

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ PILATES ΚΑΙ ΑΕΡΟΒΙΟΥ ΧΟΡΟΥ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΓΕΙΑΣ,
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΓΥΝΑΙΚΩΝ**

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΜΑΣΤΡΟΓΙΑΝΝΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

ΚΑΡΑΤΡΑΝΤΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ, ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗΣ ΜΑΖΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ, ΤΕΦΑΑ - ΠΘ

ΤΡΙΚΑΛΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2023

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract	4
Εισαγωγή – Ανασκόπηση	5
Μηδενικές Υποθέσεις	7
Μεθοδολογία	8
Δείγμα	8
Όργανα	8
Πρωτόκολλο	8
Περιγραφή Δοκιμασιών	24
Διαδικασία	25
Στατιστική Ανάλυση	26
Αποτελέσματα	27
Συζήτηση	29
Βιβλιογραφία	32

Περίληψη

Τις τελευταίες δεκαετίες όλο και περισσότεροι ερευνητές σχεδιάζουν και εφαρμόζουν συνδυαστικά προγράμματα άσκησης χρησιμοποιώντας διάφορες δραστηριότητες άσκησης, με στόχο την πολύπλευρη ανάπτυξη της λειτουργικής ικανότητας και της φυσικής κατάστασης. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης Pilates και αερόβιου χορού θα λειτουργούσε αποτελεσματικά σε επιλεγμένους δείκτες υγείας, λειτουργικής ικανότητας και φυσικής κατάστασης σε μεσήλικες γυναίκες. Στη μελέτη έλαβαν μέρος εθελοντικά 20 μεσήλικες γυναίκες οι οποίες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες: α) ομάδα παρέμβασης (ΟΠ, n=10) και β) ομάδα ελέγχου (ΟΕ, n=10). Η ΟΠ ακολούθησε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης Pilates (ασκήσεις κινητικότητας, ισορροπίας και δύναμης) και αερόβιου χορού (διάρκεια: 60min, συχνότητα: 2 φορές/εβδομάδα, συνολικός αριθμός προπονητικών μονάδων: 24). Η ομάδα ελέγχου κατά τη διάρκεια της έρευνας δεν ακολούθησε κάποιο πρόγραμμα παρέμβασης. Πριν και μετά τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης και στις δύο ομάδες αξιολογήθηκαν επιλεγμένοι δείκτες λειτουργικής ικανότητας και φυσικής κατάστασης, όπως η κινητικότητα (δοκιμασία δίπλωσης του κορμού), η στατική ισορροπία (δοκιμασία ισορροπίας στο ένα πόδι), η δύναμη των κάτω άκρων και του κορμού (δοκιμασία ισομετρικού ημικαθίσματος, δοκιμασία σανίδας) και η αερόβια ικανότητα (δοκιμασία ανάβασης YMCA). Για την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες (two-way ANOVA), (ομάδα x χρόνος, 2 x 2), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα «χρόνο», και πολλαπλές συγκρίσεις με τη μέθοδο Sidak, όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο. Σύμφωνα με την ανάλυση των αποτελεσμάτων στην ΟΠ διαπιστώθηκε αύξηση της κινητικότητας κατά μέσο όρο 10,3 %, της δύναμης του κορμού κατά μέσο όρο 51% και των κάτω άκρων κατά μέσο όρο 42,3 %. Όσο αφορά στην ισορροπία και την αερόβια ικανότητα δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην αρχική και τελική μέτρηση. Αντίθετα, η ΟΕ δεν παρουσίασε κάποια αλλαγή στα αποτελέσματα των δύο μετρήσεων σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν. Συμπερασματικά, ένα συνδυαστικό πρόγραμμα pilates και αερόβιου χορού, για διάστημα 12 εβδομάδων 2 φορές την εβδομάδα διάρκειας 1 ώρας, φαίνεται να βελτιώνει σημαντικά την κινητικότητα και την αντοχή στη δύναμη του κορμού και των κάτω άκρων σε μεσήλικες γυναίκες, χωρίς να επηρεάζει την στατική ισορροπία και την αερόβια ικανότητα.

Λέξεις κλειδιά: κινητικότητα, στατική ισορροπία, δύναμη, αερόβια ικανότητα, μέση ηλικία.

Abstract

In recent decades, more and more researchers have been designing and implementing combined exercise programs using various exercise activities, with the aim of multifaceted development of functional capacity and fitness. The aim of the present study was to investigate whether a combined exercise program of Pilates and aerobic dance could improve selected indicators of health, functional capacity and physical fitness in middle-aged women. In this study 20 middle-aged women voluntarily participated and were randomly divided into two equal groups: a) intervention group (IG, n=10) and b) control group (CG, n=10). IG followed a combined exercise program of Pilates (mobility, balance and strength exercises) and aerobic dance (duration: 60min, frequency: 2 times/week, total number of training units: 24). The CG did not follow any intervention program during the study. Before and after the end of the intervention program, selected indicators of functional capacity and physical fitness were assessed in both groups, such as mobility (sit n' reach flex test), static balance (one-leg balance test), lower limb and core strength (isometric squat test, plank test) and aerobic capacity (YMCA step test). For the statistical processing of the results, analysis of variance with two factors (two-way ANOVA), (group x time, 2 x 2), with repeated measurements on the "time" factor, and multiple comparisons with the Sidak method were used. According to the analysis of the results in the IG there was an increase in mobility by an average of 10.3%, core strength by an average of 51% and lower limbs strength by an average of 42.3%. Regarding balance and aerobic capacity, there were no statistically significant differences between the initial and final measurements. In contrast, CG did not show any change in the results of the two measurements in all the indicators evaluated. In conclusion, a combined program of pilates and aerobic dance, for 12 weeks, twice a week for 1 hour, appears to significantly improve mobility and strength endurance of the core and lower limbs in middle-aged women, without affecting static balance and aerobic capacity.

Key words: mobility, static balance, strength, aerobic capacity, middle age.

Εισαγωγή - Ανασκόπηση

Ο σύγχρονος τρόπος ζωής αναγκάζει τις περισσότερες γυναίκες να περνούν αρκετό χρόνο στον χώρο εργασίας τους (κυρίως καθιστική εργασία) και τον υπόλοιπο χρόνο να πρέπει να ανταποκριθούν σε διάφορες υποχρεώσεις της καθημερινότητάς τους. Πιο αναλυτικά, οι γυναίκες αν είναι εργαζόμενες χρειάζεται να διαχειριστούν τις υποχρεώσεις του σπιτιού, της εργασίας και της οικογένειας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο ελεύθερος χρόνος τους να είναι περιορισμένος και να μην έχουν τη δυνατότητα να συμμετάσχουν συστηματικά σε προγράμματα άσκησης με στόχο την προαγωγή της υγείας τους. Η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας λόγω των αυξημένων απαιτήσεων του σύγχρονου τρόπου ζωής σε συνδυασμό με τη φυσιολογική διαδικασία γήρανσης επηρεάζουν αρνητικά τις διάφορες φυσικές ικανότητες (κινητικότητα, δύναμη, ισορροπία, αερόβια ικανότητα). Γι' αυτό το λόγο είναι πολύ σημαντικό οι μεσήλικες γυναίκες να συμμετέχουν συστηματικά σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης με στόχο τη βελτίωση της υγείας, της λειτουργικής ικανότητας και της φυσικής τους κατάστασης.

Τα τελευταία χρόνια η μορφή άσκησης Pilates χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε κέντρα άσκησης και αποκατάστασης με στόχο της προαγωγή της υγείας. Αρκετές έρευνες παρουσιάζουν τα ευεργετικά αποτελέσματα της μορφής άσκησης Pilates, η οποία αποδεικνύεται ότι είναι πολύ δημοφιλής σε ενήλικες και κυρίως μεσήλικες γυναίκες που θέλουν να γυμναστούν με μία ασφαλή και ήπιας μορφής άσκηση και ταυτόχρονα να βελτιώσουν την ψυχική υγεία, τη σύσταση της μάζας του σώματος, την ισορροπία, τη δύναμη και την κινητικότητα, και να αποκτήσουν καλύτερη στάση σώματος (Barker, Bird, & Talevski, 2014; Fourie et al., 2013; Meikis, Wicker, & Donath, 2001).

Πιο αναλυτικά, στην έρευνα του Fourie και των συνεργατών του (2013) εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα Pilates για 8 εβδομάδες 3 φορές την εβδομάδα σε γυναίκες 60 ετών και παρατηρήθηκε μείωση της λιπώδους μάζας και αύξηση της άλιπης σωματικής μάζας των γυναικών, ωστόσο δεν εμφάνισαν σημαντικές αλλαγές στη σωματική μάζα και στον δείκτη μάζα σώματος. Παρόμοια θετικά αποτελέσματα με τη μορφή άσκησης pilates παρουσιάζονται στη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των Barker, Bird και Talevski (2014) η οποία περιλαμβάνει 6 έρευνες στις οποίες παρατηρήθηκε βελτίωση της ισορροπίας και αποφυγή των πτώσεων μετά από ένα πρόγραμμα Pilates. Ανάλογα θετικά αποτελέσματα μετά από ένα πρόγραμμα Pilates παρατηρήθηκαν στη δυναμική ισορροπία και στη δύναμη των κάτω άκρων στην τυχαioποιημένη μελέτη της Vieira και των συνεργατών της (2016), όπου το πρόγραμμα άσκησης διήρκεσε 12 εβδομάδες (2 φορές/εβδομάδα, 1 ώρα/ημέρα) και περιελάμβανε ασκήσεις mat pilates αλλά και ασκήσεις με βοηθητικά όργανα όπως λάστιχα, ελβετικές μπάλες και μικρές μπάλες γυμναστικής.

Παρόμοια στην έρευνα της Dlugosz-Boś και των συνεργατών της (2021) τα αποτελέσματα έδειξαν ότι βελτιώθηκαν οι δείκτες ισορροπίας σε ένα πρόγραμμα παρέμβασης 3 μηνών σε μεσήλικες γυναίκες με την μορφή άσκησης Pilates μειώνοντας αρκετά τον κίνδυνο πτώσης και αυξάνοντας τα αποτελέσματα της ισορροπίας τους. Αυτό είναι πολύ σημαντικό στην καθημερινή λειτουργία γιατί δημιουργεί μία αυτοπεποίθηση και μία αίσθηση σταθερότητας στην ελευθερία των κινήσεων. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει, επίσης, η συστηματική ανασκόπηση του Pereira και των συνεργατών του (2022). Τα αποτελέσματα των ερευνών που αναλύθηκαν σε αυτή τη συστηματική ανασκόπηση υποδεικνύουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων παρέμβασης και των ομάδων ελέγχου στη δυναμική ισορροπία, τη δύναμη, την κινητικότητα, τη λειτουργική ικανότητα, τον κίνδυνο πτώσης και την ψυχική υγεία.

Μία ακόμα έρευνα σχετικά με τα οφέλη του Pilates πραγματοποιήθηκε από τους Curi, Haas, Vilaca, και Fernandes (2018) στην οποία συμμετείχαν 61 υγιείς ηλικιωμένες γυναίκες όπου τυχαία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες (πειραματική ομάδα: 31 συμμετέχοντες με μέση ηλικία 64 έτη και ομάδα ελέγχου: 30 συμμετέχοντες με μέση ηλικία 63,75 έτη). Το πρόγραμμα διήρκεσε 16 εβδομάδες με τις συμμετέχουσες στην ομάδα παρέμβασης να παρακολουθούν 2 φορές την εβδομάδα μία συνεδρία mat pilates διάρκειας 1 ώρα. Μετά το τέλος του προγράμματος στην ομάδα παρέμβασης βελτιώθηκαν οι ακόλουθοι παράγοντες: ευλυγισία κάτω άκρων, ευλυγισία άνω άκρων, δύναμη κάτω και άνω άκρα, αερόβια αντοχή και δυναμική ισορροπία. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι η λειτουργική αυτονομία και η ικανοποίηση από τη ζωή βελτιώθηκαν για τις ηλικιωμένες γυναίκες που ακολούθησαν το πρόγραμμα παρέμβασης pilates mat, υποδηλώνοντας ότι αυτή η μορφή άσκησης βοηθά στην υγιή γήρανση.

Είναι σημαντικό όμως να αναφερθεί ότι η μορφή άσκησης Pilates, σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, χρησιμοποιείται κυρίως για τη βελτίωση της δύναμης, της κινητικότητας και της ισορροπίας, ενώ δε φαίνεται να επηρεάζει τόσο την αερόβια ικανότητα που είναι πολύ σημαντική για την προαγωγή της υγείας. Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες σχετικά με την αερόβια ικανότητα και τη βελτίωσή της μέσα από διάφορες μορφές άσκησης. Μια μορφή αερόβιας άσκησης που έχει ερευνηθεί αρκετά σε γυναίκες είναι ο αερόβιος χορός (aerobic dance). Οι έρευνες σχετικά με τη μακροχρόνια επίδραση της άσκησης με αερόβιο χορό αναφέρουν βελτίωση της αερόβιας ικανότητας μεσήλικων γυναικών (Leelarungrayub et al., 2011; Robles Gil et al., 2011; Shimamoto, Adachi, Takahashi, & Tanaka, 1998). Αντίθετα, τα αποτελέσματα όσον αφορά στη σύσταση της μάζας του σώματος είναι αντικρουόμενα, με έρευνες να αναφέρουν είτε μείωση του ποσοστού λίπους και της σωματικής μάζας (Shimamoto et al., 1998) είτε καμία επίδραση (Robles Gil et al., 2011; Shimamoto et al., 1998). Επιπρόσθετα, από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας φαίνεται ότι ο αερόβιος χορός, από μόνος του, επηρεάζει τη μία από τις σημαντικότερες ικανότητες της φυσικής κατάστασης που συνδέεται με την υγεία (αερόβια ικανότητα), ενώ δε φαίνεται να επηρεάζει τόσο άλλες ικανότητες, όπως για παράδειγμα η δύναμη ή η κινητικότητα. Μία έρευνα που διεξήχθη από τους Sevdalev, Skidan, και Vrublevsky (2020) σε 90 μεσήλικες γυναίκες είχε ως σκοπό να διερευνήσει ποια μορφή άσκησης είναι ιδανικότερη σε γυναίκες ηλικίας 35-50 ετών. Όλες οι γυναίκες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: Pilates (EG-1), strip dance (EG-2), step aerobics (EG-3). Τα αποτελέσματα που προέκυψαν αποδεικνύουν ότι σε όλα τα γκρουπ υπήρξε βελτίωση αλλά τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα παρουσίασαν όσες γυναίκες συμμετείχαν στα μαθήματα step aerobics με σημαντική αύξηση των καρδιαγγειακής και αναπνευστικής λειτουργίας.

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω τις τελευταίες δεκαετίες το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει επικεντρωθεί στην εφαρμογή συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης με στόχο την αποτελεσματικότερη και πιο πολύπλευρη ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης. Αν και στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές μελέτες που χρησιμοποίησαν αερόβιο χορό σε συνδυασμό με «παραδοσιακές» ασκήσεις κινητικότητας, ισορροπίας ή/και ενδυνάμωσης, με το βάρος του σώματος (Engels et al., 1998; Karatrantou et al., 2017; Tsourlou et al., 2003) ή/και με αντιστάσεις - βοηθητικά όργανα (Engels et al., 1998; Gerodimos et al., 2022; Karatrantou et al., 2020; Kramer et al., 2001; Schiffer et al., 2009; Schiffer, Schulte, & Sperlich, 2008; Tsourlou et al., 2003), ελάχιστες είναι αυτές που εφάρμοσαν συνδυαστικά προγράμματα άσκησης με Pilates και αερόβιο χορό. Πιο συγκεκριμένα, ένα συνδυαστικό πρόγραμμα παρέμβασης που περιλάμβανε ασκήσεις Pilates και αερόβιο χορό δύο φορές την εβδομάδα εφαρμόστηκε σε Σέρβες γυναίκες άνω των

60 ετών για 24 εβδομάδες (Montero et al., 2014). Η έρευνα έδειξε ότι ένα τέτοιο πρόγραμμα μειώνει τη λιπώδη μάζα, παρ' όλα αυτά δεν εξετάσθηκε η αποτελεσματικότητά του στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης. Επίσης, σε ένα ακόμη συνδυαστικό πρόγραμμα pilates και αερόβιου χορού σε μεσήλικες γυναίκες παρατηρήθηκε μεγάλη βελτίωση στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα, ενώ δεν υπάρχουν ευρήματα για τις υπόλοιπες φυσικές ικανότητες διότι η έρευνα επικεντρώθηκε στην αερόβια ικανότητα (Mikalački, Čokorilo, & Ruiz - Montero, 2017).

Από την ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και λαμβάνοντας υπόψιν τα οφέλη των μορφών άσκησης Pilates και αερόβιου χορού (aerobic dance) προέκυψε το ενδιαφέρον να ερευνηθεί περεταίρω ένα συνδυαστικό πρόγραμμα παρέμβασης (Pilates και aerobic) σε γυναίκες, όπου σε κάθε προπονητική μονάδα θα δίνεται έμφαση σε όλες οι φυσικές ικανότητες με στόχο τόσο την προαγωγή της υγείας όσο και την πολύπλευρη ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης. Συνεπώς, σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να εξετάσει την επίδραση ενός 3-μηνου (2 φορές/εβδομάδα, 24 προπονητικές μονάδες συνολικά) συνδυαστικού προγράμματος άσκησης Pilates και αερόβιου χορού σε επιλεγμένους δείκτες υγείας, λειτουργικής ικανότητας και φυσικής κατάστασης γυναικών.

Μηδενικές Υποθέσεις

- ❖ Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων και των ομάδων στην κινητικότητα.
- ❖ Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων και των ομάδων στην ισορροπία (στατική και δυναμική).
- ❖ Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων και των ομάδων στην δύναμη των άνω και κάτω άκρων.
- ❖ Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μετρήσεων και των ομάδων στη αερόβια ικανότητα.

Μέθοδος

Δείγμα

Στην έρευνα έλαβαν μέρος εθελοντικά 20 μεσήλικες γυναίκες, οι οποίες χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ισάριθμες ομάδες: α) ομάδα παρέμβασης (ΟΠ, n=10) και ομάδα ελέγχου (ΟΕ, n=10) (Πίνακας 1). Η ΟΠ ακολούθησε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα pilates και αερόβιου χορού (12 εβδομάδες, 2 φορές/εβδομάδα), ενώ η ΟΕ δε συμμετείχε σε κάποιο πρόγραμμα άσκησης. Η παρούσα έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Πίνακας 1. Ηλικία και σωματομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος (μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές	ΟΠ (n = 10)	ΟΕ (n = 10)
Ηλικία (έτη)	57,37 $\pm$ 6,52	58,00 $\pm$ 5,50
Σωματική μάζα (Kg)	77,15 $\pm$ 16,56	77,50 $\pm$ 15,45
Ανάστημα (m)	1,62 $\pm$ 0,04	1,63 $\pm$ 0,05
Δείκτης μάζας σώματος (kg/m ²)	29,43 $\pm$ 5,41	28,33 $\pm$ 4,40

Όργανα Άσκησης - Μέτρησης

- ✓ Για την πραγματοποίηση του προγράμματος άσκησης χρησιμοποιήθηκαν μικρο-όργανα, όπως fitball, mini balls, therabands, rings, αλτήρες και βαράκια ποδιών του 1 κιλού.
- ✓ Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων πραγματοποιήθηκαν κάποια φορητά όργανα. Πιο συγκεκριμένα, για τη μέτρηση της κινητικότητας χρησιμοποιήθηκε κιβώτιο (sit and reach flex tester, Fitness Giant), με διαστάσεις: μήκος 21cm, πλάτος 13cm και ύψος 13cm. Ενώ, για τη μέτρηση της αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιήθηκε σκαλοπάτι ύψους 30 cm, σύμφωνα με τις οδηγίες της δέσμης δοκιμασιών YMCA.

Πρόγραμμα παρέμβασης

Η ομάδα άσκησης ακολούθησε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης σε αίθουσα ομαδικών προγραμμάτων για 12 εβδομάδες με συχνότητα προπόνησης 2 φορές την εβδομάδα (συνολικός αριθμός προπονητικών μονάδων 24). Κάθε προπονητική μονάδα διαρκούσε 60 min και περιλάμβανε 40 min αναπνευστικές ασκήσεις, καθώς και ασκήσεις κινητικότητας, ισορροπίας και δύναμης με την μορφή άσκησης Pilates και τη συνοδεία απαλής μουσικής. Όλες οι ασκήσεις του Pilates γίνονταν, χωρίς παπούτσια, πάνω στο στρώμα από όρθια, καθιστή, πρηνή και πλάγια κατάκλιση χρησιμοποιώντας είτε το βάρος του σώματος είτε μικρό εξοπλισμό όπως fitball, mini balls, therabands, rings, αλτήρες και βαράκια ποδιών. Στη συνέχεια ακολουθούσε ένα πρόγραμμα αερόβιου χορού με απλά βήματα συνθέτοντας κάθε φορά μια μικρή χορογραφία, διάρκειας 15 min. Καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος αερόβιου χορού η καρδιακή συχνότητα των ασκούμενων κυμαινόταν σε ένα επίπεδο έντασης από 70 έως 80% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας. Η ομάδα ελέγχου κατά τη διάρκεια της έρευνας δεν ακολούθησε κάποιο πρόγραμμα παρέμβασης.

Μία ενδεικτική προπονητική μονάδα της ομάδας παρέμβασης παρουσιάζεται αναλυτικά στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Ενδεικτική προπονητική μονάδα άσκησης Pilates και dance aerobic με mini ball.

Προθέρμανση

1) πλευρικές αναπνοές με τα χέρια μεσολαβή



2) ανάσπαση – κατάσπαση ώμων



3) ρολλάρισμα ώμων



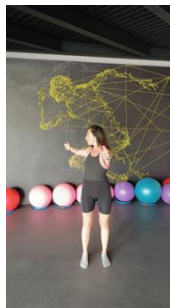
4) κάμψη βραχιόνων



5) περιφορές βραχιόνων



6) εναλλάξ στροφές κορμού



7) εναλλάξ πλάγιες κάμψεις κορμού



8) πρόσθια - οπίσθια κλίση της λεκάνης



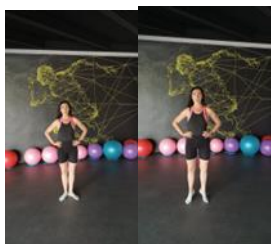
9)περιφορές λεκάνης



10) ακροστασίες με τα πόδια παράλληλα



11) ακροστασίες με έξω στροφή ισχίου – γόνατου –ποδοκνημικής



12) ακροστασίες με πόδια σε διάσταση με έξω στροφή ισχίου – γόνατου – ποδοκνημικής



- ✓ Κάθε άσκηση: 10 επαναλήψεις
- ✓ Set: 1
- ✓ Αριθμός ασκήσεων: 12
- ✓ Πυκνότητα: 10 sec
- ✓ Προπονητικό μέσο: με το βάρος του σώματος

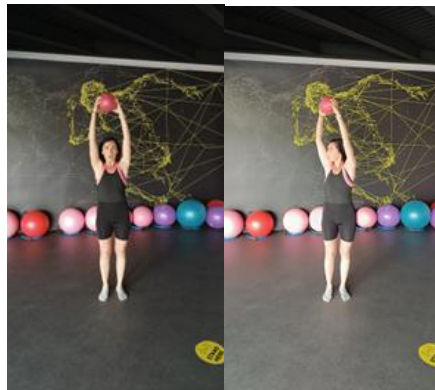
Κύριο μέρος (με mini ball)

Κινητικότητα: (συνδυαστικές ασκήσεις) από όρθια θέση

1) κάμψεις και επαναφορά χεριών πίσω από την πλάτη με εναλλάξ μεταφορά της μπάλας από το ένα χέρι στο άλλο



2) κάμψεις χεριών και στροφές κορμού με την μπάλα και στα δύο χέρια σε θέση ανάτασης



3) ανάταση των χεριών με την μπάλα και στα δύο χέρια και δίπλωση κορμού
(ρολλάρισμα της σπονδυλικής στήλης με οπίσθια κλίση στην λεκάνη)



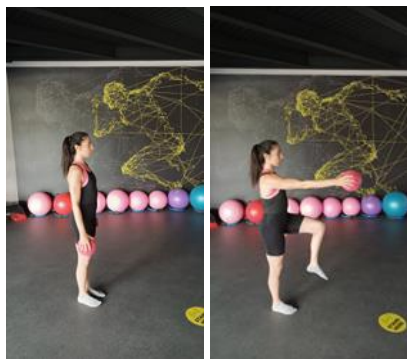
4) πόδια σε μεγάλη διάσταση δίπλωση κορμού με την μπάλα στα χέρια και τοποθέτηση της μπάλας στο έδαφος στο κέντρο κάνοντας εναλλάξ δεξιά και αριστερά μία άρση χεριού και στροφή κορμού (το χέρι στήριξης ακουμπάει στην μπάλα)



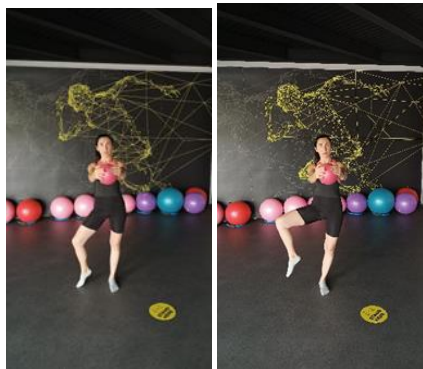
5) πλάγιες προβολές στην μία πλευρά και στην επαναφορά πλάγια κάμψη κορμού από την άλλη πλευρά



6) κάμψη ισχίου στις 90° μοίρες και πρόταση του αντίθετου χεριού



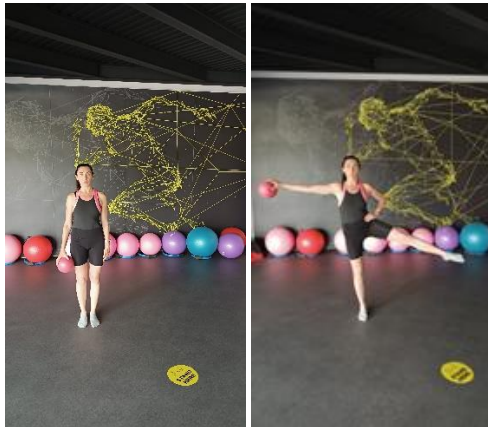
7) κάμψη ισχίου με έξω στροφή στις 90° μοίρες με πίεση της μπάλας μπροστά από το στήθος



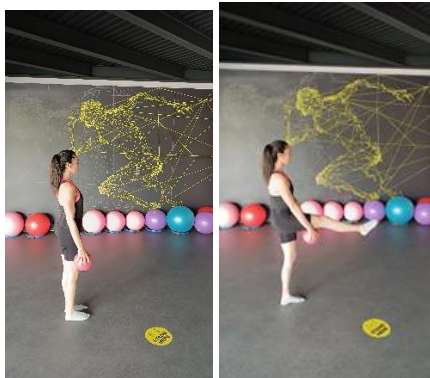
- ✓ Κάθε άσκηση: 15 επαναλήψεις
- ✓ Set: 2
- ✓ Αριθμός ασκήσεων: 6
- ✓ Πυκνότητα: 15 sec
- ✓ Προπονητικό μέσο: mini ball

Ισορροπία: Από όρθια θέση με mini ball

1) απαγωγή ποδιού (πελματιαία κάμψη) με έκταση αντίθετου χεριού που κρατάει την μπάλα ,



2) άρση ισχίου με τεντωμένο γόνατο και πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής. Τα χέρια κάνουν μεταφορά της μπάλας κάτω από το τέντωμα του ποδιού
εναλλάξ δεξιά – αριστερά



3) tandem με ανοικτά μάτια με τα χέρια σε πρόταση πιέζουν την μπάλα



4) tandem με κλειστά μάτια με τα χέρια σε πρόταση πιέζουν την μπάλα



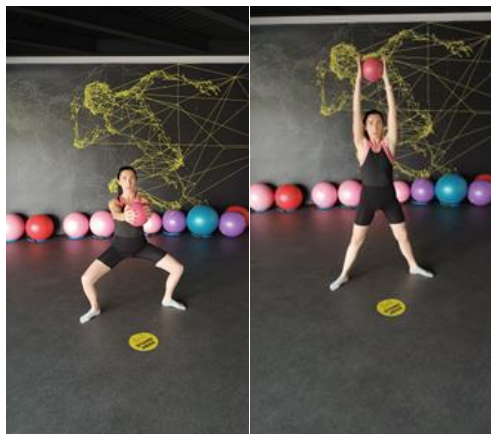
- ✓ Κάθε άσκηση: 15 επαναλήψεις
- ✓ Set: 2
- ✓ Αριθμός ασκήσεων: 4
- ✓ Πυκνότητα: 15 sec
- ✓ Προπονητικό μέσο: mini ball

Δύναμη: από όρθια θέση

1) Squat με πιέσεις μπάλας



2) plie squat με εναλλάξ (δεξιά – αριστερά) κάμψη κορμού



3) εναλλάξ προβολές ποδιών με στροφή του κορμού από την ίδια πλευρά με την μπάλα στα χέρια



4) Ραχιαία – πελματιαία κάμψη ποδιών με τεντωμένα πόδια και την μπάλα κάτω από τα πόδια



5) περιφορές ποδοκνημικής με τεντωμένα πόδια και την μπάλα κάτω από τα πόδια



6) Κάμψη – έκταση γόνατο με την μπάλα κάτω από τα πόδια



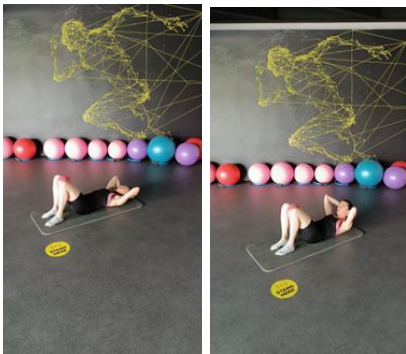
7) half roll down με λυγισμένα πόδια με την μπάλα στα χέρια σε πρόταση



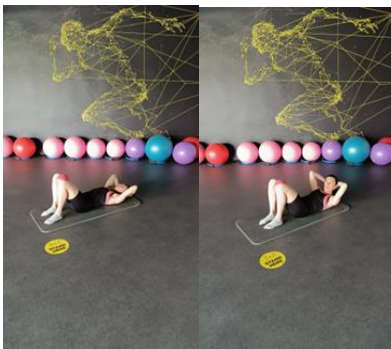
8) half roll down με τεντωμένα πόδια με την μπάλα στα χέρια σε πρόταση



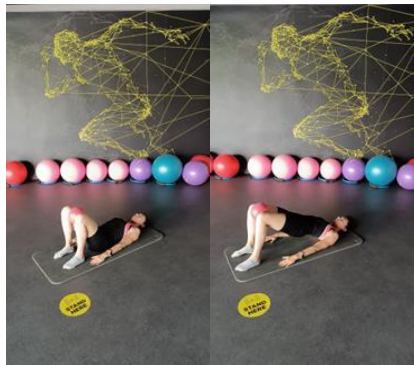
9) κάμψεις θώρακα με την μπάλα ανάμεσα στα πόδια λυγισμένα



10) πλάγιες κάμψεις θώρακα με την μπάλα ανάμεσα στα πόδια λυγισμένα



11) άρσεις λεκάνης και ανοίγματα θώρακα με εναλλαγή της μπάλας στα χέρια δεξιά – αριστερά



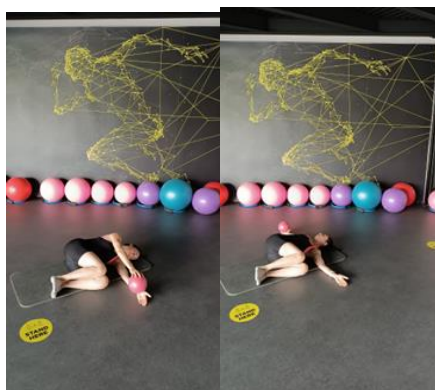
12) κατεβάσματα ποδιών από λυγισμένα 90° μοίρες κάτω στο έδαφος λυγισμένα και επαναφορά .εναλλάξ δεξί – αριστερό πόδι . Η μπάλα τοποθετείται στο ύψος του κόκκυγα .



13) ανοίγματα ποδιών με την μπάλα στο ύψος του κόκκυγα



14) οριζόντια απαγωγή βραχίονα κρατώντας την μπάλα



15) έκταση ισχίου με την μπάλα κάτω από το γόνατο



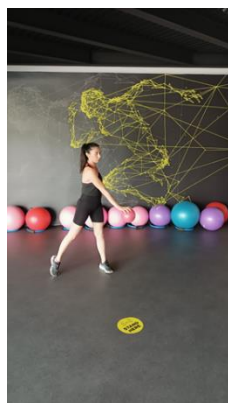
16) έκταση κορμού ρολλάροντας την μπάλα με τα χέρια



- ✓ Κάθε άσκηση : 15 επαναλήψεις
- ✓ Set : 2
- ✓ Αριθμός ασκήσεων : 16
- ✓ Πυκνότητα : 15 sec
- ✓ Προπονητικό μέσο : mini ball

Αερόβια ικανότητα από όρθια θέση με mini ball

1) Πλάγιες προβολές με μεταφορά της μπάλας με τα χέρια δεξιά – αριστερά να δείχνουν προς κάτω



2) Πλάγιες προβολές με μεταφορά της μπάλας με τα χέρια δεξιά – αριστερά στο ύψος των ώμων



3) Πλάγιες προβολές με μεταφορά της μπάλας με τα χέρια δεξιά – αριστερά σε ανάταση



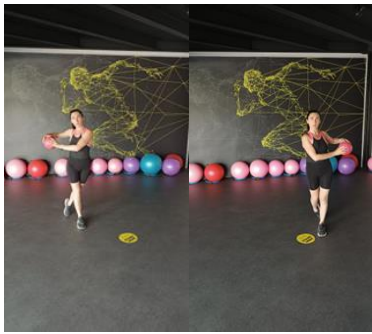
4) Step touch μονό με την μπάλα και στα δύο χέρια στην πρόταση



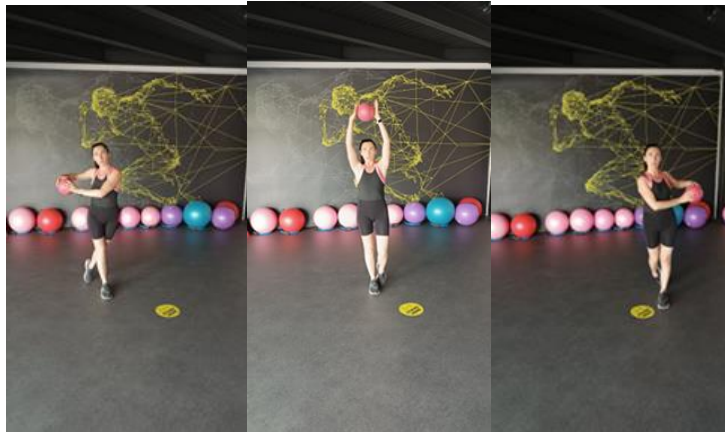
5) Step touch διπλό με την μπάλα και στα δύο χέρια στην πρόταση



6) Grape vine με τα χέρια εναλλάξ δεξιά – αριστερά



7) Grape vine με τα χέρια με περιφορές χεριών με την μπάλα



8) 3 βήματα μπροστά κα 1 πάτημα και επαναφορά 3 βήματα πίσω και πάτημα



9) 3 βήματα μπροστά κα 1 άρση λυγισμένου γόνατου και επαναφορά 3 βήματα πίσω και άρση λυγισμένου γόνατου με το άλλο πόδι.



10) Mambo βήμα με την μπάλα στα χέρια



11) Passe βήμα με την μπάλα στα χέρια



- ✓ Κάθε βήμα 1 λεπτό.
- ✓ Στο τέλος για 5 λεπτά όλα τα βήματα σαν μια χορογραφία.
- ✓ Παρακολούθηση καρδιακής συχνότητας πριν κατά την διάρκεια και μετά την αερόβια χορογραφία από το smart watch τους.
- ✓ Οι καρδιακοί παλμοί να κυμαίνονται κατά την διάρκεια της χορογραφίας από 65-85 % της μέγιστης καρδιακής συχνότητας.

Αποθεραπεία: Στατικές διατάσεις από όρθια θέση χωρίς εξοπλισμό

1) Πλάγιες κάμψεις κορμού



2) Ανοίγματα θώρακα



3) Πλάγιες στατικές προβολές



4) Στατικές Προβολές με μεταφορά του ποδιού πίσω



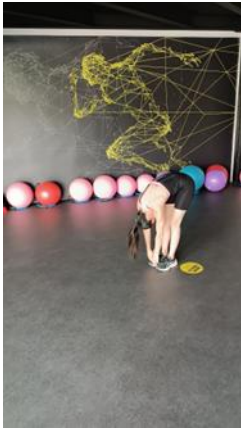
5) Διάταση ώμου



6) Διάταση τρικέφαλου βραχίονα



7) Ρολλαρίσματα σπονδυλικής στήλης.



Περιγραφή Δοκιμασιών

Σωματομετρικά χαρακτηριστικά

- ✓ **Ανάστημα:** Το ανάστημα μετρήθηκε σε ειδικό σταθερό αναστημόμετρο (Seca). Η μέτρηση έγινε με ακρίβεια εκατοστού (1cm) και πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες των Καρατράντου και Γεροδήμος (2020). Οι εξεταζόμενες στέκονταν όρθιες με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στα δύο πόδια, και τα χέρια να κρέμονται ελεύθερα στα πλάγια. Τα πέλματα (ενωμένα), το κεφάλι (όρθιο), η ωμοπλάτη και οι γλουτοί ακουμπούσαν στο αναστημόμετρο. Η μέτρηση επαναλήφθηκε 2 φορές.
- ✓ **Σωματική μάζα:** Για τη μέτρηση της σωματικής μάζας χρησιμοποιήθηκε ζυγός ακριβείας (Seca). Η μέτρηση έγινε με ακρίβεια μισού κιλού (0.5kg) και πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες των Καρατράντου και Γεροδήμος (2020). Οι δοκιμαζόμενες στέκονταν ελαφρά ντυμένες στο κέντρο του ζυγού με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου και στα δύο πόδια σταθερές και ακίνητες για 2sec. Η μέτρηση επαναλήφθηκε 2 φορές.

Δείκτες λειτουργικής ικανότητας και φυσικής κατάστασης

Κινητικότητα: Για τη μέτρηση της κινητικότητας των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία δίπλωσης του κορμού (sit-and-reach test). Οι εξεταζόμενες κάθονταν χωρίς παπούτσια στο πάτωμα με τα γόνατα τεντωμένα και τα πέλματα να εφάπτονται στην εσωτερική επιφάνεια ειδικού κιβωτίου. Οι εξεταζόμενες, έχοντας ως αρχική θέση την παραπάνω, εκτελούσαν κάμψη



του κορμού με σταθερό ρυθμό τεντώνοντας μπροστά όσο το δυνατόν περισσότερο και τα δύο τους χέρια πάνω στην αριθμημένη επιφάνεια του κιβωτίου, χωρίς να λυγίζουν τα γόνατα και διατηρώντας την τελική τους θέση για 2s. Πραγματοποιήθηκαν δύο προσπάθειες και καταγράφηκε η καλύτερη. Μεταξύ των δύο

προσπαθειών μεσολαβούσε διάλειμμα 15s (ACSM, 2007).



Ισορροπία: Αξιολογήθηκε η στατική ισορροπία των δοκιμαζομένων με τη δοκιμασία ισορροπίας στο ένα πόδι σύμφωνα με τις οδηγίες των Καρατράντου και Γεροδήμος (2020). Οι δοκιμαζόμενες στέκονταν όρθιες με κλειστά μάτια και στηρίζονταν στο ένα πόδι ανεβάζοντας το άλλο πόδι ελαφρώς από το πάτωμα (στο ύψος του αστράγαλου του ποδιού στήριξης). Η διαδικασία χρονομετρήθηκε και υπήρξαν 3 προσπάθειες για κάθε πόδι.

Αντοχή στη δύναμη: Αξιολογήθηκε η αντοχή στη δύναμη των κάτω άκρων με τη δοκιμασία του ισομετρικού ημικαθίσματος. Οι δοκιμαζόμενες από όρθια θέση λύγιζαν τα γόνατα και στηρίζονταν στα πέλματα διατηρώντας μία θέση ισομετρικού καθίσματος (γωνία γονάτων 90°) με τον κορμό κάθετο και τα χέρια σε πρόταση. Η διαδικασία χρονομετρήθηκε και πραγματοποιήθηκε 1 προσπάθεια.



Επιπρόσθετα, αξιολογήθηκε η αντοχή στη δύναμη του κορμού με τη δοκιμασία της σανίδας (στήριξη στους πήχεις και στα δάχτυλα των ποδιών). Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες των Καρατράντου και Γεροδήμος (2020) και εκτελέστηκε μια φορά.

Αερόβια Ικανότητα: Για την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας των δοκιμαζομένων χρησιμοποιήθηκε η υπομέγιστη δοκιμασία ανάβασης YMCA διάρκειας 3 min, η οποία πραγματοποιήθηκε σε σκαλοπάτι ύψους 30 cm και σύμφωνα με τις οδηγίες της δέσμης δοκιμασιών YMCA. Οι δοκιμαζόμενες φορούσαν ελαφρύ αθλητικό ντύσιμο και αθλητικά παπούτσια. Σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας φορούσαν καρδιοσυχνόμετρο (polar) και μετρήθηκε η καρδιακή συχνότητα κάθε λεπτό καθώς και η υποκειμενική αίσθηση της κόπωσης με τη 10-βάθμια κλίμακα Borg (όπου το μηδέν σήμαινε καθόλου κουραστικό έως το 10 που ήταν πολύ κουραστικό). Οι δοκιμαζόμενες ανεβοκατέβαιναν στο σκαλοπάτι με ρυθμό μετρονόμου (96 bpm το λεπτό). Στο τέλος της δοκιμασίας για 3 λεπτά η εξεταζόμενη καθόταν σε μία καρέκλα με τα πέλματα παράλληλα να ακουμπάνε καλά στο έδαφος και ξεκουραζόταν καταγράφοντας η εξετάστρια σε κάθε λεπτό την καρδιακή της συχνότητα.



Διαδικασία

Πριν την έναρξη της έρευνας πραγματοποιήθηκε στο Πολιτιστικό Εργαστήρι Νομού Τρικάλων ΕΑΡ ενημέρωση και εξοικείωση των συμμετεχόντων με τον χώρο άσκησης και τις μετρήσεις. Οι μετρήσεις των δεικτών υγείας, λειτουργικής ικανότητας και φυσικής κατάστασης πραγματοποιήθηκαν πριν και 2 ημέρες μετά το πέρας του προγράμματος παρέμβασης (24 προπονητικές μονάδες). Πριν την έναρξη των μετρήσεων της λειτουργικής ικανότητας και της φυσικής κατάστασης πραγματοποιήθηκε προθέρμανση διάρκειας 10 min (αερόβιες κινήσεις / ασκήσεις και δυναμικές- στατικές διατάσεις για όλο το σώμα).

Στατιστική Ανάλυση

Για την ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 26.0. Για κάθε μια από τις μεταβλητές πραγματοποιήθηκε έλεγχος της κανονικότητας της κατανομής (κριτήριο Shapiro-Wilk), όπου και όλες οι μεταβλητές ακολουθούσαν την κανονική κατανομή. Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες (two-way ANOVA), (ομάδα x χρόνος, 2 x 2), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα «χρόνο», και πολλαπλές συγκρίσεις με τη μέθοδο Sidak, όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < .05$.

Αποτελέσματα

Από την ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων ομάδα x χρόνος στην κινητικότητα καθώς και στη δύναμη των άνω και κάτω άκρων ($p < 0,05$), ενώ δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση στην ισορροπία και στην αερόβια ικανότητα ($p > 0,05$).

Πιο αναλυτικά, από την επεξεργασία των δεδομένων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στις δοκιμαζόμενες της ομάδας παρέμβασης που ακολούθησαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης (pilates και dance aerobic) 12 εβδομάδων στην ικανότητα της κινητικότητας και στην ικανότητα της αντοχής στην δύναμη του κορμού και των κάτω άκρων ($p < 0,05$). Όσο αφορά στην αερόβια ικανότητα και την ισορροπία η ομάδα παρέμβασης δεν επηρεάστηκε ούτε θετικά ούτε αρνητικά. Υπήρχε μία τάση για βελτίωση αλλά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Η ομάδα ελέγχου αντίθετα, που δεν παρακολούθησε κάποιο πρόγραμμα άσκησης στο διάστημα των 12 εβδομάδων, παρέμεινε και στις δύο μετρήσεις. Στην ομάδα παρέμβασης η ικανότητα της κινητικότητας (δοκιμασία sit-and-reach test) σημείωσε αύξηση κατά μέσο όρο 10,3 %, η ικανότητα της δύναμης του κορμού (δοκιμασία της σανίδας) είχε στατιστικά σημαντική βελτίωση κατά μέσο όρο 51% και η δύναμη των κάτω άκρων (δοκιμασία του ισομετρικού καθίσματος) σημείωσε επίσης σημαντική βελτίωση κατά μέσο όρο 42,3%). Τα αποτελέσματα των δοκιμασιών αξιολόγησης ανά ομάδα και μέτρηση παρουσιάζονται αναλυτικά στους πίνακες 3 και 4.

Πίνακας 3. Κινητικότητα, ισορροπία και δύναμη ανά ομάδα και μέτρηση (μέσος όρος $\pm$ τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές	ΟΠ (n = 10)	ΟΕ (n = 10)
Κινητικότητα (cm)	Πριν: 20,73 $\pm$ 8,60 Μετά: 23,11 $\pm$ 8,05*#	Πριν: 21,00 $\pm$ 7,40 Μετά: 20,98 $\pm$ 8,00
Ισορροπία ΔΠ (sec)	Πριν: 4,82 $\pm$ 1,61 Μετά: 6,54 $\pm$ 3,68	Πριν: 4,70 $\pm$ 1,50 Μετά: 4,73 $\pm$ 3,50
Ισορροπία ΑΠ (sec)	Πριν: 4,63 $\pm$ 1,83 Μετά: 5,87 $\pm$ 3,63	Πριν: 4,65 $\pm$ 1,76 Μετά: 4,63 $\pm$ 3,70
Δύναμη Κορμού (επαναλήψεις)	Πριν: 29,85 $\pm$ 21,26 Μετά: 60,98 $\pm$ 21,17*#	Πριν: 29,00 $\pm$ 20,00 Μετά: 30,50 $\pm$ 21,00
Δύναμη Κάτω Άκρων (sec)	Πριν: 47,55 $\pm$ 26,64 Μετά: 82,40 $\pm$ 29,50*#	Πριν: 47,00 $\pm$ 26,50 Μετά: 48,40 $\pm$ 28,30

ΑΠ: αριστερό πόδι, ΔΠ: δεξί πόδι, ΟΕ: ομάδα ελέγχου, ΟΠ: ομάδα παρέμβασης. Όπου * $p < 0,05$ στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης στην ΟΠ και όπου # $p < 0,05$ στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ΟΠ και ΟΕ στην τελική μέτρηση.

Πίνακας 4. Αερόβια ικανότητα ανά ομάδα και μέτρηση.

Μεταβλητές	ΟΠ (n = 10)		ΟΕ (n = 10)	
	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
KΣ_1 ^ο min δοκιμασίας_πριν (σφυγμοί/min)	126,43	12,45	125,77	11,50
KΣ_1 ^ο min δοκιμασίας_μετά (σφυγμοί/min)	123,87	14,51	126,33	14,00
Borg_1 ^ο min δοκιμασίας_πριν	4,29	2,12	4,26	2,00
Borg_1 ^ο min δοκιμασίας_μετά	3,25	1,25	4,50	2,05
KΣ_2 ^ο min δοκιμασίας_πριν (σφυγμοί/min)	137,00	11,18	136,00	12,50
KΣ_2 ^ο min δοκιμασίας_μετά (σφυγμοί/min)	133,43	8,85	137,50	10,40
Borg_2 ^ο min δοκιμασίας_πριν	6,83	1,62	6,50	1,50
Borg_2 ^ο min δοκιμασίας_μετά	5,57	1,72	6,70	1,72
KΣ_3 ^ο min δοκιμασίας_πριν (σφυγμοί/min)	141,50	3,69	139,50	3,50
KΣ_3 ^ο min δοκιμασίας_μετά (σφυγμοί/min)	141,33	5,02	140,45	4,50
Borg_3 ^ο min δοκιμασίας_πριν	7,33	2,22	7,50	2,20
Borg_3 ^ο min δοκιμασίας_μετά	6,75	1,16	7,45	1,20

KΣ: καρδιακή συχνότητα, ΟΕ: ομάδα ελέγχου, ΟΠ: ομάδα παρέμβασης.

Συζήτηση

Στην παρούσα μελέτη εξετάσθηκε η επίδραση που έχει ένα πρόγραμμα συνδυαστικής άσκησης 12 εβδομάδων 2 φορές την εβδομάδα διάρκειας 60 λεπτών (45 λεπτά Pilates και 15 λεπτά αερόβιο χορό) σε επιλεγμένους δείκτες υγείας, λειτουργικής ικανότητας και φυσικής κατάστασης μεσήλικων γυναικών. Από την επεξεργασία των δεδομένων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην κινητικότητα 10,3 % και επίσης στην ικανότητα της δύναμης του κορμού 51 % και των κάτω άκρων 42,3%.

Μελετώντας τη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές μελέτες που αξιολογούν την βελτίωση της κινητικότητας μετά από ένα πρόγραμμα άσκησης pilates. Πιο συγκεκριμένα, στην έρευνα που έγινε από την Curi και τους συνεργάτες της (2018) μέσα από ένα πρόγραμμα άσκησης pilates 2 φορές την εβδομάδα διάρκειας 60 λεπτών για ένα διάστημα 16 εβδομάδων σε μεσήλικες-ηλικιωμένες γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας 64 έτη παρατηρήθηκε βελτίωση στην ευλυγισία των άνω και των κάτω άκρων. Το ίδιο φαίνεται και από την συστηματική ανασκόπηση του Pereira και των συνεργατών του (2022), όπου από τις 30 μελέτες που αναλύθηκαν τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η μέθοδος pilates βελτιώνει σημαντικά την κινητικότητα. Αντίθετα, ένα πρόγραμμα αερόβιας ικανότητας σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται να μην επηρεάζει ούτε θετικά ούτε αρνητικά την κινητικότητα. Ως ερευνήτρια πάνω στην μέθοδο pilates με την παρούσα έρευνα επιβεβαιώνω τα οφέλη της μεθόδου Pilates στην ικανότητα της κινητικότητας και πιο συγκεκριμένα στην ευλυγισία της σπονδυλικής στήλης και των οπίσθιων μηριαίων όπως φάνηκε από την δεύτερη μέτρηση των δοκιμαζόμενων μετά από την τρίμηνη παρέμβαση. Το ασκησιολόγιο pilates όπως είναι φτιαγμένο από τον δημιουργό της, Joseph Hubertus Pilates εστιάζει στην βελτίωση του εύρους κίνησης των μυών (ευλυγισία) και των αρθρώσεων (ευκαμψία) δίνοντας έμφαση στην αργή και ολοκληρωμένη εκτέλεση των ασκήσεων, στην ορθοσωμία και στην ευκινησία όπου συντελούν στη συνολική βελτίωση της κινητικότητας του σώματος.

Για την ικανότητα της δύναμης και κυρίως της αντοχής στην δύναμη οι περισσότερες έρευνες παρουσιάζουν θετική επίδραση της μορφής άσκησης Pilates. Στην ερευνητική παρέμβαση της Curi και των συνεργατών της (2018) που ανέφερα και παραπάνω, τα αποτελέσματα που παρουσίασαν έδειξαν βελτίωση των δοκιμαζόμενων στην δύναμη των άνω και κάτω άκρων. Αντίστοιχη βελτίωση στη δύναμη των κάτω άκρων παρουσιάζει η τυχαιοποιημένη μελέτη της Vieira και των συνεργατών της (2016) μέσα από ένα πρόγραμμα pilates mat & props 12 εβδομάδων με 2 προπονητικές μονάδες την εβδομάδα διάρκειας 1 ώρας. Αντίστοιχα θετικά αποτελέσματα για την ικανότητα της δύναμης παρουσίασε και η συστηματική ανασκόπηση του Pereira και των συνεργατών του (2022). Αντίθετα σε έρευνες που ασχολήθηκαν μόνο με την αερόβια ικανότητα τα αποτελέσματα είναι αντικρουόμενα. Κάποιες έρευνες υποστηρίζουν ότι με την αερόβια άσκηση έχουμε βελτίωση και στην δύναμη, ενώ σε κάποιες άλλες όχι. Επίσης, σε κάποιες μελέτες δεν έχουμε αρκετά δεδομένα όσον αφορά στην επίδραση της αερόβιας άσκησης στην ικανότητα της δύναμης. Για παράδειγμα η έρευνα του Sevdalen και των συνεργατών του (2020) που χρησιμοποίησαν 3 διαφορετικά είδη άσκησης για να αξιολογήσουν ποια άσκηση έχει μεγαλύτερη επίδραση σε γυναίκες 35- 50 ετών στην αερόβια ικανότητα το step aerobic επικράτησε και φάνηκε να επηρεάζει όλες τις φυσικές ικανότητες και της δύναμη. Ενώ συνδυαστικά προγράμματα, όπως στην έρευνα του Montero και των συνεργατών του (2014), και Mikalački και των συνεργατών του (2017) έδειξαν ότι δεν υπήρχε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά στην ικανότητα της δύναμης των δοκιμαζόμενων μετά από ένα συνδυαστικό πρόγραμμα (pilates και aerobic) και αυτό γιατί επικεντρώθηκαν κυρίως στην αερόβια ικανότητα δίνοντας τροφή για περαιτέρω διερεύνηση ως προς την επίδραση τέτοιων προγραμμάτων και στις άλλες ικανότητες. Στην παρούσα έρευνα με τα

αποτελέσματα που έχουμε φαίνεται ότι το ασκησιολόγιο του Pilates βελτίωσε σημαντικά την ικανότητα της δύναμης του κορμού 51% και των κάτω άκρων 42,3% . Μελετώντας και εφαρμόζοντας την μέθοδο pilates στις δοκιμαζόμενες της ομάδας παρέμβασης φαίνεται να δικαιολογείται αυτό το μεγάλο ποσοστό αύξησης της δύναμης, διότι σε όλο το ασκησιολόγιο pilates ενεργοποιείται «ο πυρήνας» (κορμός, λεκάνη) με έμφαση στην σύσπαση των κοιλιακών μυών με αποτέλεσμα πολλοί μύες να συνεργάζονται και να παράγουν ελεγχόμενες και συνδυαστικές κινήσεις που γυμνάζουν ολόκληρο το σώμα.

Όσο αφορά την ικανότητα της ισορροπίας στη διεθνή βιβλιογραφία έχουμε αρκετές αναφορές που δείχνουν ότι η μορφή άσκησης pilates έχει θετική επίδραση. Πιο συγκεκριμένα, στην συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των Barker et al., 2014, παρατηρήθηκε βελτίωση της ισορροπίας και αποφυγή των πτώσεων μετά από ένα πρόγραμμα Pilates. Αντίστοιχα, θετικά αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στη δυναμική ισορροπία στην τυχαιοποιημένη μελέτη της Vieira et al., 2016 ., Curi et al., 2018 ., και στην συστηματική ανασκόπηση του Pereira et al., 2022. Μία ακόμα έρευνα έγινε από την Długosz-Boś et al., 2021., με τη μορφή άσκησης pilates και στην συνέχεια μετρήθηκαν όλοι οι δείκτες φυσικής ικανότητας. Για την ικανότητα της ισορροπίας η μέτρηση έγινε πάνω σε μία ασταθή επιφάνεια με τα μάτια κλειστά. Τα αποτελέσματα ήταν θετικά ως προς την ισορροπία, την σταθεροποίηση του σώματος και την ικανότητα της ιδιοδεκτικότητας. Η παραπάνω έρευνα είναι πολύ κοντά στο πρωτόκολλο άσκησης και στην μέτρηση που έλαβαν οι δοκιμαζόμενες στην παρούσα έρευνα. Η δοκιμασία που εφαρμόσα για την ικανότητα της ισορροπίας ήταν η στατική ισορροπία των δοκιμαζομένων στηριζόμενες στο ένα πόδι με κλειστά μάτια και ανεβάζοντας το άλλο πόδι (αιώρησης) ως το ύψους του αστράγαλου του ποδιού στήριξης. Τα αποτελέσματα έδειξαν να μην υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην αρχική και τελική μέτρηση και στις δύο ομάδες (ομάδα παρέμβασης και ελέγχου). Εκ των υστέρων μπορώ να πω ότι το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι στην παρούσα έρευνα το δείγμα ήταν μικρό (μόνο είκοσι συμμετέχουσες εκ των οποίων οι 10 μόνο εφαρμόσαν το πρόγραμμα παρέμβασης), οπότε δεν μπορούμε να υποστηρίξουμε με βεβαιότητα ότι η ισορροπία σε ένα πρόγραμμα pilates δεν επηρεάζεται. Επίσης, οι 12 εβδομάδες για αρχάριες γυναίκες ίσως να είναι ένα μικρό χρονικό διάστημα για να εκτιμήσουμε την βελτίωση της ισορροπίας με κλειστά μάτια, γιατί θέλει μεγαλύτερη προσαρμογή σε σχέση με μία δοκιμασία ισορροπίας με ανοικτά μάτια. Από την αρχική μέτρηση φάνηκε η δυσκολία τους στην στατική ισορροπία και ακόμα περισσότερο με κλειστά μάτια που χρειαζόταν να συγκεντρωθούν, να αποβάλλουν τον φόβο τους και να ενεργοποιήσουν το κέντρο τους αλλά και την δύναμη του κάτω άκρου που στηρίζονταν. Το αποτέλεσμα αυτό μου δημιουργεί την ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση και μελλοντική μελέτη είτε εφαρμόζοντας την ίδια δοκιμασία σε μεγαλύτερο δείγμα για μεγαλύτερο διάστημα είτε εφαρμόζοντας την στατική ισορροπία με ανοικτά μάτια έχοντας στοιχεία όμως έτσι μόνο για την ισορροπία και όχι και για την ιδιοδεκτικότητα.

Τέλος, όσον αφορά στην αερόβια ικανότητα οι διεθνείς μελέτες παρουσιάζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα μετά από παρέμβαση χρησιμοποιώντας ασκήσεις Pilates ή μόνο aerobic, είτε ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης (pilates και dance aerobic). Η μελέτη της Curi και των συνεργατών της (2018) έδειξε ότι η μορφή άσκησης pilates έχει θετική επίδραση σε όλες τις φυσικές ικανότητες καθώς και στην αερόβια ικανότητα. Άλλες πάλι έρευνες που μελέτησαν την βελτίωση της αερόβιας ικανότητας μόνο με αερόβιο χορό έδειξαν σημαντική βελτίωση στην αερόβια ικανότητα και όχι στις υπόλοιπες φυσικές ικανότητες (Leelarungrayub et al., 2011; Robles Gil et al., 2011; Shimamoto, Adachi, Takahashi, & Tanaka, 1998) . Στα συνδυαστικά προγράμματα του Montero και των συνεργατών του (2014), και

του Mikalački και των συνεργατών του (2017) παρατηρήθηκε μόνο βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και δεν μετρήθηκαν οι υπόλοιπες φυσικές ικανότητες ώστε να έχουμε περισσότερα στοιχεία. Παρ'όλα αυτά οι περισσότερες έρευνες στη διεθνή βιβλιογραφία εμφανίζουν στοιχεία, όπου η αερόβια ικανότητα φαίνεται να βελτιώνεται μέσα από αερόβια άσκηση και όχι από προγράμματα ενδυνάμωσης ή stretching. Στην παρούσα έρευνα το πρόγραμμα παρέμβασης διαρκούσε 60 λεπτά από τα οποία τα πρώτα 45 λεπτά οι δοκιμαζόμενες έκαναν ασκήσεις pilates και 15 λεπτά στο τέλος έκαναν απλά βήματα αερόβιου χορού (dance aerobic) συνθέτοντας κάθε φορά μια χορογραφία. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αερόβια ικανότητα ανάμεσα στην αρχική και τελική μέτρηση των δοκιμαζόμενων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα παρέμβασης. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη δοκιμασία αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε, η οποία διέφερε κινηματικά από τη δραστηριότητα παρέμβασης για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας. Επίσης, ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που μπορεί να περιορίσει τα αποτελέσματα ήταν το μικρό δείγμα (10 δοκιμαζόμενες ανά ομάδα). Επιπρόσθετα, η συνολική διάρκεια που δαπανήθηκε σε κάθε προπονητική μονάδα (15 λεπτά) για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας πιθανόν δεν ήταν αρκετή ώστε να προκαλέσει τις αντίστοιχες αερόβιες προσαρμογές. Τα παραπάνω στοιχεία δημιουργούν την ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση και προβληματισμό ώστε ενδεχομένως σε μελλοντικές έρευνες να χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερο δείγμα, να δοθεί περισσότερη έμφαση στην αερόβια ικανότητα (περισσότερη διάρκεια ανά προπονητική μονάδα και συχνότητα ανά εβδομάδα), να χρησιμοποιηθούν άλλες δοκιμασίες για την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας των συμμετεχόντων. Τέλος, μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ένα συνδυαστικό πρόγραμμα που θα περιελάμβανε τουλάχιστον 3 προπονητικές μονάδες την εβδομάδα, όπου η μια ημέρα θα περιελάμβανε μόνο pilates, η δεύτερη μόνο αερόβιο χορό και η τρίτη ημέρα συνδυασμό των δύο δραστηριοτήτων χωρισμένο ισόχρονα ώστε να προκληθούν οι κατάλληλες προσαρμογές σε όλες τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης.

Συμπερασματικά ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης pilates και αερόβιου χορού 12 εβδομάδων 2 φορές την εβδομάδα διάρκειας 1 ώρας φαίνεται να έχει θετικά αποτελέσματα στην κινητικότητα και την αντοχή στη δύναμη των κάτω άκρων και του κορμού, ενώ δεν φαίνεται να επηρεάζει ούτε θετικά ούτε αρνητικά την αερόβια ικανότητα και την ισορροπία μεσήλικων γυναικών.

Βιβλιογραφία

- Barker, A. L., Bird, M. L., & Talevski, J. (2015). Effect of pilates exercise for improving balance in older adults: a systematic review with meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(4), 715–723.
- Długosz-Boś, M., Filar-Mierzwa, K., Stawarz, R., Ścisłowska-Czarnecka, A., Jankowicz-Szymańska, A., & Bac, A. (2021). Effect of Three Months Pilates Training on Balance and Fall Risk in Older Women. *International journal of environmental research and public health*, 18(7), 3663.
- Curi, V. S., Haas, A. N., Alves-Vilaça, J., & Fernandes, H. M. (2018). Effects of 16-weeks of Pilates on functional autonomy and life satisfaction among elderly women. *Journal of bodywork and movement therapies*, 22(2), 424–429.
- 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.
- Fourie, M., Gildenhuys, G. M., Shaw, I., Shaw, B. S., Toriola, A. L., & Goon, D. T. (2013). Effects of a mat Pilates programme on body composition in elderly women. *The West Indian medical journal*, 62(6), 524–528.
- Gerodimos, V., Karatrantou, K., Papazeti, K., Batatolis, C., & Krommidas, C. (2022). Workplace exercise program in a hospital environment: an effective strategy for the promotion of employees physical and mental health. A randomized controlled study. *International archives of occupational and environmental health*, 95(7), 1491–1500.
- Karatrantou, K., Gerodimos, V., Häkkinen, K., & Zafeiridis, A. (2017). Health-Promoting Effects of Serial vs. Integrated Combined Strength and Aerobic Training. *International journal of sports medicine*, 38(1), 55–64.
- Karatrantou, K., Gerodimos, V., Manouras, N., Vasilopoulou, T., Melissopoulou, A., Mesiakaris, A. F., & Theodorakis, Y. (2020). Health-Promoting Effects of a Concurrent Workplace Training Program in Inactive Office Workers (HealPWorkers): A Randomized Controlled Study. *American journal of health promotion: AJHP*, 34(4), 376–386.
- 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.
- 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.
- Meikis, L., Wicker, P., & Donath, L. (2021). Effects of Pilates Training on Physiological and Psychological Health Parameters in Healthy Older Adults and in Older Adults With Clinical Conditions Over 55 Years: A Meta-Analytical Review. *Frontiers in neurology*, 12, 724218.
- Mikalačk, M., Čokorilo, N., Ruiz-Montero, P. J. (2017). The effects of a pilates-aerobic program on maximum exercise capacity of adult women. *Rev Bras Med Esporte*, 23, 246-249.
- 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.

- Ruiz-Montero, P. J., Ruiz-Rico Ruiz, G. J., Martín-Moya, R., & González-Matarín, P. J. (2019). Do Health-Related Quality of Life and Pain-Coping Strategies Explain the Relationship between Older Women Participants in a Pilates-Aerobic Program and Bodily Pain? A Multiple Mediation Model. *International journal of environmental research and public health*, 16(18), 3249.
- Ruiz-Montero, P. J., Castillo-Rodriguez, A., Mikalački, M., Nebojsa, C., & Korovljev, D. (2014). 24-weeks Pilates-aerobic and educative training to improve body fat mass in elderly Serbian women. *Clinical interventions in aging*, 9, 243-248.
- 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.
- 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.
- 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.
- Vieira, N. D., Testa, D., Ruas, P. C., Salvini, T. F., Catai, A. M., & de Melo, R. C. (2017). The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(2), 251–258.
- Καρατράντου Κωνσταντίνα, Γεροδήμος Βασίλειος (2020). Δοκιμασίες Μέτρησης & Αξιολόγησης στο Πεδίο. Εκδόσεις Κωνσταντάρας.