<0,001$, 2^ο στάδιο: $F_{2,51}=24,62$, $p<0,001$ και 3^ο στάδιο: $F_{2,51}=23,06$, $p<0,001$, Σχεδιάγραμμα 38). Συγκεκριμένα, η ΟΕ διέφερε στατιστικά σημαντικά από τις ΟΑ1 και ΟΑ2 ($p<0,001$), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους ($p=0,38-0,98$).

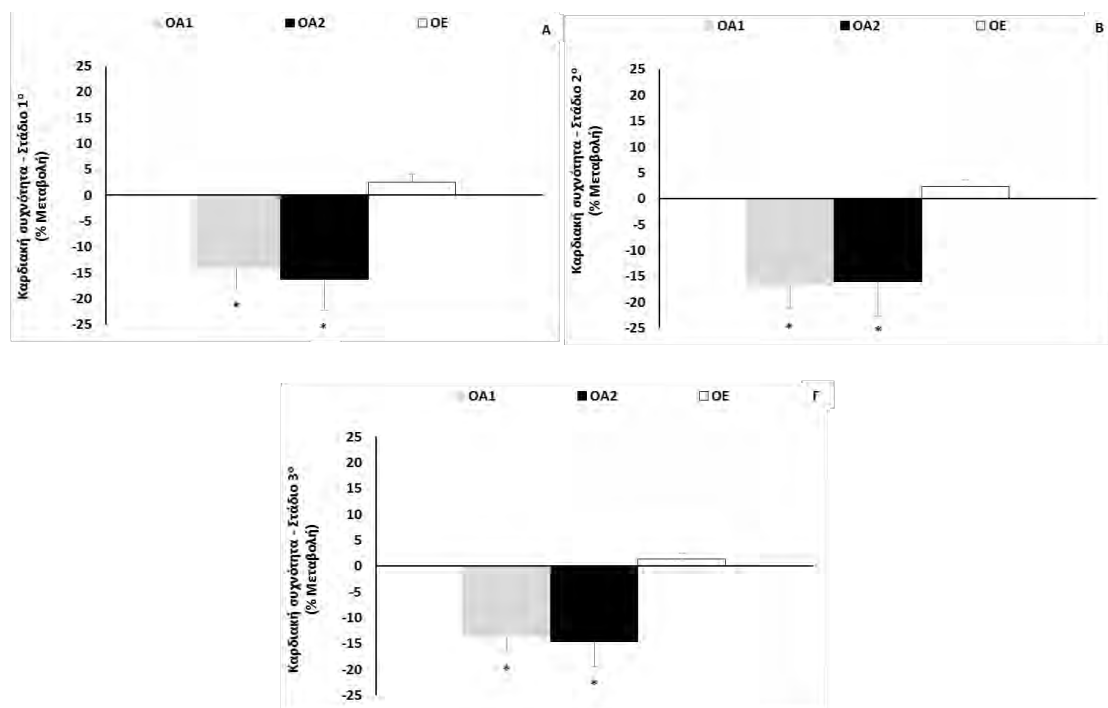
Πίνακας 19. Η απόδοση των μεσήλικων γυναικών στην υπομέγιστη δοκιμασία βάρδισης ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές	Ομάδες	1 ^η μέτρηση	2 ^η μέτρηση	% Μεταβολή
<i>ΚΣ_{πριν} (σφυγμοί/min)</i>				
Καθιστή θέση	ΟΑ1	72,33 \pm 5,73	67,78 \pm 5,88*‡	-6,89 \pm 4,82‡
	ΟΑ2	73,89 \pm 7,40	68,14 \pm 5,27*‡	-8,47 \pm 7,36‡
	ΟΕ	73,39 \pm 7,52	77,00 \pm 6,57*	4,80 \pm 2,60
Όρθια θέση	ΟΑ1	80,39 \pm 7,33	74,11 \pm 7,02*‡	-8,66 \pm 5,83‡
	ΟΑ2	83,72 \pm 7,26	76,42 \pm 5,09*§	-9,59 \pm 6,89‡
	ΟΕ	83,17 \pm 8,83	85,67 \pm 8,15†	3,00 \pm 2,51
<i>ΚΣ_{δοκιμασίας} (σφυγμοί/min)</i>				
Στάδιο 1 ^ο	ΟΑ1	117,61 \pm 10,82	102,92 \pm 7,83*‡	-14,21 \pm 4,00‡
	ΟΑ2	118,44 \pm 7,87	101,97 \pm 6,70*‡	-16,29 \pm 5,91‡
	ΟΕ	116,22 \pm 8,67	119,17 \pm 7,88#	2,51 \pm 1,63
Στάδιο 2 ^ο	ΟΑ1	141,22 \pm 12,20	120,89 \pm 8,40*‡	-16,75 \pm 4,37‡
	ΟΑ2	137,89 \pm 11,88	118,97 \pm 8,94*‡	-15,99 \pm 6,72‡
	ΟΕ	138,11 \pm 9,05	141,39 \pm 8,89†	2,32 \pm 1,23
Στάδιο 3 ^ο	ΟΑ1	167,44 \pm 11,98	147,44 \pm 10,70*‡	-13,61 \pm 2,90‡
	ΟΑ2	161,72 \pm 14,18	141,22 \pm 12,48*‡	-14,61 \pm 4,79‡
	ΟΕ	163,11 \pm 11,34	165,39 \pm 10,94†	1,39 \pm 1,15
<i>ΚΣ_{μετά} (σφυγμοί/min)</i>				
1 min μετά	ΟΑ1	121,83 \pm 19,01	99,78 \pm 16,27*‡	-22,67 \pm 10,30‡
	ΟΑ2	120,56 \pm 14,26	98,44 \pm 16,25*‡	-24,06 \pm 15,65‡
	ΟΕ	121,56 \pm 17,57	124,56 \pm 16,64	2,54 \pm 1,53
2 min μετά	ΟΑ1	103,17 \pm 16,30	88,17 \pm 13,02*‡	-17,06 \pm 7,42‡
	ΟΑ2	103,28 \pm 11,62	87,58 \pm 12,80*‡	-19,14 \pm 14,06‡
	ΟΕ	105,67 \pm 14,46	109,44 \pm 15,41†	3,34 \pm 2,63
3 min μετά	ΟΑ1	96,56 \pm 12,90	84,72 \pm 11,39*‡	-14,09 \pm 5,21‡
	ΟΑ2	95,83 \pm 10,11	82,61 \pm 10,12*‡	-16,69 \pm 11,27‡
	ΟΕ	96,83 \pm 9,97	100,56 \pm 10,48#	3,64 \pm 2,71
<i>ΥΑΚ_{δοκιμασίας} (Κλίμακα Borg)</i>				
Στάδιο 1 ^ο	ΟΑ1	9,39 \pm 1,82	7,33 \pm 1,68*‡	-31,04 \pm 28,16‡
	ΟΑ2	9,56 \pm 1,29	7,00 \pm 1,37*‡	-39,11 \pm 22,18‡
	ΟΕ	9,61 \pm 1,46	10,56 \pm 1,54#	8,77 \pm 6,07
Στάδιο 2 ^ο	ΟΑ1	13,11 \pm 1,71	9,72 \pm 2,05*‡	-40,01 \pm 32,88‡
	ΟΑ2	12,17 \pm 1,65	9,28 \pm 1,60*‡	-32,93 \pm 18,01‡
	ΟΕ	12,39 \pm 1,85	13,44 \pm 1,95†	7,62 \pm 6,58
Στάδιο 3 ^ο	ΟΑ1	16,44 \pm 1,38	13,50 \pm 2,38*‡	-25,13 \pm 23,87‡
	ΟΑ2	15,39 \pm 1,79	12,28 \pm 2,02*‡	-27,06 \pm 15,62‡
	ΟΕ	15,78 \pm 1,90	16,94 \pm 1,80#	6,81 \pm 5,79

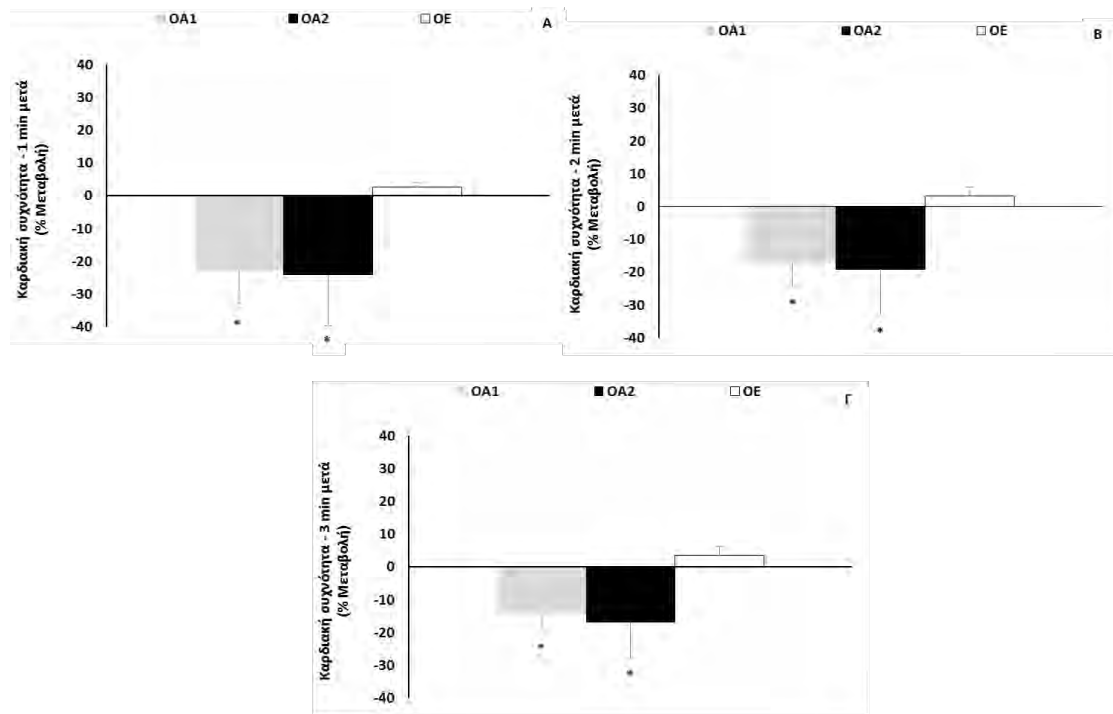
Όπου * $p<0,001$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, # $p<0,01$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, † $p<0,05$ μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης, ‡ $p<0,001$ με την ΟΕ και § $p<0,01$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.



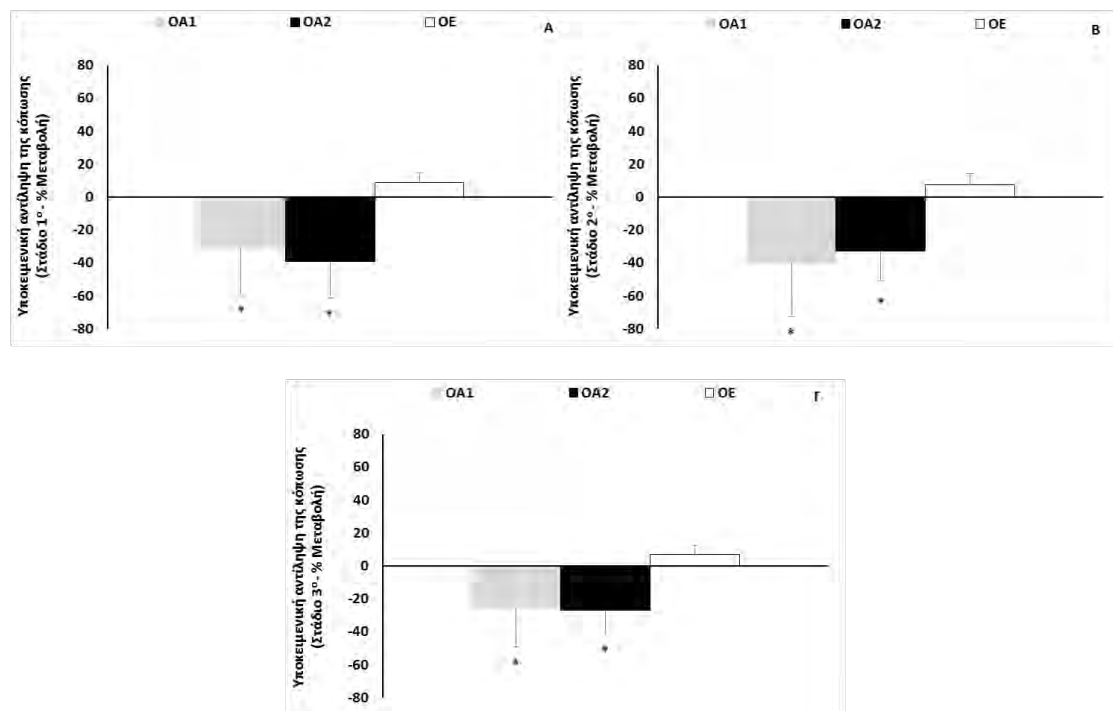
Σχεδιάγραμμα 35. Ποσοστιαία μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα πριν τη δοκιμασία (Α: καθιστή θέση και Β: όρθια θέση) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου $*p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.



Σχεδιάγραμμα 36. Ποσοστιαία μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα, κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας (Α: στάδιο 1°, Β: στάδιο 2° και Γ: στάδιο 3°), των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου $*p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.



Σχεδιάγραμμα 37. Ποσοστιαία μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα, μετά τη λήξη της δοκιμασίας (A: 1 min μετά, B: 2 min μετά και Γ: 3 min μετά), των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου $*p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.



Σχεδιάγραμμα 38. Ποσοστιαία μεταβολή στην υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (A: στάδιο 1^ο, B: στάδιο 2^ο και Γ: στάδιο 3^ο) των μεσήλικων γυναικών ανά ομάδα. Όπου $*p < 0,001$ με την ΟΕ. ΟΑ1: ομάδα παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΑ2: ομάδα εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης, ΟΕ: ομάδα ελέγχου.

Κεφάλαιο V. Συζήτηση

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η επίδραση ενός *παραδοσιακού* και ενός *εναλλασόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης σε επιλεγμένους δείκτες υγείας, καθώς και στη φυσική κατάσταση απροπόνητων μεσήλικων γυναικών. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι μηδενικές υποθέσεις που αφορούν στις διαφορές μεταξύ των μετρήσεων (αρχική vs. τελική μέτρηση), τόσο για το *παραδοσιακό* όσο και για το *εναλλασόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, απορρίφθηκαν, καθώς σύμφωνα με την επεξεργασία των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο μετρήσεων σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, και στις δύο ομάδες άσκησης (*παραδοσιακή* και *εναλλασόμενη*) παρατηρήθηκε μείωση του σωματικού λίπους, του μήκους των περιφερειών του σώματος (μέσης και πυέλου) και της αρτηριακής πίεσης (συστολική και διαστολική), ενώ στην άλιπη σωματική μάζα και την αναπνευστική λειτουργία (βίαιη ζωτική χωρητικότητα και βίαιος εκπνευστικός όγκος σε ένα δευτερόλεπτο) παρατηρήθηκε αύξηση μετά τη λήξη των παρεμβατικών προγραμμάτων άσκησης. Επιπρόσθετα, με το πέρας των προγραμμάτων άσκησης (*παραδοσιακό* και *εναλλασόμενο*), διάρκειας 3 μηνών, παρατηρήθηκε αύξηση της κινητικότητας, της στατικής ισορροπίας, της κατακόρυφης αλτικότητας, της ισοκινητικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος, της δύναμης χειρολαβής, καθώς και της αντοχής στη δύναμη των κοιλιακών μυών, των ραχιαίων μυών, των μυών του στήθους και των τρικέφαλων βραχιονίων μυών. Επίσης, και τα δύο προγράμματα άσκησης επέφεραν μείωση της καρδιακής συχνότητας (πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη λήξη της υπομέγιστης δοκιμασίας βάρδισης) και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας) των ασκούμενων. Τέλος, οι μηδενικές υποθέσεις που αφορούν στις διαφορές μεταξύ των ομάδων (*παραδοσιακή* vs. *εναλλασόμενη*) υιοθετήθηκαν, καθώς σύμφωνα με την επεξεργασία των αποτελεσμάτων δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων παρέμβασης. Αντίθετα, από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψαν σημαντικές διαφορές (στην τελική μέτρηση) μεταξύ της ομάδας ελέγχου και των δύο ομάδων άσκησης, απορρίπτοντας με τον τρόπο αυτό τις αντίστοιχες μηδενικές υποθέσεις.

Μεμονωμένα προγράμματα αερόβιου χορού

Προηγούμενες μελέτες στη διεθνή βιβλιογραφία, οι οποίες εφάρμοσαν διάφορα προγράμματα άσκησης που περιελάμβαναν μόνο αερόβιο χορό (είδος αερόβιου χορού: απλό ή στεπ, ένταση: 70-85% της ΕΚΣ ή 60-90% της ΜΚΣ, διάρκεια: 25-45 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) ανέφεραν βελτίωση της αερόβιας ικανότητας (αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και του μέγιστου πνευμονικού αερισμού, μείωση της καρδιακής συχνότητας) (Blessing et al., 1987; Dowdy et al., 1985; Engels et al., 1995; Kostic et al., 2006; Kraemer et al., 2001; Leelarungrayub et al., 2011; Mosher et al., 2005; Robles Gil et al., 2011; Smith et al., 1989; Williams et al., 1986; Williford et al., 1988). Μια διαφοροποίηση παρατηρήθηκε σε 3 μελέτες (Engels et al., 1995; Johnson et al., 1984; Kostic et al., 2006), οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε νεαρές γυναίκες και δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στην καρδιακή συχνότητα (ηρεμίας και άσκησης) ή/και την υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (κατά τη διάρκεια μιας μέγιστης δοκιμασίας). Επιπρόσθετα, τα ευρήματα, όσον αφορά στη σύσταση της μάζας του σώματος και στις περιφέρειες του σώματος, είναι αντικρουόμενα. Ορισμένες μελέτες παρουσίασαν μείωση του σωματικού λίπους και του μήκους των περιφερειών του σώματος ή/και αύξηση της άλιπης σωματική μάζας (Engels et al., 1995; Johnson et al., 1984; Kostic et al., 2006; Kraemer et al., 2001; Mosher et al., 2005) μετά την εφαρμογή μακροχρόνιων προγραμμάτων αερόβιου χορού. Ωστόσο, στη διεθνή βιβλιογραφία βρέθηκαν και αρκετές μελέτες, οι οποίες δεν παρουσίασαν καμία μεταβολή στη σύσταση μάζας σώματος, στο δείκτη μάζας σώματος ή/και στην αναλογία περιφέρεια μέσης/περιφέρεια πυέλου νεαρών (Dowdy et al., 1985), μεσήλικων (Robles Gil et al., 2011) και ηλικιωμένων ατόμων (Halage et al., 2010; Hui et al., 2009).

Τέλος, τα αποτελέσματα σε ό,τι αφορά στην αρτηριακή πίεση, την αναπνευστική λειτουργία, τη μυϊκή δύναμη και αντοχή, την κινητικότητα και την ισορροπία είναι επίσης αντικρουόμενα. Οι περισσότερες από τις μελέτες δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στην αρτηριακή πίεση, την αναπνευστική λειτουργία, το λιπιδαιμικό προφίλ, τη δύναμη, την κινητικότητα και την ισορροπία νεαρών γυναικών, μετά την εφαρμογή διαφόρων προγραμμάτων αερόβιου χορού (ένταση: 60-90% ΜΚΣ, διάρκεια: 25-45 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη), διάρκειας 10-12 εβδομάδων (συχνότητα προπόνησης: 3 φορές/εβδομάδα) (Bob et al., 2010; Dowdy et al., 1985; Kostic et al., 2006; Kraemer et al., 2001; Williams et al., 1986). Μια

διαφοροποίηση παρατηρήθηκε σε κάποιες μελέτες, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε ηλικιωμένα άτομα και ανέφεραν ότι ένα πρόγραμμα απλού αερόβιου χορού μπορεί να προκαλέσει ορισμένες νευρομυϊκές προσαρμογές (Hui et al., 2009; Halage et al., 2010). Το χαμηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων σε συνδυασμό με την ηλικία πιθανόν να επηρέασαν τα αποτελέσματα και να οδήγησαν στην εμφάνιση νευρομυϊκών προσαρμογών (Hui et al., 2009; Halage et al., 2010). Αντίθετα, προγράμματα αερόβιου χορού που εφαρμόστηκαν σε νεότερα άτομα, με καλύτερο επίπεδο φυσικής κατάστασης, αν και βελτίωσαν την αερόβια ικανότητα, στις περισσότερες περιπτώσεις δεν επέφεραν καμία μεταβολή στο νευρομυϊκό σύστημα των ασκούμενων (Bob et al., 2010; Kraemer et al., 2001; Williams et al., 1986).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ένα πρόγραμμα άσκησης, που περιλαμβάνει μόνο αερόβιο χορό, βελτιώνει την αερόβια ικανότητα, ενώ δε φαίνεται να επηρεάζει τόσο τη δύναμη, την κινητικότητα και την ισορροπία (Kraemer et al., 2001; Hui et al., 2009; Halage et al., 2010; Bob et al., 2010). Επιπρόσθετα, οι αναφορές στη σύσταση της μάζας του σώματος είναι αντικρουόμενες. Έτσι, τα τελευταία χρόνια όλοι οι διεθνείς οργανισμοί που ασχολούνται με την άσκηση και την υγεία προτείνουν ότι ένα πρόγραμμα άσκησης, για να είναι αποτελεσματικό για την υγεία, πρέπει να περιλαμβάνει ασκήσεις για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, της κινητικότητας και των συντονιστικών ικανοτήτων (κυρίως της ισορροπίας) (Garber et al., 2011; Nelson et al., 2007).

Έτσι, τις τελευταίες δεκαετίες το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει επικεντρωθεί στην εφαρμογή συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης, με στόχο τόσο την αποτελεσματικότερη και πιο πολύπλευρη ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης όσο και τη μείωση του χρόνου άσκησης (Davis et al., 2008a; 2008b; 2008c). Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα, αναφέρουν ότι τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης στον ίδιο χρόνο επιφέρουν ταυτόχρονα νευρομυϊκές και καρδιαγγειακές προσαρμογές και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προαγωγή της υγείας των ασκούμενων (Pinto et al., 2014). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με έρευνες, τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης είναι πιο αποτελεσματικά για τη μείωση του σωματικού λίπους, την αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας και κατ' επέκταση την αύξηση του βασικού μεταβολικού ρυθμού, σε σχέση με τα προγράμματα που περιλαμβάνουν μόνο αερόβια άσκηση (ACSM, 2009; Garber et al., 2011). Τις παραπάνω αναφορές ενισχύει και η παρούσα μελέτη, στην οποία μετά την εφαρμογή δύο συνδυαστικών

προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης παρατηρήθηκαν σημαντικές μεταβολές στη φυσική κατάσταση και την υγεία απροπόνητων μεσήλικων γυναικών.

Παραδοσιακά συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης

Αν και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με αυτά άλλων ερευνών, γιατί διαφέρουν ως προς τα στοιχεία της επιβάρυνσης, φαίνεται ότι συμφωνούν με την πλειοψηφία των μελετών που αναφέρουν ότι μετά την εφαρμογή «παραδοσιακών» συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού (ένταση: 60-80% της ΕΚΣ ή 70-90% της ΜΚΣ, διάρκεια: 12-45 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης, παρατηρήθηκε μείωση του σωματικού λίπους (Engels et al., 2002; Kraemer et al., 2001; Kravitz et al., 1997; Mosher et al., 2005; Tsourlou et al., 2003), της σωματικής μάζας (Jacubec et al., 2008) και της διαστολικής αρτηριακής πίεσης (Kraemer et al., 2001), αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας (Engels et al., 2002; Kravitz et al., 1997) και βελτίωση της αερόβιας ικανότητας (αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, μείωση της καρδιακής συχνότητας ή/και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης) (Engels et al., 1998; Gillet et al., 1987; Jacubec et al., 2008; Kraemer et al., 2001; Kravitz et al., 1997; Mosher et al., 2005) νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων γυναικών ή/και ανδρών.

Μια διαφοροποίηση παρατηρήθηκε σε κάποιες μελέτες, οι οποίες εξέτασαν την επίδραση διαφόρων *παραδοσιακών* προγραμμάτων (διάρκειας 8-24 εβδομάδων) αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης και δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στη σωματική μάζα (Kin-Isler et al., 2001), στο σωματικό λίπος (Engels et al., 1998; Gillet et al., 1987; Tsourlou et al., 2003), στην αρτηριακή πίεση (Gillet et al., 1987) ή/και στην καρδιακή συχνότητα (Gillet et al., 1987; Jacubec et al., 2008) νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων γυναικών. Συγκεκριμένα, ο Gillet και οι συνεργάτες του (1987) μετά την εφαρμογή 48 προπονητικών μονάδων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στο σωματικό λίπος και στην αρτηριακή πίεση ηρεμίας υπέρβαρων μεσήλικων γυναικών. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξε η έρευνα της Tsourlou και των συνεργατών της (2003), στην οποία δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση στο σωματικό λίπος μετά την εφαρμογή ενός *παραδοσιακού* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού (ένταση: 70-90% ΜΚΣ, διάρκεια: 20 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης

(προπονητικά περιεχόμενα: ασκήσεις με το βάρος του σώματος για όλο το σώμα, διάρκεια: 25 min, ποσότητα: 2-3 σειρές των 12-15 επαναλήψεων).

Μελετώντας τη διεθνή βιβλιογραφία, παρατηρήθηκε ότι υπάρχουν αρκετές μελέτες που εξέτασαν την επίδραση διαφόρων *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στην κινητικότητα (Engels et al., 1998; Gillet et al., 1987), την ισορροπία (Engels et al., 1998; Shigematsu et al., 2002), την ευκινησία (Shigematsu et al., 2002), την ταχύτητα κίνησης (Shigematsu et al., 2002), την ισχύ (Kraemer et al., 2001; Tsourlou et al., 2003), καθώς και στη μυϊκή δύναμη και αντοχή (Engels et al., 2002; Engels et al., 1998; Gillet et al., 1987; Kraemer et al., 2001; Shigematsu et al., 2002; Tsourlou et al., 2003) νεαρών, μεσήλικων ή/και ηλικιωμένων γυναικών. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι περισσότερες από τις προαναφερθείσες μελέτες, οι οποίες εξέτασαν την επίδραση των *παραδοσιακών* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης στο νευρομυϊκό σύστημα, κατέληξαν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συμφωνούν με αυτά του Kraemer και των συνεργατών του (2001), του Kravitz και των συνεργατών του (1997), του Shigematsu και των συνεργατών του (2002) και της Tsourlou και των συνεργατών της (2003), οι οποίοι μετά την εφαρμογή μακροχρόνιων (10-12 εβδομάδες) «παραδοσιακών» συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού (ένταση: 60-80% της ΕΚΣ ή 70-90% της ΜΚΣ, διάρκεια: 12-45 min, μέθοδος προπόνησης: συνεχόμενη) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις με το βάρος του σώματος, με βοηθητικά όργανα ή με αντιστάσεις) ανέφεραν αύξηση της μέγιστης δύναμης, της ισχύος (άνω και κάτω άκρων), της μέγιστης ισομετρικής και ισοκινητικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος, της ισορροπίας, της ευκινησίας και της ταχύτητας κίνησης νεαρών, μεσήλικων ή ηλικιωμένων ατόμων. Ο Shigematsu και οι συνεργάτες του (2002), μετά από την εφαρμογή ενός παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος ενδυνάμωσης-κινητικότητας και αερόβιου χορού, διάρκειας 12 εβδομάδων (36 προπονητικών μονάδων), ανέφεραν βελτίωση της ισορροπίας, της ταχύτητας κίνησης και της ευκινησίας ηλικιωμένων γυναικών. Παρόμοια, η Tsourlou και οι συνεργάτες της (2003), παρατήρησαν αύξηση της ισχύος των κάτω άκρων, της ισομετρικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος και της ισοκινητικής ροπής δύναμης των καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος, μετά την εφαρμογή 30 ΠΜ άσκησης που περιελάμβαναν αερόβιο χορό και ασκήσεις ενδυνάμωσης με

αντιστάσεις σε μεσήλικες γυναίκες. Τέλος, ο Kravitz και οι συνεργάτες του (1997), παρατήρησαν αύξηση της δύναμης των άνω (ώμος) και κάτω άκρων (καμπτήρες μύες της άρθρωσης του γόνατος), μετά από 36 προπονητικές μονάδες άσκησης (12 εβδομάδες, συχνότητα: 3 φορές την εβδομάδα), σε νεαρές φοιτήτριες.

Αντίθετα, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης διαφοροποιούνται από τις έρευνες του Engels και των συνεργατών του (2002; 1998), του Gillet και των συνεργατών του (1987), του Kravitz και των συνεργατών του (1997), του Shigametsu και των συνεργατών του (2002) και της Tsourlou και των συνεργατών της (2003), οι οποίοι δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στην κινητικότητα, την ισορροπία, τη μέγιστη δύναμη άνω ή/και κάτω άκρων, την αντοχή στη δύναμη και την ισοκινητική ροπή δύναμης (κυρίως των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης του γόνατος) μετά την εφαρμογή 30 έως 48 προπονητικών μονάδων άσκησης (10-16 εβδομάδες, 3 φορές/εβδομάδα), που περιελάμβαναν αερόβιο χορό και ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος.

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που πιθανόν να ευθύνεται για τα αντικρουόμενα αποτελέσματα μεταξύ των μελετών είναι η σειρά τοποθέτησης των στόχων (κυρίως της δύναμης και της αερόβιας ικανότητας) σε μια προπονητική μονάδα. Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, η σειρά τοποθέτησης των στόχων (αερόβια ικανότητα και δύναμη), σε μια προπονητική μονάδα, μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά την αποτελεσματικότητα του προγράμματος άσκησης στη βελτίωση της δύναμης και της ισχύος απροπόνητων ή φυσικά δραστήριων ατόμων (Cadore et al., 2012; 2011; Pinto et al., 2014). Έτσι, μια σημαντική διαφοροποίηση που παρατηρήθηκε μεταξύ της παρούσας μελέτης και των υπολοίπων μελετών (εξάιρεση αποτελεί η μελέτη του Kraemer) είναι η χρονική ένταξη της προπόνησης δύναμης κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Στην παρούσα μελέτη, καθώς και στη μελέτη του Kraemer και των συνεργατών του (2001), η προπόνηση δύναμης πραγματοποιήθηκε πριν την αερόβια προπόνηση, ενώ στις υπόλοιπες μελέτες (Engels et al., 2002; 1998; Gillet et al., 1987; Tsourlou et al., 2003) πρώτα πραγματοποιήθηκε η αερόβια προπόνηση και στη συνέχεια η προπόνηση δύναμης. Η άποψη αυτή ενισχύεται από έρευνες στη διεθνή βιβλιογραφία που αναφέρουν ότι η αποτελεσματικότητα ενός «παραδοσιακού» συνδυαστικού προγράμματος άσκησης (π.χ. αερόβιας ικανότητας και δύναμης) επηρεάζεται από τη σειρά ανάπτυξης των φυσικών ικανοτήτων (κυρίως της δύναμης και της αερόβιας ικανότητας) κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπονητικής μονάδας (Davis et al., 2008a; 2008b).

Οι περισσότερες μελέτες, οι οποίες συνέκριναν την αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών προγραμμάτων άσκησης, με έμφαση στη διαφορετική σειρά τοποθέτησης των στόχων σε μια προπονητική μονάδα (δύναμη-αερόβια ή αερόβια-δύναμη), αναφέρουν ότι τα προγράμματα άσκησης στα οποία κατά τη διάρκεια της προπονητικής μονάδας πρώτα αναπτύσσεται η δύναμη και μετά η αερόβια ικανότητα είναι πιο αποτελεσματικά στην πρόκληση νευρομυϊκών προσαρμογών, συγκριτικά με τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης στα οποία η ανάπτυξη της δύναμης πραγματοποιείται μετά την ανάπτυξη της αερόβιας ικανότητας (Bell et al., 1988; Cadore et al., 2012; 2011; Pinto et al., 2014).

Η σειρά τοποθέτησης των στόχων (κινητικότητα, ισορροπία, δύναμη, αερόβια ικανότητα) στο κύριο μέρος της προπονητικής μονάδας είναι ένας παράγοντας που φαίνεται να επηρεάζει την αποτελεσματικότητα του προγράμματος και στην ανάπτυξη της κινητικότητας και της ισορροπίας. Ο Engels και οι συνεργάτες του (1998) και ο Gillet και οι συνεργάτες του (1987), εφάρμοσαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης, το οποίο περιελάμβανε αρχικά αερόβιο χορό, στη συνέχεια ασκήσεις ενδυνάμωσης και στο τέλος ασκήσεις κινητικότητας ή/και ισορροπίας, και δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στην κινητικότητα και την ισορροπία μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων. Αντίθετα, στην παρούσα μελέτη καθώς και στη μελέτη του Shigematsu και των συνεργατών του (2002), όπου πρώτα εφαρμόστηκαν οι ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης και μετά η αερόβια προπόνηση, παρατηρήθηκε αύξηση της κινητικότητας, της ισορροπίας ή/και της ευκινησίας.

Επιπρόσθετα, η συνολική επιβάρυνση, που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων παρέμβασης για την ανάπτυξη της δύναμης, πιθανόν αποτελεί έναν ακόμη παράγοντα που ευθύνεται για τα αντικρουόμενα αποτελέσματα μεταξύ των μελετών. Οι προαναφερθείσες έρευνες, οι οποίες για την ανάπτυξη της δύναμης χρησιμοποίησαν ασκήσεις με το βάρος του σώματος (Gillet et al., 1987; Kravitz et al., 1997; Tsourlou et al., 2003), συγκριτικά με την παρούσα έρευνα, παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές ως προς τα στοιχεία της επιβάρυνσης. Στις περισσότερες από τις προαναφερθείσες έρευνες (Gillet et al., 1987; Kravitz et al., 1997; Tsourlou et al., 2003), η συνολική διάρκεια που αφιερώθηκε για την ανάπτυξη της δύναμης σε κάθε προπονητική μονάδα κυμάνθηκε από 3 έως 15 min, όπου πιθανόν σε κάποιες περιπτώσεις δεν ήταν αρκετή για την εμφάνιση προσαρμογών στις φυσικές ικανότητες που αξιολογήθηκαν (αρχή του αποτελεσματικού ερεθίσματος της επιβάρυνσης). Επιπρόσθετα, στις περισσότερες από τις προαναφερθείσες μελέτες

χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα άσκησης που δεν περιελάμβαναν τις απαραίτητες ασκήσεις για την ενδυνάμωση όλων των μεγάλων μυϊκών ομάδων του σώματος, κάτι που πιθανόν να επηρέασε την αποτελεσματικότητά τους όσον αφορά στη βελτίωση της μυϊκής δύναμης και αντοχής. Η άποψη αυτή ενισχύεται από μελέτες στη διεθνή βιβλιογραφία, που αναφέρουν ότι ένα πρόγραμμα άσκησης για να είναι αποτελεσματικό για την υγεία των ασκούμενων πρέπει να είναι πολύπλευρο και να περιλαμβάνει ασκήσεις για την ενδυνάμωση όλων των μεγάλων μυϊκών ομάδων του σώματος (κοιλιακοί, ραχιαίοι, στήθος, πλάτη, πόδια, χέρια) (Garber et al., 2011).

Μια εξαίρεση παρατηρήθηκε στη μελέτη της Tsourlou και των συνεργατών της (2003), στην οποία, αν και εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα που περιελάμβανε ασκήσεις για την ενδυνάμωση όλων των μεγάλων μυϊκών ομάδων του σώματος, δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στις φυσικές ικανότητες που αξιολογήθηκαν, συγκριτικά με την παρούσα μελέτη. Ένας σημαντικός παράγοντας που πιθανόν ευθύνεται για τα αντικρουόμενα αποτελέσματα μεταξύ της παρούσας μελέτης και αυτής της Tsourlou και των συνεργατών της (2003), είναι το αρχικό επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων. Στην έρευνα της Tsourlou και των συνεργατών της (2003), έλαβαν μέρος συστηματικά ασκούμενες μεσήλικες γυναίκες (μέσος όρος ηλικίας 41,3), ενώ στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν απροπόνητες μεσήλικες γυναίκες (μέσος όρος ηλικίας 46,7). Φαίνεται ότι η μεγαλύτερη ποσότητα άσκησης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη για την ανάπτυξη της δύναμης (σειρές: 2-5/άσκηση, επαναλήψεις: 4-15 επαναλήψεις/σειρά, αριθμός ασκήσεων: 5 ασκήσεις/προπονητική μονάδα), σε συνδυασμό με το χαμηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων, ήταν αρκετά ώστε να επιφέρουν σημαντικές μεταβολές στις φυσικές ικανότητες που αξιολογήθηκαν. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν ο Kraemer και οι συνεργάτες του (2001) και η Tsourlou και οι συνεργάτες της (2003), οι οποίοι εφάρμοσαν συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης με αντιστάσεις (για όλες τις μεγάλες μυϊκές ομάδες του σώματος) και παρατήρησαν αύξηση της μυϊκής δύναμης και της ισχύος (κάτω ή/και άνω άκρων).

Εναλλασσόμενα συνδυαστικά προγράμματα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης είναι σε συμφωνία με αυτά προηγούμενων ερευνών (Rockkefeller et al., 1979; Schiffer et al., 2009; 2008; Takeshima et al., 2004), που αναφέρουν αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου,

της αντοχής στη δύναμη των κοιλιακών μυών και της μέγιστης δύναμης των άνω και κάτω άκρων, καθώς και μείωση της καρδιακής συχνότητας και της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης μετά την εφαρμογή *εναλλασσόμενων* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 10-12 εβδομάδων.

Αντίθετα, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης διαφοροποιούνται από αυτά του Rockkefeller και των συνεργατών του (1979) και του Schiffer και των συνεργατών του (2009; 2008), οι οποίοι δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στη σύσταση της μάζας του σώματος, στην κατακόρυφη αλτικότητα και στην αντοχή στη δύναμη των ραχιαίων μυών και των τρικέφαλων βραχιονίων μυών μετά την εφαρμογή 24 έως 30 προπονητικών μονάδων άσκησης (10-12 εβδομάδες, 2-3 φορές/εβδομάδα), που περιελάμβαναν αερόβιο χορό και ασκήσεις ενδυνάμωσης με το βάρος του σώματος ή με βοηθητικά όργανα. Πιο συγκεκριμένα, ο Schiffer και οι συνεργάτες του (2008; 2009), μετά την εφαρμογή 24 προπονητικών μονάδων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στη σύσταση μάζας σώματος, στην καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, τη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος στο αίμα κατά τη διάρκεια υπομέγιστης άσκησης, την κατακόρυφη αλτικότητα και την αντοχή στη δύναμη των τρικέφαλων βραχιονίων και των ραχιαίων μυών μεσήλικων ανδρών ή/και γυναικών. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξε η έρευνα του Rockkefeller και των συνεργατών του (1979), στην οποία δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση στη σωματική μάζα νεαρών γυναικών μετά την εφαρμογή ενός *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού, ενδυνάμωσης (ασκήσεις με το βάρος του σώματος) και κινητικότητας (στατικές διατάσεις), διάρκειας 10 εβδομάδων (συχνότητα: 3 φορές/εβδομάδα, διάρκεια: 40 min).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, φαίνεται ότι η αερόβια ικανότητα νεαρών, μεσήλικων και ηλικιωμένων ατόμων αυξάνεται μετά την εφαρμογή διαφόρων *εναλλασσόμενων* συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, διάρκειας 10-12 εβδομάδων (συχνότητα 2-3 φορές/εβδομάδα). Τα αποτελέσματα, για τη σύσταση μάζας σώματος και τη μυϊκή δύναμη και αντοχή, είναι αντικρουόμενα. Τα παραπάνω αντικρουόμενα αποτελέσματα πιθανόν να οφείλονται στα προγράμματα παρέμβασης (στοιχεία επιβάρυνσης, προπονητικά περιεχόμενα κ.α.) που εφαρμόστηκαν. Αν και στις μελέτες του Schiffer και των συνεργατών του (2009; 2008), δεν υπάρχει ακριβής περιγραφή της μεθοδολογίας και των προγραμμάτων παρέμβασης που χρησιμοποιήθηκαν, ωστόσο διακρίνονται κάποιες βασικές διαφοροποιήσεις συγκριτικά με την παρούσα μελέτη. Στις έρευνες του Schiffer και

των συνεργατών του (2009; 2008), η συχνότητα του προγράμματος παρέμβασης ήταν δύο φορές την εβδομάδα και η διάρκεια του κύριου μέρους της προπόνησης ήταν 30 min/προπονητική μονάδα, ενώ στην παρούσα έρευνα η συχνότητα προπόνησης ήταν τρεις φορές την εβδομάδα και η διάρκεια του κύριου μέρους της προπόνησης κυμάνθηκε από 45 έως 65 min. Φαίνεται ότι η μεγαλύτερη ποσότητα (διάρκεια εναλλασσόμενου προγράμματος: 45-65 min, σειρές: 2-5/άσκηση, επαναλήψεις: 4-15 επαναλήψεις/σειρά, αριθμός ασκήσεων: 5 ασκήσεις/προπονητική μονάδα) και συχνότητα προπόνησης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη ήταν αρκετή ώστε να επιφέρει σημαντικές μεταβολές στις φυσικές ικανότητες που αξιολογήθηκαν. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν ο Takeshima και οι συνεργάτες του (2004), οι οποίοι εφάρμοσαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης με αντιστάσεις (ασκήσεις για την ενδυνάμωση όλων των μεγάλων μυϊκών ομάδων του σώματος) και παρατήρησαν μείωση του σωματικού λίπους (-16%) και αύξηση της μέγιστης δύναμης των άνω (3-92%) και κάτω άκρων (9-76%).

Μια άλλη διαφοροποίηση που παρατηρήθηκε μεταξύ της παρούσας μελέτης και των προαναφερθεισών μελετών (Rockkefeller et al., 1979; Schiffer et al., 2009; 2008) αφορά στα χαρακτηριστικά του δείγματος (ηλικία, φύλο, επίπεδο φυσικής κατάστασης). Στην έρευνα του Rockkefeller και των συνεργατών του (1979), έλαβαν μέρος νεαρές γυναίκες (19-24 ετών), ενώ στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν απροπόνητες μεσήλικες γυναίκες (40-53 ετών). Επιπρόσθετα, η συγκεκριμένη μελέτη παρουσίασε σημαντικές διαφορές, όσον αφορά στα χαρακτηριστικά του δείγματος (φύλο), και με τη μελέτη του Schiffer και των συνεργατών του (2009), στην οποία χρησιμοποιήθηκαν άτομα και των δύο φύλων (άνδρες και γυναίκες), κάτι που μπορεί να επηρέασε τα αποτελέσματα της μελέτης.

Σύγκριση μεταξύ παραδοσιακών και εναλλασσόμενων συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης

Η παρούσα μελέτη είναι η πρώτη στη βιβλιογραφία που συγκρίνει την αποτελεσματικότητα ενός *παραδοσιακού* και ενός *εναλλασσόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, ίσης ποσότητας και έντασης, σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης αγύμναστων μεσήλικων γυναικών. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βρέθηκε μόνο μια έρευνα στην

οποία πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ δύο διαφορετικών συνδυαστικών προγραμμάτων (*παραδοσιακό* vs. *εναλλασσόμενο*) αερόβιας προπόνησης (τρέξιμο) και ενδυνάμωσης (ασκήσεις με αντιστάσεις) στην ίδια προπονητική μονάδα, όπου στο ένα πρόγραμμα οι δύο μορφές άσκησης εναλλάσσονταν μεταξύ τους (τρέξιμο - άσκηση με αντιστάσεις - τρέξιμο - άσκηση με αντιστάσεις κ.ά.), ενώ στο άλλο πρόγραμμα πρώτα αναπτύχθηκε η δύναμη και στη συνέχεια η αερόβια ικανότητα (τρέξιμο) (Davis et al., 2008a; 2008b).

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης διαφοροποιούνται από αυτά του Davis και των συνεργατών του (2008a; 2008b; 2008c), οι οποίοι ανέφεραν ότι το *εναλλασσόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα, που εφάρμοσαν ήταν πιο αποτελεσματικό στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, καθώς και της κινητικότητας νεαρών αθλητριών, συγκριτικά με το *παραδοσιακό* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης (Davis et al., 2008a; 2008b). Σύμφωνα με τους συγγραφείς της προαναφερθείσας μελέτης, η υπεροχή της ταυτόχρονης συνδυαστικής προπόνησης οφείλεται στο ότι η αύξηση της καρδιακής συχνότητας πριν από κάθε σετ προπόνησης με αντιστάσεις ελαχιστοποιεί την εμφάνιση καθυστερημένου μυϊκού πόνου και επιφέρει γρηγορότερη αποκατάσταση, συγκριτικά με το πρόγραμμα όπου πρώτα πραγματοποιείται η προπόνηση δύναμης και στη συνέχεια η αερόβια προπόνηση (Davis et al., 2008c). Αντίθετα, στην παρούσα μελέτη και στα δύο προγράμματα παρέμβασης (*παραδοσιακό* vs. *εναλλασσόμενο*) παρατηρήθηκε μεγάλη αύξηση σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν, χωρίς ωστόσο να παρατηρηθούν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο προγραμμάτων (*παραδοσιακό* vs. *εναλλασσόμενο*).

Η συγκεκριμένη μελέτη συγκριτικά με τη μελέτη του Davis και των συνεργατών του (2008a; 2008b; 2008c), παρουσίασε σημαντικές διαφορές, όσον αφορά στα χαρακτηριστικά του δείγματος, στη δραστηριότητα άσκησης και στην ισορροπία των ποσοτικών χαρακτηριστικών μεταξύ των προπονητικών προγραμμάτων. Σε ό,τι αφορά στα χαρακτηριστικά του δείγματος (ηλικία, φύλο, επίπεδο φυσικής κατάστασης), στη μελέτη του Davis και των συνεργατών του (2008a; 2008b; 2008c) έλαβαν μέρος νεαρά προπονημένα άτομα (γυναίκες ή/και άνδρες, μέσος όρος ηλικίας περίπου 20 ετών), ενώ στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν απροπόνητες μεσήλικες γυναίκες (μέσος όρος ηλικίας περίπου 46,7 ετών), κάτι που πιθανόν να επηρέασε τα αποτελέσματα. Η άποψη αυτή ενισχύεται από έρευνες στη διεθνή βιβλιογραφία, που αναφέρουν ότι τα αρχάρια και απροπόνητα άτομα

παρουσιάζουν πολύ μεγάλες και απότομες αλλαγές μετά την εφαρμογή διαφόρων προγραμμάτων άσκησης, ενώ σε προπονημένα άτομα απαιτούνται πιο εξειδικευμένα προγράμματα (προπονητικά ερεθίσματα), ώστε να επιτευχθούν οι απαραίτητες προσαρμογές. Η δραστηριότητα άσκησης που χρησιμοποιήθηκε (τρέξιμο και ασκήσεις με αντιστάσεις στη μελέτη του Davis vs. αερόβιος χορός και αερόβιος χορός στην παρούσα μελέτη), όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, πιθανόν αποτελεί έναν επιπρόσθετο παράγοντα που ευθύνεται για τα αντικρουόμενα αποτελέσματα μεταξύ της παρούσας μελέτης και αυτής του Davis και των συνεργατών του (2008a; 2008b; 2008c). Τέλος, ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας, που πιθανόν να ευθύνεται για τα αντικρουόμενα αποτελέσματα, είναι η ισορροπία μεταξύ των προπονητικών προγραμμάτων (*παραδοσιακό vs. εναλλασσόμενο*) όσον αφορά στα ποσοτικά χαρακτηριστικά. Στην παρούσα μελέτη και τα δύο προγράμματα άσκησης που εφαρμόστηκαν ήταν ίδιας ποσότητας και έντασης, ενώ στη μελέτη του Davis και των συνεργατών του (2008a; 2008b) παρατηρήθηκαν κάποιες διαφοροποιήσεις όσον αφορά στα στοιχεία της επιβάρυνσης των δύο προγραμμάτων, κάτι που πιθανόν να επηρέασε τα αποτελέσματα.

Κεφάλαιο VI. Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη είναι η πρώτη στη βιβλιογραφία που συγκρίνει την αποτελεσματικότητα ενός *παραδοσιακού* και ενός *εναλλασόμενου* συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, ίσης ποσότητας και έντασης, σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης. Τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης που εφαρμόστηκαν ήταν πολύ αποτελεσματικά και ανέπτυξαν πολύπλευρα τις φυσικές ικανότητες που αξιολογήθηκαν, καθώς και διάφορους δείκτες που σχετίζονται με την υγεία.

Φαίνεται ότι σε αρχάρια και απροπόνητα άτομα τα συνδυαστικά προγράμματα άσκησης (*παραδοσιακό* και *εναλλασόμενο*) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και την προαγωγή της υγείας των ασκούμενων. Συνεπώς, τόσο το *παραδοσιακό* όσο και το *εναλλασόμενο* συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν το ίδιο αποτελεσματικά, σε χώρους άσκησης, γυμναστήρια κ.α., για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και της υγείας των ασκούμενων.

Η παρούσα μελέτη προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες, σε επαγγελματίες άσκησης και υγείας, όσον αφορά στο σχεδιασμό, στην εφαρμογή και στην καθοδήγηση αποτελεσματικότερων και ασφαλέστερων συνδυαστικών προγραμμάτων αερόβιου χορού και ενδυνάμωσης, με στόχο την προαγωγή της υγείας των ασκούμενων. Ωστόσο, απαιτείται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα των *παραδοσιακών* και των *εναλλασόμενων* συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες (τρίτη ηλικία, παιδιά, αθλητές κ.α.).

Βιβλιογραφία

- ACSM. (1995). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (5th ed.). USA: Lippinkott Williams & Wilkins.
- ACSM. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975-991.
- ACSM. (2000). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (6th ed. ed.). USA: Lippinkott Williams & Wilkins.
- ACSM. (2002). *ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities* (2nd ed.). USA: Human Kinetics.
- ACSM. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687-708.
- ACSM. (2010). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (8th ed). Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins.
- Adams, J. B., Edwards, D., Serravite, D. H., Bedient, A. M., Huntsman, E., Jacobs, K. A., . . . Signorile, J. F. (2009). Optimal frequency, displacement, duration, and recovery patterns to maximize power output following acute whole-body vibration. [Randomized Controlled Trial]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 237-245.
- Alter, M. (1992a). *Stretching για κάθε άθλημα*. Θεσσαλονίκη: ΣΑΛΤΟ.
- Alter, M. (1992b). *Επιστήμη των μυικών διατάσεων*. Θεσσαλονίκη: ΣΑΛΤΟ.
- Araneta, M. R., & Tanori, D. (2014). Benefits of zumba fitness among sedentary adults with components of the metabolic syndrome: a pilot study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* (in press).
- Asikainen, T. M., Suni, J. H., Pasanen, M. E., Oja, P., Rinne, M. B., Miilunpalo, S. I., . . . Vuori, I. M. (2006). Effect of brisk walking in 1 or 2 daily bouts and moderate resistance training on lower-extremity muscle strength, balance, and walking performance in women who recently went through menopause: a randomized, controlled trial.

- Balabinis, C. P., Psarakis, C. H., Moukas, M., Vassiliou, M. P., & Behrakis, P. K. (2003). Early phase changes by concurrent endurance and strength training. [Comparative Study]. *Journal of strength and conditioning research*, *17*, 393-401.
- Barene, S., Krustup, P., Brekke, O. L., & Holtermann, A. (2014). Soccer and Zumba as health-promoting activities among female hospital employees: a 40-weeks cluster randomised intervention study. *Journal of Sports Science*, *32*, 1539-1549.
- Barene, S., Krustup, P., Jackman, S. R., Brekke, O. L., & Holtermann, A. (2013). Do soccer and Zumba exercise improve fitness and indicators of health among female hospital employees? A 12-week RCT. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* (in press).
- Bautmans, I., Van Hees, E., Lemper, J. C., & Mets, T. (2005). The feasibility of Whole Body Vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised controlled trial [ISRCTN62535013]. *BMC Geriatrics*, *5*, 17.
- Blessing, D.L., Wilson, G.D., Puckett, J.R., & Ford, H.T. (1987). The physiologic effects of eight weeks of aerobic dance with and without hand-held weights. *American Journal of Sports Medicine*, *15*, 508-510.
- Bodin, T., & Martinsen, E. W. (2004). Mood and self-efficacy during acute exercise in clinical depression. A randomized, controlled study. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *26*, 623-633.
- Booth, F. W., Roberts, C. K., & Laye, M. J. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*, *2*, 1143-1211.
- Booth, F. W., Weeden, S. H., & Tseng, B. S. (1994). Effect of aging on human skeletal muscle and motor function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *26*, 556-560.
- Braith, R. W., & Stewart, K. J. (2006). Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation*, *113*(22), 2642-2650.
- Brill, P. A., Macera, C. A., Davis, D. R., Blair, S. N., & Gordon, N. (2000). Muscular strength and physical function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *32*, 412-416.
- Cadore, E. L., Izquierdo, M., Alberton, C. L., Pinto, R. S., Conceicao, M., Cunha, G., . . . Krueger, L. F. (2012). Strength prior to endurance intra-session exercise sequence optimizes neuromuscular and cardiovascular gains in elderly men. *Experimental Gerontology*, *47*(2), 164-169.

- Cadore, E. L., Izquierdo, M., Goncalves Dos Santos, M., Martins, J. B., Lhullier, F. L., Pinto, R. S., . . . Krueel, L. F. (2012). Hormonal Responses to Concurrent Strength and Endurance Training with Different Exercise Orders. *Journal of strength and conditioning research* (in press).
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., Lhullier, F. L., Correa, C. S., Alberton, C. L., Pinto, S. S., . . . Krueel, L. F. (2010). Physiological effects of concurrent training in elderly men. [Randomized Controlled Trial]. *International journal of sports medicine*, *31*, 689-697.
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., Pinto, S. S., Alberton, C. L., Correa, C. S., Tartaruga, M. P., . . . Krueel, L. F. (2011). Effects of strength, endurance, and concurrent training on aerobic power and dynamic neuromuscular economy in elderly men.
- Cassilhas, R. C., Antunes, H. K., Tufik, S., & de Mello, M. T. (2010). Mood, anxiety, and serum IGF-1 in elderly men given 24 weeks of high resistance exercise. *Perceptual and Motor Skills*, *110*, 265-276.
- Chanou, K., Gerodimos, V., Karatrantou, K., & Jamurtas, A. (2012). Whole-body vibration and rehabilitation of chronic diseases: A review of the literature. *Journal of Sports Science and Medicine*, *11*, 187-200.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *41*, 1510-1530.
- Choe, M. A. (1988). [Effect of 8 week aerobic dance training on body composition, cardiopulmonary function and blood cholesterol in young women]. *Kanho Hakhoe Chi*, *18*, 105-117.
- Cléroux, J., Feldman, R.D., & Petrella, R.J. (1999). Lifestyle modifications to prevent and control hypertension. 4. Recommendations on physical exercise training. *Canadian Medical Association Journal*, *160*, S21-S28;
- Cochrane, D. J., & Stannard, S. R. (2005). Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players. *British Journal of Sports Medicine*, *39*(11), 860-865.
- Corbin, C. B., Lindsey, R., & Welk, G. (2000). *Concepts of Physical Fitness: Active lifestyles for wellness (10th ed.)*. United States: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Cortez-Cooper, M. Y., Anton, M. M., Devan, A. E., Neidre, D. B., Cook, J. N., & Tanaka, H. (2008). The effects of strength training on central arterial compliance in middle-aged and older adults.

- Cress, M.E. (2006). Assessing physical performance in older adults (In Poon L. W., Chodzko-Zajko W., Tomporowski P. D. eds.). *Active Living, Cognitive Functioning and Aging*, (pp. 113-132), Human Kinetics, Champaign.
- Cuğ, M., Ak, E., Özdemir, R. A., Korkusuz, F., & Behm, D. G. (2012). The effect of instability training on knee joint proprioception and core strength. *Journal of Sports Science and Medicine*, *11*, 468-474.
- Davis, J. N., Gyllenhammer, L. E., Vanni, A. A., Meija, M., Tung, A., Schroeder, E. T., . . . Goran, M. I. (2011). Startup circuit training program reduces metabolic risk in latino adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *43*(11), 2195-2203.
- Davis, W.J., Wood, D.T., Andrews, R.G., Elkind, L.M. & Davis, W.B. (2008). Concurrent training enhances athletes' strength, muscle endurance, and other measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*, 1487-1502.
- Davis, W.J., Wood, D.T., Andrews, R.G., Elkind, L.M. & Davis, W.B. (2008). Concurrent training enhances athletes' cardiovascular and cardiorespiratory measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*, 1503-1514.
- Davis, W.J., Wood, D.T., Andrews, R.G., Elkind, L.M. & Davis, W.B. (2008). Elimination of delayed-onset muscle soreness by pre-resistance cardioacceleration before each set. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*, 212-225.
- De Angelis, M., Vinciguerra, G., Gasbarri, A., & Pacitti, C. (1998). Oxygen uptake, heart rate and blood lactate concentration during a normal training session of an aerobic dance class. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, *78*, 121-127.
- de Souza, E. O., Tricoli, V., Franchini, E., Paulo, A. C., Regazzini, M., & Ugrinowitsch, C. (2007). Acute effect of two aerobic exercise modes on maximum strength and strength endurance.
- Donath, L., Roth, R., Hohn, Y., Zahner, L., & Faude, O. (2014). The effects of Zumba training on cardiovascular and neuromuscular function in female college students. *European Journal of Sport Science*, *14*, 569-577.
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*, *41*(2), 459-471.

- Douris, P., Chinan, A., Gomez, M., Aw, A., Steffens, D., & Weiss, S. (2004). Fitness levels of middle aged martial art practitioners. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 143-147.
- Dowdy, D.B., Cureton, K.J., DuVal, H.P., & Ouzts, H.G. (1985). Effects of aerobic dance on physical work capacity, cardiovascular function and body composition of middle-aged women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56, 227-233.
- Dudley, G.A. & Djamil, R. (1985). Incompatibility of endurance and strength training modes of exercise. *Journal of Applied Physiology*, 59, 1446-1451.
- Ebbeling, C. B., Ward, A., Puleo, E. M., Widrick, J., & Rippe, J. M. (1991). Development of a single-stage submaximal treadmill walking test. *Medicine and science in sports and exercise*, 23(8), 966-973.
- Emery, K., De Serres, S.J., McMillan, A., & Côté, J.N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*, 25, 124-130.
- Engels, H.J., Drouinb, J., Zhu, W., & Kazmierskid, J.F. (1998). Effects of low-impact, moderate intensity exercise training with and without wrist weights on functional capacities and mood states in older adults. *Gerontology*, 44, 239-244.
- Eriksson, J. G. (1999). Exercise and the treatment of type 2 diabetes mellitus. An update. [Review]. *Sports Med*, 27(6), 381-391.
- Fagnani, F., Giombini, A., Di Cesare, A., Pigozzi, F., & Di Salvo, V. (2006). The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(12), 956-962.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2000). *Προπόνηση δύναμης σχεδιασμός προγραμμάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σάλτο.
- Gallahue, D. L. (2002). *Αναπτυξιακή φυσική αγωγή για τα σημερινά παιδιά*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Gallahue, D., & Donnelly, F. (2003). *Developmental physical education for all children*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., . . . Swain, D. P. (2011b). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1334-1359.

- Gerodimos, V. (2012). Reliability of handgrip strength test in basketball players. *Journal of Human Kinetics* volume 31, 25-36.
- Gerodimos, V., & Karatrantou, K. (2013). Reliability of maximal handgrip strength test in pre-pubertal and pubertal wrestlers. *Pediatric exercise science*, 25, 308-322.
- Gerodimos, V., Karatrantou, K., Dipla, K., Zafeiridis, A., Tsiakaras, N., & Sotiriadis, S. (2013). Age-related differences in peak handgrip strength between wrestlers and nonathletes during the developmental years. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Journal of strength and conditioning research*, 27(3), 616-623.
- Ghahramanloo, E., Midgley, A. W., & Bentley, D. J. (2009). The effect of concurrent training on blood lipid profile and anthropometrical characteristics of previously untrained men. [Randomized Controlled Trial]. *Journal of physical activity & health*, 6, 760-766.
- Gillett, P. A., & Eisenman, P. A. (1987). The effect of intensity controlled aerobic dance exercise on aerobic capacity of middle-aged, overweight women. *Research in nursing & health*, 10(6), 383-390.
- Glowacki, S.P., Martin, S.E., Maurer, A., Baek, W., Green, J.S., & Crouse, S.F. (2004). Effects of resistance, endurance, and concurrent exercise on training outcomes in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 2119-2127.
- Gonzalez-Rave, J. M., Sanchez-Gomez, A., & Santos-Garcia, D. J. (2012). Efficacy of two different stretch training programs (passive vs. proprioceptive neuromuscular facilitation) on shoulder and hip range of motion in older people. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(4), 1045-1051.
- Gravelle, B.L., & Blessing, D.L. (2000). Physiological adaptation in women concurrently training for strength and endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 5-13.
- Grosser, M., & Starischka, S. (2000). Προπόνηση φυσικής κατάστασης (Σ. Κέλλης επιμέλεια για την Ελληνική έκδοση). Θεσσαλονίκη: Salto. (Δημοσίευση πρωτοτύπου 1998).
- Hagey, A. R., & Warren, M. P. (2008). Role of exercise and nutrition in menopause. [Review]. *Clin Obstet Gynecol*, 51(3), 627-641.
- Hallage, T., Krause, M. P., Haile, L., Miculis, C. P., Nagle, E. F., Reis, R. S., & Da Silva, S. G. (2010). The effects of 12 weeks of step aerobics training on functional fitness of elderly women. [Clinical Trial]. *Journal of strength and conditioning research*, 24(8), 2261-2266.

- Halpin, H. A., Morales-Suarez-Varela, M. M., & Martin-Moreno, J. M. (2011). Chronic disease prevention and the New Public Health. *Public Health Review*, 32, 120-154.
- Harman, E., Garhammer, J., & Pandoff, C. (2000). Administration, Scoring, and Interpretation, of Selected Tests. In T. R. Beachle & R. W. Earle (Eds.), *Essentials of Strength training and Conditioning* (pp. 287-317). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hawley, J. A. (2009). Molecular responses to strength and endurance training: are they incompatible? [Research Support, Non-U.S. Gov't
- Hennessy, L.C. & Watson, A.W.S. (1994). The interference effects of training for strength and endurance simultaneously. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8, 12-19.
- Herriott, M.T., Colberg, S.R., Parson, H.K., Nunnold, T., & Vinik, A.I. (2004). Effects of 8 weeks of flexibility and resistance training in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 27, 2988-2989.
- Hickson, R.C. (1980). Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. *European Journal of Applied Physiology*, 45, 255-263.
- Hickson, R.C., Dvorak, B.A., Gorostiaga, E.M., Kurowski, T.T., & Forster, C. (1988). Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. *Journal of Applied Physiology*, 65, 2285-2290.
- Hofstetter, M. C., Mader, U., & Wyss, T. (2012). Effects of a 7-week outdoor circuit training program on Swiss Army recruits. *J Strength Cond Res*, 26, 3418-3425.
- Hopkins, D. R., Murrain, B., Hoeger, W. W., & Rhodes, R. C. (1990). Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. *Gerontologist*, 30, 189-192.
- Hui, E., Chui, B. T., & Woo, J. (2009). Effects of dance on physical and psychological well-being in older persons. *Archives of gerontology and geriatrics*, 49(1), e45-50.
- Hurley, B. F., & Roth, S. M. (2000). Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. *Sports Medicine*, 30(4), 249-268.
- Islam, M. M., Nasu, E., Rogers, M. E., Koizumi, D., Rogers, N. L., & Takeshima, N. (2004). Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults.
- Ito, T., Shirado, O., Suzuki, H., Takahashi, M., Kaneda, K., & Strax, T. E. (1996). Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(1), 75-79.

- Izquierdo, M., Hakkinen, K., Ibanez, J., Kraemer, W.J., & Gorostiaga, E.M. (2005). Effects of combined resistance and cardiovascular training on strength, power, muscle cross-sectional area, and endurance markers in middle-aged men. *European Journal of Applied Physiology*, *94*, 70-75.
- Jahnke, R., Larkey, L., Rogers, C., Etnier, J., & Lin, F. (2010). A comprehensive review of health benefits of qigong and tai chi. *American Journal of Health Promotion*, *24*, e1-e25.
- Jákó, P. (2008). The function of physical activity in prevention and therapy of cardiovascular diseases. *Metabolismus*, *6*, (24-28).
- Jakubec, A., Stejskal, P., Kováčová, L., Elfmark, M., Řehová, I., Botek, M., & Petr, M. (2008). Changes in heart rate variability after a six month long aerobic dance or step-dance programme in women 40-65 years old: the influence of different degrees of adherence, intensity and initial levels. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis* *38*, 35-44.
- Janyacharoen, T., Laophosri, M., Kanpittaya, J., Auvichayapat, P., & Sawanyawisuth, K. (2013). Physical performance in recently aged adults after 6 weeks traditional Thai dance: a randomized controlled trial (in press).
- Jeon, M. Y., Bark, E. S., Lee, E. G., Im, J. S., Jeong, B. S., & Choe, E. S. (2005). [The effects of a Korean traditional dance movement program in elderly women]. [Controlled Clinical Trial]. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*, *35*(7), 1268-1276.
- Johnson, S., Berg, K., & Latin, R. (1984). The effect of training frequency of aerobic dance on oxygen uptake, body composition and personality. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *24*, 290-298.
- Jurca, R., Lamonte, M. J., Barlow, C. E., Kampert, J. B., Church, T. S., & Blair, S. N. (2005). Association of muscular strength with incidence of metabolic syndrome in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *37*, 1849-1855.
- Kaltsatou, A., Mameletzi, D., & Douka, S. (2011). Physical and psychological benefits of a 24-week traditional dance program in breast cancer survivors. *Journal of Bodyweight and Movement Therapy*, *15*(2), 162-167.
- Karageorghis, C. I., Priest, D. L., Terry, P. C., Chatzisarantis, N. L., & Lane, A. M. (2006). Redesign and initial validation of an instrument to assess the motivational qualities of music in exercise: the Brunel Music Rating Inventory-2. *Journal of sports sciences*, *24*, 899-909.

- Karatrantou, K., Gerodimos, V., Dipla, K., & Zafeiridis, A. (2013). Whole-body vibration training improves flexibility, strength profile of knee flexors, and hamstrings-to-quadriceps strength ratio in females. [Randomized Controlled Trial]. *Journal of science and medicine in sport*, *16*(5), 477-481.
- Kin Isler, A., Kosar, S. N., & Korkusuz, F. (2001). Effects of step aerobics and aerobic dancing on serum lipids and lipoproteins. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, *41*, 380-385.
- Kloubec, J.A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance and posture. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *24*, 661-667.
- Kohrt, W. M., Bloomfield, S. A., Little, K. D., Nelson, M. E., & Yingling, V. R. (2004). American College of Sports Medicine Position Stand: physical activity and bone health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *36*, 1985-1996.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. [Review]. *Medicine and science in sports and exercise*, *36*, 674-688.
- Kraemer, W. J., Keuning, M., Ratamess, N. A., Volek, J. S., McCormick, M., Bush, J. A., . . . Hakkinen, K. (2001). Resistance training combined with bench-step aerobics enhances women's health profile. *Medicine and science in sports and exercise*, *33*, 259-269.
- Kraemer, W., Fry, A., Frykman, P., Conroy, B., & Hoffman, J. (1989). Resistance training and youth. *Pediatric Exercise and Science*, *1*, 336-350.
- Krishnan, S., Tokar, T. N., Boylan, M. M., Griffin, K., Feng, D., McMurry, L., . . . Cooper, J. A. (2015). Zumba(R) dance improves health in overweight/obese or type 2 diabetic women. *Am J Health Behav*, *39*(1), 109-120.
- Kuramoto, A. M. (2006). Therapeutic benefits of Tai Chi exercise: research review. *WMJ*, *105*, 42-46.
- Leelarungrayub, D., Saidee, K., Pothongsunun, P., Pratanaphon, S., YanKai, A., & Bloomer, R. J. (2011). Six weeks of aerobic dance exercise improves blood oxidative stress status and increases interleukin-2 in previously sedentary women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *15*, 355-362.
- Leite, R. D., Prestes, J., Pereira, G. B., Shiguemoto, G. E., & Perez, S. E. (2010). Menopause: highlighting the effects of resistance training. [Review]. *International Journal of Sports Medicine*, *31*, 761-767.

- Lexell, J., & Downham, D. (1992). What is the effect of ageing on type 2 muscle fibres? *Journal of Neuroletter Science*, *107*, 250-251.
- Libardi, C. A., De Souza, G. V., Cavagliari, C. R., Madruga, V. A., & Chacon-Mikahil, M. P. (2012). Effect of resistance, endurance, and concurrent training on TNF-alpha, IL-6, and CRP. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Medicine and science in sports and exercise*, *44*, 50-56.
- Mason, C., Brien, S. E., Craig, C. L., Gauvin, L., & Katzmarzyk, P. T. (2007). Musculoskeletal fitness and weight gain in Canada. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *39*, 38-43.
- McAuley, E. (1994). Physical activity and psychological outcomes. In C. B. Bouchard, R. J. Shephard & T. Stephens (Eds.), *Physical activity, fitness, and health* (pp. 551-568). Champaign, IL: Human Kinetics.
- McCord, P., Nichols, J., & Patterson, P. (1989). The effect of low impact dance training on aerobic capacity, submaximal heart rates and body composition of college-aged females. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *29*, 184-188.
- Messier, V., Rabasa-Lhoret, R., Barbat-Artigas, S., Elisha, B., Karelis, A. D., & Aubertin-Leheudre, M. (2011). Menopause and sarcopenia: A potential role for sex hormones.
- Milburn, S., & Butts, N.K. (1983). A comparison of the training responses to aerobic dance and jogging in college females. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *15*, 510-513.
- Mosher, P. E., Ferguson, M. A., & Arnold, R. O. (2005). Lipid and lipoprotein changes in premenstrual women following step aerobic dance training. *International journal of sports medicine*, *26*, 669-674.
- Nelson, M. E., Fiatarone, M. A., Morganti, C. M., Trice, I., Greenberg, R. A., & Evans, W. J. (1994). Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA*, *272*, 1909-1914.
- Nelson, M.E., Rejeski, W.J., Blair, S.N., Duncan, P.W., Judge, J.O., King, A.C., et al., (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *39*, 1435-1445.
- O'Donovan, G., Blazevich, A. J., Boreham, C., Cooper, A. R., Crank, H., Ekelund, U., . . . Stamatakis, E. (2010). The ABC of Physical Activity for Health: a consensus

- statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *Journal of Sports Science*, 28, 573-591.
- Oeland, A. M., Laessoe, U., Olesen, A. V., & Munk-Jorgensen, P. (2010). Impact of exercise on patients with depression and anxiety. *Nord J Psychiatry*, 64(3), 210-217.
- Pate, R.R., Pratt, M., Blair, S.N., Haskell, W.L., MacEra, C.A., & Bouchard, C. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the centers for disease control and prevention and the american college of sports medicine. *JAMA*, 273, 402-407.
- Perry, A., Mosher, P., La Perriere, A., Roalstad, M., & Ostrovsky, P. (1988). A comparison of training responses to interval versus continuous aerobic dance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 28, 274-279.
- Pihl, E., Matsin, T., & Jurimae, T. (2002). Physical activity, musculoskeletal disorders and cardiovascular risk factors in male physical education teachers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42, 466-471.
- Pinto, S. S., Cadore, E. L., Alberton, C. L., Zaffari, P., Bagatini, N. C., Baroni, B. M., . . . Kruel, L. F. (2014). Effects of intra-session exercise sequence during water-based concurrent training. *International Journal of Sports Medicine* (in press).
- Plachy, J., Kovách, M., & Bognár, J. (2012). Improving flexibility and endurance of elderly women through a six-month training programme. *Human Movement*, 13, 22-27.
- Poehlman, E. T. (2002). Menopause, energy expenditure, and body composition. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 81, 603-611.
- Pollock, M. L., & Wenger, N. K. (1998). Physical Activity and Exercise Training in the Elderly: A Position Paper from the Society of Geriatric Cardiology. *American Journal of Geriatric Cardiology*, 7, 45-46.
- Pollock, M. L., Miller, H. S., Jr., Janeway, R., Linnerud, A. C., Robertson, B., & Valentino, R. (1971). Effects of walking on body composition and cardiovascular function of middle-aged man. *Journal of Applied Physiology*, 30, 126-130.
- Quetelet, L. A. (1994). A treatise on man and the development of his faculties. 1842. *Obesity Research*, 2, 72-85.
- Rikli, R.E., & Jones, C.J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community- residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 129-161.

- Rinne, M. B., Pasanen, M. E., Miilunpalo, S. I., & Oja, P. (2001). Test-retest reproducibility and inter-rater reliability of a motor skill test battery for adults. *International Journal of Sports Medicine*, 22, 192-200.
- Robles Gil, M. C., Timon, R., Toribio, A. F., Munoz, D., Maynar, J. I., Caballero, M. J., & Maynar, M. (2011). Effects of aerobic exercise on urinary estrogens and progestagens in pre and postmenopausal women. *European journal of applied physiology*, 112, 357-364.
- Rockefeller, K. A., & Burke, E. J. (1979). Psycho-physiological analysis of an aerobic dance programme for women. *British Journal of Sports Medicine*, 13, 77-80.
- Rogers, K., & Gibson, A.L. (2009). Eight-week traditional mat pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Research Quarterly Exercise and Sport*, 80, 569-574.
- Ryan, A. S., Nicklas, B. J., & Dennis, K. E. (1998). Aerobic exercise maintains regional bone mineral density during weight loss in postmenopausal women. *Journal of Applied Physiology*, 84, 1305-1310.
- Sainz de Baranda, P., & Ayala, F. (2010). Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: hamstring flexibility. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 389-396.
- Sale, D. G., Jacobs, I., MacDougall, J. D., & Garner, S. (1990). Comparison of two regimens of concurrent strength and endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 348-356.
- Sale, D. G., MacDougall, J. D., Jacobs, I., & Garner, S. (1990). Interaction between concurrent strength and endurance training. *Journal of Applied Physiology*, 68, 260-270.
- Sale, D.G., Jacobs, I., MacDougall, J.D., & Garner, S. (1990). Comparison of two regimens of concurrent strength and endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 348-356.
- Schiffer, T., Kleinert, J., Sperlich, B., Schulte, S., & Struder, H.K. (2009). Effects of aerobic dance and fitness programme on physiological and psychological performance in men and women. *International Journal of Fitness*, 5, 37-46.
- Schiffer, T., Schulte, S., & Sperlich, B. (2008). Aerobic dance: health and fitness effects in middle -aged premenopausal women. *JEPonline*, 11, 25-33.

- Sekendiz, B., Cuğ, M., & Korkuz, F. (2010). Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 3032-3040.
- Shephard, R. J. (1994). *Aerobic Fitness and Health*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Shigematsu, R., Chang, M., Yabushita, N., Sakai, T., Nakagaichi, M., Nho, H., & Tanaka, K. (2002). Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age Ageing*, 31, 261-266.
- Shimamoto, H., Adachi, Y., Takahashi, M., & Tanaka, K. (1998). Low impact aerobic dance as a useful exercise mode for reducing body mass in mildly obese middle-aged women. *Applied human science: Journal of physiological anthropology*, 17(3), 109-114.
- Sidó, Z. & Szamosi, K. (2005). The old age and sport. *Hippocrates*, 7, 299-302.
- Skidmore, B. L., Jones, M. T., Blegen, M., & Matthews, T. D. (2012). Acute effects of three different circuit weight training protocols on blood lactate, heart rate, and rating of perceived exertion in recreationally active women. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 660-668.
- Smith, J.F., Bishop, P.A., & May, E.K. (1989). Effects of adding handheld weights to aerobic dance exercise. *Clinical Kinesiology*, 43, 73-76.
- Sofianidis, G., Hatzitaki, V., & McKinley, P. (2012). Effects of expertise and auditory guidance on traditional dance performance. *Journal of Dance Medical Science*, 16, 57-64.
- Sofianidis, G., Hatzitaki, V., Douka, S., & Grouios, G. (2009). Effect of a 10-week traditional dance program on static and dynamic balance control in elderly adults. [Randomized Controlled Trial]. *Journal of Aging and Physical Action*, 17, 167-180.
- Suominen, H. (2006). Muscle training for bone strength. *Aging and Clinical Experimental Research*, 18, 85-93.
- Swank, A. M., Funk, D. C., Durham, M. P., & Roberts, S. (2003). Adding weights to stretching exercise increases passive range of motion for healthy elderly. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 374-378.
- Takeshima, N., Rogers, M. E., Islam, M. M., Yamauchi, T., Watanabe, E., & Okada, A. (2004). Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults. *European Journal of Applied Physiology*, 93, 173-182.

- Tan, B. (1999). Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13, 289-304.
- Tremblay, M. S., Warburton, D. E., Janssen, I., Paterson, D. H., Latimer, A. E., Rhodes, R. E., . . . Duggan, M. (2011). New Canadian physical activity guidelines. *Applied Physiology and Nutrition Metabolism*, 36, 36-46; 47-58.
- Tsimaras, V. K., Giamouridou, G. A., Kokaridas, D. G., Sidiropoulou, M. P., & Patsiaouras, A. I. (2012). The effect of a traditional dance training program on dynamic balance of individuals with mental retardation. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 192-198.
- Tsimaras, V. K., Kyriazis, D. A., Christoulas, K. I., Fotiadou, E. G., Kokaridas, D. G., & Angelopoulou, N. A. (2010). The effect of a traditional dance training program on the physical fitness of adults with hearing loss. [Comparative Study]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 1052-1058.
- Tsourlou, T., Benik, A., Dipla, K., Zafeiridis, A., & Kellis, S. (2006). The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 811-818.
- Tsourlou, T., Gerodimos, V., Kellis, E., Stavropoulos, N., & Kellis, S. (2003). The effects of a calisthenics and a light strength training program on lower limb muscle strength and body composition in mature women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 590-598.
- Vaccaro, P., & Clinton, M. (1981). The effects of aerobic dance conditioning on the body composition and maximal oxygen uptake of college women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 21, 291-294.
- Wang, T.J., Belza, B., Thompson, F.E., Whitney, J.D., & Bennett, K. (2007). Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of Advance Nursing*, 57, 141-152.
- WHO. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*, 894, i-xii, 1-253.
- WHO. (2010). Tackling Chronic Disease in Europe: Strategies, interventions and challenges. *European Observatory on Health Systems and Policies*.
- Williams, L. D., & Morton, A. R. (1986). Changes in selected cardiorespiratory responses to exercise and in body composition following a 12-week aerobic dance programme. *Journal of sports sciences*, 4, 189-199.

- Williford, H. N., Scharff-Olson, M., & Blessing, D. L. (1989). The physiological effects of aerobic dance. A review. *Sports medicine*, 8, 335-345.
- Williford, H.N., Blessing, D.L., Barksdale, J.M., & Smith, F.H. (1988). The effects of aerobic dance training on serum lipids, lipoproteins and cardiopulmonary function. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 28, 151-157.
- Wilson, J. M., Marin, P. J., Rhea, M. R., Wilson, S. M., Loenneke, J. P., & Anderson, J. C. (2011). Concurrent Training: A Meta Analysis Examining Interference of Aerobic and Resistance Exercise. *Journal of strength and conditioning research*. doi: 10.1519/JSC.0b013e31823a3e2d.
- Wipfli, B., Landers, D., Nagoshi, C., & Ringenbach, S. (2011). An examination of serotonin and psychological variables in the relationship between exercise and mental health. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21, 474-481.
- Woollacott, M. H., Shumway-Cook, A., & Nashner, L. M. (1986). Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *Int J Aging Hum Dev*, 23, 97-114.
- Zaletel, P., Gabrilo, G., & Peric, M. (2013). The training effects of dance aerobics: A review with an emphasis on the perspectives of investigations. *Coll Antropol*, 37 Suppl 2, 125-130.
- Zourladani, A., Zafrakas, M., Chatzigiannis, B., Papasozomenou, P., Vavilis, D., & Matziari, C. (2014). The effect of physical exercise on postpartum fitness, hormone and lipid levels: a randomized controlled trial in primiparous, lactating women. *Arch Gynecol Obstet*. doi: 10.1007/s00404-014-3418-y
- Γεροδήμος, Β., Γιαννακός, Α., Μπλέτσου, Ε., Μάνου, Β, Ιωακειμίδης, Π., & Κέλλης, Σ. (2006). Σχέση κατακόρυφης αλτικότητας και ισοκινητικής ροπής δύναμης εκτεινόντων μυών του γονάτου και της ποδοκνημικής άρθρωσης σε καλαθοσφαιριστές αναπτυξιακών ηλικιών. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*, 4, 449-454.
- Γεροδήμος, Β., Καρατράντου, Κ., Μάνου, Β., Πασχάλης, Β., & Κέλλης, Σ. (2013). Σχεδιασμός προγραμμάτων άσκησης με στόχο την προαγωγή της υγείας. In Β. Γεροδήμος (Ed.), *Η άσκηση ως μέσο πρόληψης και αποκατάστασης χρόνιων παθήσεων* (pp. 4-111). www.exerciseforhealth.gr/uploads/Book.pdf.
- Κέλλης, Σ. (1995). *Προπονητική: σημειώσεις από τις παραδόσεις του μαθήματος*. Θεσσαλονίκη: Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ.

Κέλλης, Σ. (2004). *Προπονητική: σημειώσεις από τις παραδόσεις του μαθήματος*
(Επιμέλεια Μάνου Βασιλική). Θεσσαλονίκη: Τ.Ε.Φ.Α.Α, Α.Π.Θ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1. Έντυπο συναίνεσης των ασκούμενων για τη συμμετοχή τους στην παρούσα μελέτη.

Υπόδειγμα συναίνεσης δοκιμαζόμενου σε ερευνητική εργασία

Τίτλος Ερευνητικής Εργασίας: Η επίδραση ενός συνδυαστικού προγράμματος αερόβιου χορού και δύναμης στη φυσική κατάσταση γυναικών.

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Γεροδήμος Βασίλειος, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ, email: bgerom@pe.uth.gr, τηλ.: 24310-47005

Ερευνήτρια: Καρατράντου Κωνσταντίνα (email: kokaratr@pe.uth.gr; τηλ.6942402962)

- 1. Σκοπός της ερευνητικής εργασίας:** Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα δυο διαφορετικών συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης (αερόβιου χορού και δύναμης) στη σύσταση μάζας σώματος και τη φυσική κατάσταση μεσήλικων γυναικών.
- 2. Διαδικασία μετρήσεων:** Οι μετρήσεις θα γίνουν στο Κέντρο Έρευνας και Αξιολόγησης της Αθλητικής Απόδοσης. Η συμμετοχή σου στην έρευνα απαιτεί να επισκεφτείς το εργαστήριο 45 φορές για τις ομάδες άσκησης και 9 φορές για την ομάδα ελέγχου. Τις πρώτες τρεις φορές θα πραγματοποιηθεί, ενημέρωση και εξοικείωση με τα προγράμματα άσκησης, τα μηχανήματα άσκησης-αξιολόγησης, και τις μετρήσεις. Οι μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, της σύστασης μάζας σώματος, της κινητικότητας, της κατακόρυφης αλτικότητας, της ισοκινητικής ροπής δύναμης των εκτεινόντων και καμπτήρων μιών της άρθρωσης του γόνατος, της μυϊκής αντοχής, της αερόβιας ικανότητας και της ισορροπίας των μεσήλικων γυναικών θα πραγματοποιηθούν σε τρεις ημέρες, πριν και δύο ημέρες μετά το πέρας του προγράμματος παρέμβασης. Οι δύο ομάδες παρέμβασης θα πραγματοποιήσουν συνολικά 36 προπονητικές μονάδες άσκησης ίσης ποσότητας και έντασης. Η κάθε προπονητική μονάδα θα διαρκεί περίπου 56-70 min και θα περιλαμβάνει: 10min προθέρμανση, 36-48 min κύριο μέρος και 10min αποθεραπεία. Η ομάδα ελέγχου δε θα ακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα παρέμβασης.
- 3. Κίνδυνοι και ενοχλήσεις:** Κατά τη διάρκεια της υπομέγιστης δοκιμασίας βάρδισης σε διάδρομο υπάρχει μια μικρή πιθανότητα να αισθανθείτε κόπωση. Ωστόσο, δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος τραυματισμού κατά τη διάρκεια των δοκιμασιών. Παρ' όλα αυτά υπάρχει πρόβλεψη πρώτων βοηθειών και εξειδικευμένο προσωπικό, με στόχο την ασφαλή συμμετοχή σας τόσο στο πρόγραμμα άσκησης όσο και στις δοκιμασίες για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης.
- 4. Προσδοκώμενες ωφέλειες:** Σας δίνεται η δυνατότητα να αποκτήσετε εμπειρία με μια δημοφιλή μορφή άσκησης, όπως είναι ο αερόβιος χορός, και να βελτιώσετε τη φυσική σας κατάσταση. Τέλος, θα ενημερωθείτε για τα αποτελέσματα της έρευνάς μας καθώς και για την εφαρμογή τους στην καθημερινή ζωή.
- 5. Δημοσίευση δεδομένων – αποτελεσμάτων:** Η συμμετοχή σας στην έρευνα συνεπάγεται τη συμφωνία σας με τη δημοσίευση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων της, με την προϋπόθεση τήρησης της ανωνυμίας των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα, που θα συλλεχθούν, θα κωδικοποιηθούν με αριθμό, ώστε το όνομα σας δε θα φαίνεται πουθενά.
- 6. Πληροφορίες:** Εάν και εφόσον σας δημιουργηθεί οποιαδήποτε απορία σχετικά με το σκοπό, τη μεθοδολογία και τον τρόπο πραγματοποίησης της παρούσας έρευνας, μη διστάσετε να διατυπώσετε τυχόν ερωτήσεις ή/και αμφιβολίες.
- 7. Ελευθερία συναίνεσης:** Η συμμετοχή σας στη συγκεκριμένη έρευνα είναι εθελοντική. Είστε ελεύθερη να μη συναινέσετε ή να διακόψετε τη συμμετοχή σας, όποτε επιθυμείτε.

Ενημέρωσα τον οικογενειακό μου γιατρό, για τη συμμετοχή μου στην παρούσα μελέτη, με ειδικό τρόπο που μου δόθηκε από την υπεύθυνη του προγράμματος.

Διάβασα το έντυπο αυτό και κατανοώ τις διαδικασίες που θα εκτελέσω. Συναινώ να συμμετέχω στην εργασία.

Ημερομηνία: __/__/__

Όνοματεπώνυμο και
υπογραφή συμμετέχοντος

Υπογραφή ερευνητή

Όνοματεπώνυμο και
υπογραφή παρατηρητή

Παράρτημα 2. Τροποποιημένο ερωτηματολόγιο εκτίμησης της υγείας της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας και της Αμερικανικής Αθλητιατρικής Εταιρείας (AHA/ACSM)

Οδηγίες: Εκτιμήστε το επίπεδο της υγείας σας τσεκάροντας όλες τις παρακάτω δηλώσεις που πιστεύετε ότι ισχύουν για την περίπτωσή σας.

Ιστορικό

Αντιμετωπίσατε/Παρουσιάσατε:

καρδιακή προσβολή
επέμβαση καρδιάς
καθετηριασμό καρδιάς
αγγειοπλαστική επέμβαση
τοποθέτηση βηματοδότη
χρήση απεινιδωτή/διαταραχές του καρδιακού ρυθμού
βαλβιδοπάθεια
καρδιακή ανεπάρκεια
μεταμόσχευση καρδιάς
συγγενή καρδιοπάθεια

Συμπτώματα

Αισθανθήκατε δυσφορία στο στήθος όταν κουραστήκατε
Αισθανθήκατε ανεξήγητη δύσπνοια
Αισθανθήκατε ζαλάδα, τάση λιποθυμίας ή λιποθυμήσατε
Λαμβάνετε φαρμακευτική αγωγή για την καρδιά

Άλλα ζητήματα υγείας

Έχετε σακχαρώδη διαβήτη
Έχετε άσθμα ή άλλο αναπνευστικό πρόβλημα
Αισθάνεστε κάψιμο ή κράμπες στα πόδια σας όταν περπατάτε μικρές αποστάσεις
Έχετε μυοσκελετικά προβλήματα που περιορίζουν τη φυσική σας δραστηριότητα
Παίρνετε συνταγογραφούμενα φάρμακα
Τι είδους;

Είστε έγκυος

Καρδιαγγειακοί προδιαθεσικοί παράγοντες

Είστε γυναίκα με ηλικία > 55 ετών, είστε μετεμμηνοπαυσιακή
Καπνίζετε ή σταματήσατε το κάπνισμα τους τελευταίους 6 μήνες

Αν καπνίζετε, πόσο συχνά;

Η αρτηριακή σας πίεση είναι μεγαλύτερη από 140/90 mmHg

Δεν γνωρίζεται την αρτηριακή σας πίεση

Λαμβάνετε αντιυπερτασική φαρμακευτική αγωγή

Η συγκέντρωση της χοληστερόλης σας στο αίμα είναι >200mg/dl

Δε γνωρίζετε το επίπεδο της χοληστερόλης σας στο αίμα

Έχετε κάποιο κοντινό σας συγγενή που υπέστη καρδιακή προσβολή ή υποβλήθηκε σε επέμβαση καρδιάς πριν την ηλικία των 55 ετών (πατέρας ή αδερφός) ή την ηλικία των 65 ετών (μητέρα ή αδερφή)

Είστε αγύμναστος/η (δηλαδή συμμετέχετε σε πρόγραμμα φυσικής δραστηριότητας για λιγότερο από 30 λεπτά τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα)

Είστε υπέρβαρος/η κατά 9 κιλά

Κανένα από τα παραπάνω

Παράρτημα 3. Ερωτηματολόγιο με πληροφορίες που είναι απαραίτητες για το σχεδιασμό του προγράμματος.

Γυμνάζεστε;

Αν ναι πόσο συχνά;

Για πόσο χρόνο;

Σε τι είδους δραστηριότητα συμμετέχετε;

Έχετε γυμναστεί ποτέ στο παρελθόν;

Αν ναι, πριν πόσα χρόνια;

Για πόσο χρονικό διάστημα;

Σε τι είδους δραστηριότητες συμμετείχατε;

Είχατε ποτέ κάποιο τραυματισμό;

Αν ναι, πριν πόσα χρόνια;

Τι είδους τραυματισμό;

Ακολουθείτε κάποιο ειδικό πρόγραμμα διατροφής;

Αν ναι, για πόσο χρονικό διάστημα;

Τι περιλαμβάνει το πρόγραμμα διατροφής;

Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας;

Αν ναι, για πόσο χρονικό διάστημα;

Τι είδους πρόβλημα;

Λαμβάνετε κάποια φαρμακευτική αγωγή;

Αν ναι, για πόσο χρονικό διάστημα;

Τι είδους;

Παράρτημα 4. Ειδικό έντυπο περιγραφής της έρευνας για τον οικογενειακό ιατρό της κάθε ασκούμενης.



Αγαπητέ/ή Κύριε/Κυρία,

Η παρούσα κυρία θα συμμετάσχει σε μια έρευνα που θα πραγματοποιηθεί στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η κυρία θα συμμετάσχει σε ένα τρίμηνο πρόγραμμα άσκησης (3 φορές/εβδομάδα) που θα περιλαμβάνει: α) αερόβιο χορό (βήματα χαμηλής κρούσης, η ένταση θα κυμανθεί από 65 έως 85% της ΜΚΣ και η διάρκεια από 18 έως 36 min) και β) ασκήσεις ενδυνάμωσης, με το βάρος του σώματος (άνω άκρα, κάτω άκρα και κορμός). Καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος άσκησης θα παρακολουθείται η καρδιακή συχνότητα των δοκιμαζόμενων (με καρδιοσφυγμόμετρο Polar).

Πριν από την έναρξη του προγράμματος, οι γυναίκες θα πραγματοποιήσουν μια σειρά από μετρήσεις (λιπομέτρηση, κινητικότητα, ισορροπία, μυϊκή δύναμη και αντοχή, ισχύς, αερόβια ικανότητα). Κάποιες από τις μετρήσεις που θα πραγματοποιηθούν θα είναι:

- η ισοκινητική αξιολόγηση (ομόκεντρη και έκκεντρη) των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών της άρθρωσης του γόνατος που θα πραγματοποιηθεί σε ισοκινητικό δυναμόμετρο Cybex και
- η υπομέγιστη δοκιμασία βάδισης σε διάδρομο. Η συγκεκριμένη δοκιμασία θα περιλαμβάνει 3 στάδια των 4min (Το πρωτόκολλο θα περιλαμβάνει γρήγορο περπάτημα σε κλίση 0%, 5% και 10%, στο πρώτο, δεύτερο και τρίτο στάδιο αντίστοιχα). Καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας θα παρακολουθείται η καρδιακή συχνότητα (με καρδιοσφυγμόμετρο Polar) και η υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης (κλίμακα Borg) των δοκιμαζόμενων.

Οι ίδιες μετρήσεις θα επαναληφθούν μετά τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης, προκειμένου να καταγραφεί αν υπάρχουν προσαρμογές από την άσκηση στα διάφορα συστήματα του οργανισμού.

Καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης, το πρόγραμμα θα σχεδιάζεται, θα εφαρμόζεται και θα καθοδηγείται από εξειδικευμένο προσωπικό.

Με τιμή,

Δρ. Γεροδήμος Βασίλειος

Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Email: bgerom@pe.uth.gr

Τηλέφωνο: 24310-47005

Παράρτημα 5. Καρτέλα αξιολόγησης (πρώτη ημέρα μετρήσεων).

Ημερομηνία και ημέρα αξιολόγησης:

Ωρα αξιολόγησης:

Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Όνοματεπώνυμο
Ημερομηνία γέννησης
Ηλικία (έτη)
Είδος εργασίας

Σωματομετρική αξιολόγηση

Ανάστημα (cm)
Σωματική μάζα (kg)
Σωματικό λίπος (%)
Σωματικό λίπος (kg)
Άλιπη σωματική μάζα
Δείκτης μάζας σώματος
Περιφέρεια μέσης
Περιφέρεια ισχίων
Περιφέρεια μέσης/περιφέρεια ισχίων

Κινητικότητα (cm)

1^η προσπάθεια:

2^η προσπάθεια:

3^η προσπάθεια:

Πρώτο πόδι αξιολόγησης:

Στατική ισορροπία (ανοιχτά μάτια)

Δεξί πόδι

Αριστερό πόδι

1^η προσπάθεια:

1^η προσπάθεια:

2^η προσπάθεια:

2^η προσπάθεια:

3^η προσπάθεια:

3^η προσπάθεια:

Στατική ισορροπία (κλειστά μάτια)

Δεξί πόδι

Αριστερό πόδι

1^η προσπάθεια:

1^η προσπάθεια:

2^η προσπάθεια:

2^η προσπάθεια:

3^η προσπάθεια:

3^η προσπάθεια:

Δυναμική ισορροπία (TUG Test)

1^η προσπάθεια:

2^η προσπάθεια:

3^η προσπάθεια:

Παράρτημα 6. Καρτέλα αξιολόγησης (δεύτερη ημέρα μετρήσεων).

Ημερομηνία και ημέρα αξιολόγησης:

Ώρα αξιολόγησης:

Όνοματεπώνυμο

Κατακόρυφη αλτικότητα-Άλμα από ημικάθισμα (ύψος άλματος σε cm)

1^η προσπάθεια:

2^η προσπάθεια:

3^η προσπάθεια:

4^η προσπάθεια:

Πόδι προτίμησης:

Πρώτο πόδι αξιολόγησης:

Σύγκεντρα ισοκινητική ροπή δύναμης

Πόδι προτίμησης

Άλλο πόδι

Διαφορές μεταξύ των ποδιών

εκτείνοντες:

εκτείνοντες:

καμπτήρες:

καμπτήρες:

Έκκεντρα ισοκινητική ροπή δύναμης

Πόδι προτίμησης

Άλλο πόδι

Διαφορές μεταξύ των ποδιών

εκτείνοντες:

εκτείνοντες:

καμπτήρες:

καμπτήρες:

Αξιολόγηση αερόβιας ικανότητας

ΜΚΣ:

50% ΜΚΣ:

60% ΜΚΣ:

70% ΜΚΣ:

ΚΣ πριν την άσκηση (καθιστή):

ΚΣ πριν την άσκηση (όρθια):

Ταχύτητα διαδρόμου: km/h

1^ο στάδιο

Καρδιακή συχνότητα:

RPE:

2^ο στάδιο

Καρδιακή συχνότητα:

RPE:

3^ο στάδιο

Καρδιακή συχνότητα:

RPE:

1^ο μετά:

2^ο μετά:

3^ο μετά:

4^ο μετά:

5^ο μετά:

Παράρτημα 7. Καρτέλα αξιολόγησης (τρίτη ημέρα μετρήσεων).

Ημερομηνία και ημέρα αξιολόγησης:

Ωρα αξιολόγησης:

Όνοματεπώνυμο

Χέρι προτίμησης:

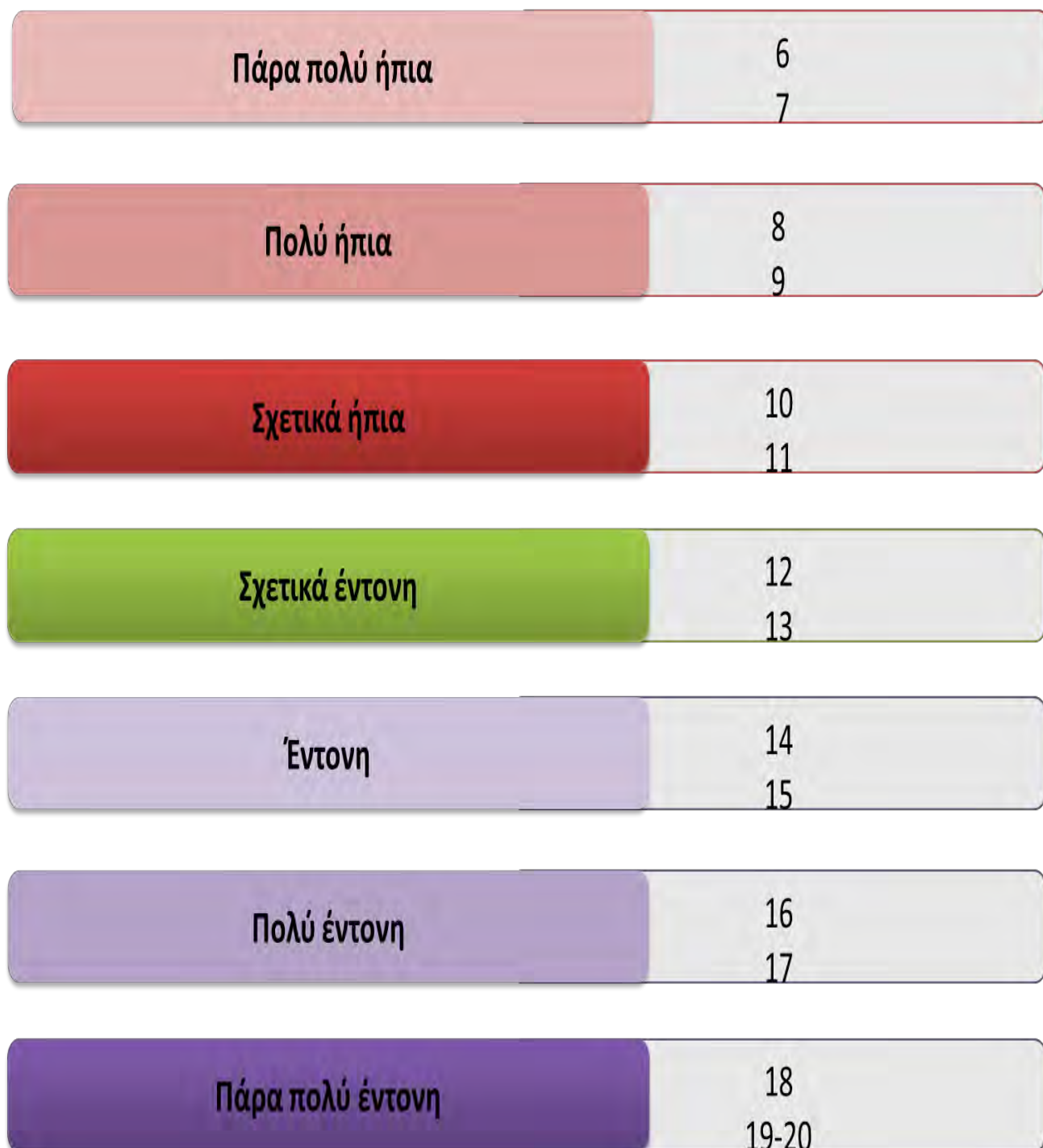
Πρώτο χέρι αξιολόγησης:

Μέγιστη δύναμη χειρολαβής (σε kg)		
	Χέρι προτίμησης	Άλλο χέρι
1 ^η προσπάθεια:		
2 ^η προσπάθεια:		
3 ^η προσπάθεια:		

Αντοχή στη δύναμη χειρολαβής (χρόνος παραμονής σε s)		
Δύναμη στόχος:	XΠ:	AX:
	Χέρι προτίμησης	Άλλο χέρι

Αντοχή στη δύναμη	
Κοιλιακοί (επαναλήψεις):	
Ραχιαίοι (δοκιμασία Ito, σε s):	
Κάμψεις (επαναλήψεις):	
Βυθίσεις (επαναλήψεις):	

Παράρτημα 8. Κλίμακα υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (κλίμακα Borg).



Παράρτημα 9. Ενδεικτική προπονητική μονάδα του παραδοσιακού συνδυαστικού προγράμματος άσκησης.

Συνολική διάρκεια προπονητικής μονάδας: 85 min

Προθέρμανση (15 min)

Αερόβιο χορό, χαμηλής έως μέτριας έντασης (5 min).

- Ασκήσεις χαμηλής κρούσης, αυξάνοντας σταδιακά το εύρος των κινήσεων.
- Συμμετοχή των χεριών τόσο κάτω (περισσότερη έμφαση) όσο και πάνω από το επίπεδο των ώμων.

Διατακτικές ασκήσεις (10 min)

- Στατικές μυϊκές διατάσεις (Παράρτημα) για τις μεγάλες μυϊκές ομάδες του σώματος.
- Στοιχεία επιβάρυνσης: 1-2 σειρές/άσκηση (ανάλογα με την άσκηση), 10 s διάρκεια/σειρά.

Κύριο μέρος (60 min)

Στόχος 1: Μέγιστη Δύναμη (ΜΥ) & Αντοχή στη δύναμη (33 min)

Μορφή οργάνωσης: προπόνηση σε σταθμούς.

Στοιχεία επιβάρυνσης

- Σειρές/άσκηση: 3.
- Επαναλήψεις/σειρά: 10-12.
- Πυκνότητα: 1-1,30 min διάλειμμα/σειρά.
- Αριθμός ασκήσεων-σταθμών: 5 σταθμούς.

Προπονητικά περιεχόμενα: ασκήσεις με το βάρος του σώματος, για την ενδυνάμωση τόσο του πάνω όσο και του κάτω μέρους του σώματος (1: ραχιαίοι, 2: κάμψεις, 3: προβολές, 4: κοιλιακοί, 5: βυθίσεις).

Στόχος 2: Αερόβια ικανότητα (27 min)

Ένταση: Μέτρια έως υψηλή (70-80% HRmax)

Διάρκεια: 27 min

Μέθοδος προπόνησης: Συνεχόμενη.

Δραστηριότητα: Αερόβιος χορός (3 πρώτες κινητικές φράσεις της χορογραφίας).

- Βήματα χαμηλής κρούσης.
- Συμμετοχή των χεριών τόσο κάτω όσο και πάνω από το επίπεδο των ώμων. Καθ' όλη τη διάρκεια της χορογραφίας οι ασκούμενες κρατούσαν τα μπαλάκια αντιστρας τα οποία πίεζαν σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία, σύμφωνα με τις οδηγίες της υπεύθυνης γυμνάστριας.

Αποθεραπεία (10 min)

Αερόβιο χορό, χαμηλής έντασης (3 min).

- Ασκήσεις χαμηλής κρούσης, μειώνοντας σταδιακά το εύρος των κινήσεων.
- Συμμετοχή των χεριών κάτω ή στο επίπεδο των ώμων.

Διατακτικές (στατικές μυϊκές διατάσεις για τις μυϊκές ομάδες που δραστηριοποιήθηκαν στο κύριο μέρος του προγράμματος) και αναπνευστικές ασκήσεις (7 min).

Παράρτημα 10. Ενδεικτική προπονητική μονάδα του εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης.

Συνολική διάρκεια προπονητικής μονάδας: 85 min

Προθέρμανση (15 min)

Αερόβιο χορό, χαμηλής έως μέτριας έντασης (5 min).

- Ασκήσεις χαμηλής κρούσης, αυξάνοντας σταδιακά το εύρος των κινήσεων.
- Συμμετοχή των χεριών τόσο κάτω (περισσότερη έμφαση) όσο και πάνω από το επίπεδο των ώμων.

Διατακτικές ασκήσεις (10 min)

- Στατικές μυϊκές διατάσεις (Παράρτημα) για τις μεγάλες μυϊκές ομάδες του σώματος.
- Στοιχεία επιβάρυνσης: 1-2 σειρές/άσκηση (ανάλογα με την άσκηση), 10 s διάρκεια/σειρά.

Κύριο μέρος (60 min)

Στόχοι: Μέγιστη Δύναμη (ΜΥ) & Αντοχή στη δύναμη & Αερόβια ικανότητα (9 σετ x 3 min, συνολικά 27 min)

1: 3 min αερόβιο χορό / 2: ραχιαίοι & κάμψεις (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

3: 3 min αερόβιο χορό / 4: ραχιαίοι & κάμψεις (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

5: 3 min αερόβιο χορό / 6: ραχιαίοι & κάμψεις (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

7: 3 min αερόβιο χορό / 8: προβολές (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

9: 3 min αερόβιο χορό / 10: προβολές (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

11: 3 min αερόβιο χορό / 12: προβολές (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

13: 3 min αερόβιο χορό / 14: κοιλιακοί & βυθίσεις (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

15: 3 min αερόβιο χορό / 16: κοιλιακοί & βυθίσεις (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

17: 3 min αερόβιο χορό / 18: κοιλιακοί & βυθίσεις (1 σετ x 10 επαναλήψεις).

Δύναμη: 5 ασκήσεις με ΒΣ (1: ραχιαίοι, 2: κάμψεις, 3: προβολές, 4: κοιλιακοί, 5: βυθίσεις).

Αερόβια ικανότητα: Μέτρια έως υψηλή ένταση (70-80% HRmax) & διαλειμματική μέθοδος προπόνησης.

Αερόβιος χορός (3 πρώτες κινητικές φράσεις της χορογραφίας).

Βήματα χαμηλής κρούσης & συμμετοχή των χεριών τόσο κάτω όσο και πάνω από το επίπεδο των ώμων. Καθ' όλη τη διάρκεια της χορογραφίας οι ασκούμενες κρατούσαν τα μπαλάκια αντίστροφα τα οποία πίεζαν σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία, σύμφωνα με τις οδηγίες της υπεύθυνης γυμνάστριας.

Αποθεραπεία (10 min)

Αερόβιο χορό, χαμηλής έντασης (3 min).

- Ασκήσεις χαμηλής κρούσης, μειώνοντας σταδιακά το εύρος των κινήσεων.
- Συμμετοχή των χεριών κάτω ή στο επίπεδο των ώμων.

Διατακτικές (στατικές μυϊκές διατάσεις για τις μυϊκές ομάδες που δραστηριοποιήθηκαν στο κύριο μέρος του προγράμματος) και αναπνευστικές ασκήσεις (7 min).

Παράρτημα 11. Πρόγραμμα αερόβιου χορού (χορογραφία).

«Χορεύοντας στα σχήματα»

Η συγκεκριμένη χορογραφία αποτελείται από 7 κινητικές φράσεις (η κάθε φράση αποτελείται από 2-6 δάρια) όπου η καθέμία από αυτές αντιστοιχεί σε ένα γεωμετρικό σχήμα (που σχηματίζεται νοερά από τους ασκούμενους κατά τη διάρκεια της χορογραφίας).

1^η κινητική φράση: Οι ασκούμενες παρατάχτηκαν σε κύκλο (στο κέντρο του κύκλου είναι τα μπαλάκια αντιστρες).

1^ο δάρι: 4 chasse' προς τα εμπρός (ο κύκλος μικραίνει), εναλλάξ μια με το ΔΠ και μια με το ΑΠ (ξεκινώντας με ΔΠ).

2^ο δάρι: 4 step touch προς τα δεξιά με ΔΠ.

3^ο δάρι: 4 grapevine, εναλλάξ μια με το ΔΠ και μια με το ΑΠ (ξεκινώντας με ΔΠ).

4^ο δάρι: Οι ασκούμενες δίνουν τα χέρια και κάνουν 4 πλάγια βήματα προς τα δεξιά και 4 προς τα αριστερά.

5^ο δάρι: Οι ασκούμενες αφήνουν τα χέρια, παίρνουν 2 μπαλάκια και ανοίγουν τον κύκλο.

6^ο δάρι: Οι ασκούμενες, με διάφορες κινήσεις (π.χ. chasse', march, στροφές κ.ά.), διασκορπίζονται στο χώρο για να ξεκινήσουν οι υπόλοιπες κινητικές φράσεις της χορογραφίας.



2^η κινητική φράση: «Τετράγωνο»

➤ 1^ο δάρι (αφετηρία η γωνία Α): Grapevine προς τα δεξιά (με ΔΠ) στην πλευρά ΑΒ.

V-Step (με ΔΠ) στη γωνία Β, με αλλαγή μετώπου (πλάτη στην πλευρά ΑΔ).

➤ 2^ο δάρι: Επαναλαμβάνεται το ίδιο στην πλευρά ΒΓ (με ΑΠ και πλάτη στην πλευρά ΑΒ).

➤ 3^ο & 4^ο δάρι: Επαναλαμβάνεται το ίδιο και στις άλλες πλευρές (στην πλευρά ΓΔ η κίνηση γίνεται με πλάτη στο κέντρο του τετραγώνου).



3^η κινητική φράση: «Τρίγωνο»

➤ 1^ο δάρι (αφετηρία γωνία Α): V-step με ΔΠ και V-step με ΑΠ (προς τα μπροστά).

➤ 2^ο δάρι: 2 ημικαθίσματα (squat) στις πλευρές ΑΒ και ΑΓ.

➤ 3^ο δάρι: 3 step touch ένα σε κάθε πλευρά, επιστροφή στην αφετηρία με march.

➤ 4^ο δάρι: turn step (με ΔΠ), επιστροφή με ΑΠ.



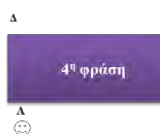
4^η κινητική φράση: «Ορθογώνιο»

➤ 1^ο δάρι (αφετηρία η γωνία Α): chasse' - κάθισμα και chasse' - κάθισμα (με ΔΠ) στην πλευρά ΑΒ (μέτωπο στην πλευρά ΔΓ).

➤ 2^ο δάρι: 2 march μπροστά, 1 knee lift (ΔΠ), 2 march μπροστά, 1 knee lift (ΑΠ).

➤ 3^ο δάρι: chasse', στροφή και 2 mambo (με ΑΠ) στην πλευρά ΓΔ (πλάτη στην πλευρά ΑΒ).

➤ 4^ο δάρι: 4 march προς τα πίσω (ξεκινώντας με ΔΠ) και 2 knee lift στην πλευρά ΔΑ.



5^η κινητική φράση: «Κύκλος»

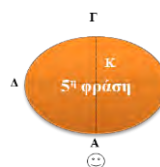
➤ 1^ο δάρι (αφετηρία σημείο Α): 2 march προς το κέντρο (ξεκινώντας με ΔΠ), knee lift (ΔΠ), 1 march προς το κέντρο (με ΑΠ) & άρση του ΔΠ στο πλάι (τεντωμένο).

➤ 2^ο δάρι (αφετηρία σημείο Γ): step touch, με ΑΠ στο τόξο ΓΔ - knee lift (ΔΠ) με χτύπημα των χεριών κάτω από το ΔΠ - knee lift (ΑΠ) και χτύπημα των χεριών πάνω από το κεφάλι, με αλλαγή μετώπου (μέτωπο στο κέντρο του κύκλου) - heel up (ΔΠ) με χτύπημα των χεριών πίσω από την πλάτη.

➤ 3^ο δάρι (αφετηρία σημείο Δ): over the top, με ΔΠ στο τόξο ΔΑ - στροφή προς τα δεξιά - άρση ΔΠ στο πλάι (τεντωμένο) - κλείσιμο.

➤ 4^ο δάρι (αφετηρία σημείο Α): 4 march στο τόξο ΑΒΓ (ξεκινώντας με ΔΠ), μέτωπο στο σημείο Α και 2 plié με ανάταση των χεριών (4 χρόνοι).

➤ 5^ο δάρι (αφετηρία σημείο Γ): 1 chasse' προς τα μπροστά (με ΔΠ), 1 mambo μπροστά με ΑΠ, 1 chasse' προς τα μπροστά (με ΑΠ) και 1 mambo με στροφή (με ΔΠ).



6^η κινητική φράση: «Ρόμβος»

➤ 1^ο δάρι (αφετηρία η γωνία Α): chasse' στο πλάι (μέτωπο στο κέντρο του ρόμβου) στην πλευρά ΑΒ (με ΔΠ) - στροφή προς τα δεξιά - κάθισμα - άρση του ΑΠ στο πλάι τεντωμένο, με αλλαγή μετώπου (πλάτη στη γωνία Δ).

➤ 2^ο δάρι (αφετηρία η γωνία Β): 2 step touch με ΑΠ στην πλευρά ΒΓ - over the top, με ΑΠ - στροφή - κλείσιμο στη γωνία Γ (πλάτη στη γωνία Α).

➤ 3^ο δάρι (αφετηρία σημείο Γ, πλάτη στη γωνία Α): πάτημα ΔΠ - άρση ΑΠ πίσω (τεντωμένο) - mambo πίσω με ΑΠ - mambo μπροστά με ΑΠ - knee lift (ΔΠ) και χτύπημα χεριών κάτω από το ΔΠ, με αλλαγή μετώπου (μέτωπο στη γωνία Α).

➤ 4^ο δάρι (αφετηρία η γωνία Γ, μέτωπο στη γωνία Α): grapevine με ΔΠ στην πλευρά ΓΔ - rivot με εκβολή του ΑΠ στο πλάι - στροφή - κλείσιμο στη γωνία Δ (μέτωπο σ' αυτή).

➤ 5^ο δάρι (αφετηρία η γωνία Δ, με μέτωπο σ' αυτή): knee lift (ΑΠ) - 1 squat - chasse' με ΑΠ στην πλευρά ΔΑ (πλάτη στο κέντρο του ρόμβου) - στροφή και κλείσιμο (επιστροφή στη γωνία Α, μέτωπο στο κέντρο του ρόμβου).



7^η κινητική φράση: Μετά το τέλος της 6^{ης} κινητικής φράσης όλες οι ασκούμενες κατά τη διάρκεια ενός 8αριού με βήματα march κινήθηκαν στο χώρο και σχημάτισαν ένα κύκλο. Στη συνέχεια όλες οι ασκούμενες έκαναν 4 βήματα εμπρός με κίνηση των χεριών προς τα μπροστά και πάνω (κλείσιμο του κύκλου) και 4 βήματα πίσω με κίνηση των χεριών πίσω και κίνηση του κορμού προς τα μπροστά (άνοιγμα του κύκλου).



Παράρτημα 12. Αύξηση των στοιχείων της επιβάρυνσης στο παραδοσιακό συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης.

Στοιχεία επιβάρυνσης	Εβδομάδες											
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	4 ^η	5 ^η	6 ^η	7 ^η	8 ^η	9 ^η	10 ^η	11 ^η	12 ^η
ΣΔ του ΚΜ/ΠΜ												
<i>Δ (min)</i>	45-50	55	55	60	60	60	65	65	65	65	65	65
ΑΠ (αερόβιος χορός)												
<i>Σ (φ/εβδ)</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>ΡΜ (bpm)</i>	105	105	110	110	110	110	115	115	115	115-120	115-120	115-120
<i>Ε (HR_{max}%)</i>	65-70	65-75	70-75	70-75	70-75	73-80	73-80	73-80	75-85	75-85	75-85	75-85
<i>Δ (min)</i>	18-24	27	27	27	27	36	36	36	36	36	36	36
ΠΔ (ασκήσεις με ΒΣ)												
<i>Σ (φ/ε)</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Σ/άσκ. (φ/ε)</i>												
Προβολές	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ανεβάσματα	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Κοιλιακούς-Π	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Κοιλιακούς-Κ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ραχιαίους	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Κάμψεις	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Βυθίσεις	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Σειρές (σετ)</i>												
Προβολές	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Ανεβάσματα	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Κοιλιακούς-Π	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Κοιλιακούς-Κ	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Ραχιαίους	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Κάμψεις	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Βυθίσεις	2-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
<i>Επαναλήψεις/Διάρκεια</i>												
Προβολές	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Ανεβάσματα	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Κοιλιακούς-Π	10	10	10	10	12	12	12	15	15	15	15	15
Κοιλιακούς-Κ	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Ραχιαίους	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Κάμψεις	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Βυθίσεις	4-6	4-6	5-8	6-8	6-9	6-9	6-10	6-10	6-10	7-10	7-10	7-10
<i>Πυκνότητα (σε s)</i>												
Προβολές	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Ανεβάσματα	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Κοιλιακούς-Π	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Κοιλιακούς-Κ	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Ραχιαίους	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Κάμψεις	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Βυθίσεις	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

ΣΔ του ΚΜ/ΠΜ: συνολική διάρκεια του κύριου μέρους της προπόνησης, Δ: διάρκεια, Σ (φ/εβδ): συχνότητα προπόνησης (φορές/εβδομάδα), Σ/άσκ. (φ/ε): συχνότητα προπόνησης ανά άσκηση (φορές/εβδομάδα), ΒΣ: βάρος σώματος, Ε: ένταση, ΡΜ: ρυθμός μουσικής, ΚΣ: καρδιακή συχνότητα, κοιλιακούς-Π: πάνω κοιλιακούς, κοιλιακούς-Κ: κάτω κοιλιακούς.

Παράρτημα 13. Αύξηση των στοιχείων της επιβάρυνσης στο εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης.

Στοιχεία επιβάρυνσης	Εβδομάδες											
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	4 ^η	5 ^η	6 ^η	7 ^η	8 ^η	9 ^η	10 ^η	11 ^η	12 ^η
ΣΔ του ΚΜ/ΠΜ												
<i>Δ (min)</i>	45-50	55	55	60	60	60	65	65	65	65	65	65
ΑΠ (αερόβιος χορός)												
<i>Σ (φ/εβδ)</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>ΡΜ (brm)</i>	105	105	110	110	110	110	115	115	115	115-120	115-120	115-120
<i>Ε (HR_{max}%)</i>	65-70	65-75	70-75	70-75	70-75	73-80	73-80	73-80	75-85	75-85	75-85	75-85
<i>Σειρές (σετ) x Δ</i>	6-8 x 3	9 x 3	9 x 3	9 x 3	9 x 3	12 x 3	12 x 3	12 x 3	12 x 3	12 x 3	12 x 3	12 x 3
<i>ΣΔ (min)</i>	18-24	27	27	27	27	36	36	36	36	36	36	36
ΠΔ (ασκήσεις με ΒΣ)												
<i>Σ (φ/ε)</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Σ/άσκ. (φ/ε)</i>												
Προβολές	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ανεβάσματα	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Κοιλιακούς-Π	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Κοιλιακούς-Κ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ραχιαίους	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Κάμψεις	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Βυθίσεις	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Σειρές (σετ)</i>												
Προβολές	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Ανεβάσματα	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Κοιλιακούς-Π	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Κοιλιακούς-Κ	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Ραχιαίους	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Κάμψεις	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Βυθίσεις	2-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
<i>Επαναλήψεις/Διάρκεια</i>												
Προβολές	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Ανεβάσματα	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Κοιλιακούς-Π	10	10	10	10	12	12	12	15	15	15	15	15
Κοιλιακούς-Κ	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Ραχιαίους	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12
Κάμψεις	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12
Βυθίσεις	4-6	4-6	5-8	6-8	6-9	6-9	6-10	6-10	6-10	7-10	7-10	7-10

ΣΔ του ΚΜ/ΠΜ: συνολική διάρκεια του κύριου μέρους της προπόνησης, Δ: διάρκεια, Σ (φ/εβδ): συχνότητα προπόνησης (φορές/εβδομάδα), Σ/άσκ. (φ/ε): συχνότητα προπόνησης ανά άσκηση (φορές/εβδομάδα), ΒΣ: βάρος σώματος, Ε: ένταση, ΡΜ: ρυθμός μουσικής, ΚΣ: καρδιακή συχνότητα, κοιλιακούς-Π: πάνω κοιλιακούς, κοιλιακούς-Κ: κάτω κοιλιακούς.

Παράρτημα 14. Ασκήσεις ενδυνάμωσης για το πάνω και το κάτω μέρος του σώματος.

Ασκήσεις Ενδυνάμωσης

Προβολές
(εκτείνοντες κάτω άκρων)



Αρχική θέση

- Τα πόδια είναι παράλληλα μεταξύ τους στο άνοιγμα των ώμων.
- Ο κορμός είναι όρθιος.

Υποδείξεις εκτέλεσης

- Από αυτή τη θέση οι δοκιμαζόμενες εκτελούσαν μεγάλη προβολή του ενός ποδιού εμπρός (ο κορμός παραμένει όρθιος), ενώ το γόνατο του πίσω ποδιού λυγίζει (όσο το δυνατόν περισσότερο).
- Οι δοκιμαζόμενες επέστρεφαν στην αρχική θέση ωθώντας το μπροστινό πόδι.

Ανεβάσματα σε στεπ
(εκτείνοντες κάτω άκρων)



Αρχική θέση

- Οι δοκιμαζόμενες στέκονταν μπροστά σε ένα στεπ (ανάλογα με το ύψος της κάθε ασκούμενης).

Υποδείξεις εκτέλεσης

- Από αυτή τη θέση οι δοκιμαζόμενες εκτελούσαν κάμψη του ενός ποδιού στην άρθρωση του ισχίου και του γονάτου (γωνία: μέχρι 90°).
- Τοποθετούσαν το πέλμα τους πάνω στο στεπ και εκτείνοντας το πόδι ανέβαιναν πάνω στο στεπ.
- Τοποθετούσαν και το άλλο πόδι πάνω στο στεπ και από αυτή τη θέση ανύψωναν τις φτέρνες και σηκώνονταν όσο το δυνατόν πιο ψηλά, στις μύτες των ποδιών (παρέμεναν σ' αυτή τη θέση για 2 s).
- Οι δοκιμαζόμενες επέστρεφαν στην αρχική θέση.

Άρση του κορμού από την ύπτια κατάκλιση με τα ισχία και τα γόνατα σε κάμψη (πάνω κοιλιακούς)



Αρχική θέση

- Ύπτια κατάκλιση, με τα πέλματα και τις κνήμες σε πάγκο γυμναστικής (οι μηροί με τις κνήμες σχημάτιζαν γωνία 90°).
- Τα χέρια βρίσκονταν στο πλάι με τις παλάμες στραμμένες προς τα κάτω.

Υποδείξεις εκτέλεσης

- Από αυτή τη θέση οι δοκιμαζόμενες εκτελούσαν αργές και ελεγχόμενες κάμψεις του κορμού.
- Στο υψηλότερο σημείο της κάμψης οι δοκιμαζόμενες έμεναν σταθερές για 2-3 s και έπειτα επανέρχονταν αργά στην αρχική θέση.

Άρση των ποδιών από την ύπτια κατάκλιση
(κάτω κοιλιακός)



Αρχική θέση

- Ύπτια κατάκλιση (σε στρώμα γυμναστικής), με τα πόδια τεντωμένα.
- Τα χέρια ήταν τεντωμένα δίπλα στον κορμό, με τις παλάμες στραμμένες προς τα κάτω.

Υποδείξεις εκτέλεσης

- Από αυτή τη θέση οι δοκιμαζόμενες σήκωναν (ελάχιστα) τα πόδια τεντωμένα από το στρώμα και έμεναν στη συγκεκριμένη θέση για περίπου 10 s.
- Στη συνέχεια, τα πόδια ελεγχόμενα επανέρχονταν στην αρχική θέση.

Εναλλάξ άρση χεριών και ποδιών από την πρηνή κατάκλιση
(ραχιαίους)



Αρχική θέση

- Πρηνή κατάκλιση με τα πόδια τεντωμένα.
- Τα χέρια είναι τεντωμένα μπροστά με τις παλάμες να εφάπτονται στο πάτωμα.

Υποδείξεις εκτέλεσης

- Από αυτή τη θέση οι δοκιμαζόμενες σήκωναν (όσο το δυνατόν πιο ψηλά) εναλλασσόμενα το δεξί χέρι με το αριστερό πόδι και το αριστερό χέρι με το δεξί πόδι.
- Στο υψηλότερο σημείο της κίνησης οι δοκιμαζόμενες έμεναν σταθερές για 2-3 s και έπειτα επανέρχονταν αργά στην αρχική θέση.

Κάμψεις από γονατιστή θέση
(στήθος και δικέφαλος βραχιόνιος)



Αρχική θέση

- Γονατιστή θέση με τις παλάμες, παράλληλα με το σώμα, κάτω από τους ώμους.
- Οι αγκώνες σε κάμψη 90°, η πλάτη ίσια και το κεφάλι σε ευθεία.

Υποδείξεις εκτέλεσης

- Από αυτή τη θέση οι δοκιμαζόμενες εκτελούσαν αργές, ελεγχόμενες κάμψεις - εκτάσεις των αγκώνων.

Βυθίσεις σε στεπ ή πάγκο
(τρικέφαλος βραχιόνιος)



Αρχική θέση

- Τα χέρια ήταν στην άκρη ενός πάγκου και τα πόδια (τεντωμένα) στηρίζονταν στο έδαφος. Γονατιστή θέση με τις παλάμες, παράλληλα με το σώμα, κάτω από τους ώμους.
- Οι αγκώνες σε κάμψη 90° και οι γλουτοί ακουμπούσαν, σχεδόν, στο έδαφος.

Υποδείξεις εκτέλεσης

- Από αυτή τη θέση οι δοκιμαζόμενες εκτελούσαν αργές, ελεγχόμενες κάμψεις - εκτάσεις των αγκώνων.
-