

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΤΙΤΛΟΣ**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΤΡΙΜΗΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ  
ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
ΠΡΟΠΟΝΗΜΕΝΩΝ ΑΣΚΟΥΜΕΝΩΝ**

**της**

**Τσάρας Λορένα**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια**

**Καρατράντου Κωνσταντίνα**

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Άσκηση και Υγεία: Αξιολόγηση - Συνταγογράφηση» του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Εγκεκριμένη από το Καθηγητικό σώμα:

Καρατράντου Κωνσταντίνα, Επίκουρη Καθηγήτρια, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Γεροδήμος Βασίλειος, Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

Πολλάτου Ελιζάνα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, ΤΕΦΑΑ-ΠΘ

©2023

Τσάρα Λορένα

ALL RIGHTS RESERVED

Αφιερώνεται στον σύντροφο μου Αθανάσιο Κάβρα, ο οποίος μου έδωσε την ευκαιρία να ξεκινήσω, να συνεχίσω και να ολοκληρώσω την παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή και μου παρείχε την ανιδιοτελή υποστήριξή του.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Χωρίς την παρουσία, την υποστήριξη και την συνεχή βοήθεια κάποιων ανθρώπων δεν θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Πρώτα από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια κα. Καρατράντου Κωνσταντίνα, για την επιστημονική, πνευματική και ηθική στήριξη που μου παρείχε καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησης της μεταπτυχιακής διατριβής. Επίσης ιδιαίτερες ευχαριστίες αρμόζουν στον καθηγητή κ. Γεροδήμο Βασίλειο, του οποίου οι συμβουλές και οι γνώσεις του υπήρξαν πολύτιμες για την βέλτιστη δομή της μεταπτυχιακής διατριβής. Ευχαριστώ, επίσης, την καθηγήτρια κα. Πολλάτου Ελιζάνα, που ως μέλος της τριμελούς επιτροπής προσέφερε ουσιαστική βοήθεια, με τις παρατηρήσεις και τις υποδείξεις της, στην ολοκλήρωση της συγκεκριμένης διατριβής.

Ως πράξη φιλίας και καλής συνεργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Μπατατόλη Χρήστο για τις πολύτιμες συμβουλές του και την στενή συνεργασία που είχαμε, τον καθηγητή Ιωακειμίδα Παναγιώτη για την επιστημονική του βοήθεια, τον Σούλα Ελευθέριο για τις εποικοδομητικές συζητήσεις και τις γνώσεις που μοιράστηκε μαζί μου και την καρδιακή μου φίλη Βασιλική Λυμπεροπούλου για την συνεχή στήριξη της καθ' όλο το διάστημα του μεταπτυχιακού μου.

Σε μια πράξη ευγνωμοσύνης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την οικονομική και την ηθική στήριξη που μου παρείχαν στην ζωή μου.

Τέλος, θα ήταν παράλειψη να μην εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους συμμετέχοντες που έλαβαν μέρος στη μελέτη, χωρίς τη συμμετοχή των οποίων θα ήταν αδύνατη η ολοκλήρωσή της, και που κατά τον εγκλεισμό του Covid-19 πραγματοποιήθηκε αυτή η μελέτη με επιτυχία, χάρις στην βοήθεια τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια η τεχνολογική ανάπτυξη έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην επικοινωνία, την ανταλλαγή δεδομένων και την κοινωνική ζωή. Οι χρήστες του διαδικτύου δεν λειτουργούν πλέον μόνο παθητικά αλλά αλληλοεπιδρούν και μπορούν να ενεργήσουν και να επωφεληθούν προσωπικά και εξ' αποστάσεως από την εξέλιξη της τεχνολογίας. Πολλοί οργανισμοί εφαρμόζουν παρεμβάσεις εξ' αποστάσεως όπου μπορεί να είναι εξίσου αποτελεσματικές με τις δια ζώσης παρεμβάσεις. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξεταστεί η επίδραση ενός 3-μηνου εξ' αποστάσεως συνδυαστικού προγράμματος άσκησης σε επιλεγμένους δείκτες υγείας και φυσικής κατάστασης. Στη μελέτη έλαβαν μέρος εθελοντικά 36 προπονημένα άτομα, (22 ♀, 14 ♂), οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες: την ομάδα παρέμβασης (ΟΠ, n=18, ηλικία:  $36,9 \pm 7,3$  έτη) και την ομάδα ελέγχου (ΟΕ, n=18, ηλικία:  $34,5 \pm 5,8$  έτη). Η ΟΠ εκτελούσε ένα συνεχόμενο εναλλασσόμενο πρόγραμμα άσκησης (κινητικότητα, συντονιστικές ικανότητες, δύναμη, αερόβια ικανότητα) εξ' αποστάσεως με την χρήση διαδικτύου, με 3 προπονητικές μονάδες την εβδομάδα, σε αντίθεση με την ΟΕ η οποία όλο αυτό το διάστημα δεν πραγματοποιούσε κάποια οργανωμένη φυσική δραστηριότητα. Πριν και μετά τη λήξη του χρονικού διαστήματος των 3 μηνών, τόσο στην ΟΠ όσο και στην ΟΕ, αξιολογήθηκαν η σύσταση μάζας σώματος, η αρτηριακή πίεση, η κινητικότητα, η δυναμική ισορροπία, η δύναμη και η αερόβια ικανότητα. Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με 2 παράγοντες (ομάδα x χρόνος, 2 x 2) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα «χρόνος». Από την ανάλυση των δεδομένων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «ομάδα» x «χρόνος» σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν. Το πρόγραμμα άσκησης, που εφαρμόστηκε στην ΟΠ, επέφερε μείωση στο σωματικό λίπος (-4,4%), στη συστολική και διαστολική πίεση (-3,0% έως -5,8%), στην περιφέρεια μέσης και πυέλου (-2,4% έως -2,8%). Επιπλέον, παρατηρήθηκε αύξηση στην κινητικότητα των κάτω άκρων (13,3%), στη δυναμική ισορροπία δεξιόστροφα και αριστερόστροφα (11,3% και 12,5%, αντίστοιχα), στη δύναμη των άνω και κάτω άκρων (8,9% και 6,8%, αντίστοιχα), στην δύναμη κοιλιακών (64,1%) και στην δύναμη των μυών του στήθους και των δικέφαλων βραχιόνιων (47,5%). Τέλος, παρατηρήθηκε μείωση της καρδιακής συχνότητας (-17,1%) μετά την υπομέγιστη δοκιμασία ανάβασης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, το συνδυαστικό συνεχόμενο εναλλασσόμενο πρόγραμμα άσκησης θα μπορούσε να εφαρμοστεί αποτελεσματικά με τη μέθοδο της εξ' αποστάσεως άσκησης σε πραγματικό χρόνο με την επίβλεψη εξειδικευμένου προσωπικού.

**Λέξεις κλειδιά:** συνδυαστικά προγράμματα, ηλεκτρονική προπόνηση, κινητικότητα, δύναμη, ισορροπία, αερόβια ικανότητα.

## ABSTRACT

In recent years, technological development has brought about significant changes in communication, data exchange and social life. Internet users are no longer just passive but interact and can act and benefit personally and remotely from the development of technology. Many organizations implement distance exercise interventions where they can be as effective as in-person interventions. The purpose of this research was to examine the effect of a 3-month distance combined exercise program on selected health and fitness indicators. 36 trained volunteers took part in the study, (22 ♀, 14 ♂), who were randomly divided into two equal groups: the intervention group (IG, n=18, age:  $36.9 \pm 7.3$  years) and the control (CG, n=18, age:  $34.5 \pm 5.8$  years). IG performed an integrated combined exercise program (flexibility, coordination skills, strength, aerobic capacity) using the Internet, with 3 training units per week, in contrast to CG who during this time did not perform any organized physical activity. Body composition, blood pressure, flexibility, dynamic balance, strength, and aerobic capacity were assessed before and after the 3-month period in both IG and CG. For the statistical processing of the data, an analysis of variance with 2 factors (group x time, 2 x 2) with repeated measures on the factor "time" was performed. From the analysis of the data, a statistically significant interaction of the factors "group" x "time" was observed in all the indicators evaluated. The exercise program, implemented in IG, resulted in a reduction in body fat (-4.4%), systolic and diastolic blood pressure (-3.0% to -5.8%), waist and pelvic circumference (-2.4% to -2.8%). In addition, there was an increase in lower limb flexibility (13.3%), clockwise and counterclockwise dynamic balance (11.3% and 12.5%, respectively), upper and lower limb strength (8.9% and 6.8%, respectively), in abdominal strength (64.1%) and in chest and biceps muscle strength (47.5%). Finally, a decrease in heart rate (-17.1%) was observed after the submaximal step test. According to the results of the present study, the combined continuous alternating exercise program could be effectively implemented by the real-time distance exercise method under the supervision of specialized personnel.

**Keywords:** combined programs, e-training, flexibility, strength, balance, aerobic capacity.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ABSTRACT.....	6
ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	8
ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ.....	9
ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ.....	10
ΛΙΣΤΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ .....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
Οριοθετήσεις - Περιορισμοί.....	16
Μηδενικές υποθέσεις.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....	17
Επίδραση της άσκησης στην υγεία.....	17
Εξειδικευμένα προγράμματα εξ' αποστάσεως παρέμβασης σε πραγματικό χρόνο για υγιή άτομα .....	20
Εξειδικευμένα προγράμματα παρέμβασης με τη μορφή βίντεο σε υγιή άτομα.....	24
Προγράμματα εξ' αποστάσεως άσκησης για ευπαθείς ομάδες σε πραγματικό χρόνο.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	30
Δείγμα .....	30
Πρόγραμμα παρέμβασης.....	30
Όργανα μέτρησης .....	34
Σωματομετρικά χαρακτηριστικά και σύσταση μάζας σώματος .....	36
Δείκτες φυσικής κατάστασης .....	38
Διαδικασία .....	42
Στατιστική ανάλυση.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	44
Δείκτες υγείας .....	44
Δείκτες λειτουργικής ικανότητας (Κινητικότητα, Συντονιστικές ικανότητες) .....	45
Δείκτες φυσικής κατάστασης (Δύναμη, Αερόβια ικανότητα).....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	47
Εξειδικευμένα προγράμματα εξ' αποστάσεως παρέμβασης σε πραγματικό χρόνο (live streaming) για υγιή άτομα. ....	47
Εξειδικευμένα προγράμματα παρέμβασης με τη μορφή βίντεο σε υγιή άτομα.....	48
Προγράμματα εξ' αποστάσεως άσκησης για ευπαθείς ομάδες (virtual training).....	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	52

## ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ

**Πίνακας 1.** Έρευνες σχετικά με προγράμματα παρέμβασης, εξ' αποστάσεως με αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο σε υγιή άτομα.

**Πίνακας 2.** Έρευνες σχετικά με προγράμματα παρέμβασης, εξ' αποστάσεως με την χρήση βίντεο σε υγιή άτομα.

**Πίνακας 3.** Δημογραφικά και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην ομάδα παρέμβασης (ΟΠ) και την ομάδα ελέγχου (ΟΕ) (μέσος όρος  $\pm$  τυπική απόκλιση).

**Πίνακας 4.** Ενδεικτικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης.

**Πίνακας 5.** Ενδεικτικό πρόγραμμα συντονιστικών ικανοτήτων.

**Πίνακας 6.** Στοιχεία επιβάρυνσης του προγράμματος άσκησης.

**Πίνακας 7.** Δείκτες υγείας στις ομάδες παρέμβασης (ΟΠ) και ελέγχου (ΟΕ) πριν και μετά το χρονικό διάστημα των τριών μηνών (μέσος όρος  $\pm$  τυπική απόκλιση).

**Πίνακας 8.** Δείκτες λειτουργικής ικανότητας στις ομάδες παρέμβασης (ΟΠ) και ελέγχου (ΟΕ) πριν και μετά το χρονικό διάστημα των τριών μηνών (μέσος όρος  $\pm$  τυπική απόκλιση).

**Πίνακας 9.** Δείκτες φυσικής κατάστασης στις ομάδες παρέμβασης (ΟΠ) και ελέγχου (ΟΕ) πριν και μετά το χρονικό διάστημα των τριών μηνών (μέσος όρος  $\pm$  τυπική απόκλιση).



## ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ

**Εικόνα 1.** Μέτρηση αναστήματος.

**Εικόνα 2.** Μέτρηση σωματικής μάζας.

**Εικόνα 3.** Δοκιμασία κινητικότητας των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας.

**Εικόνα 4.** Δοκιμασία δυναμικής ισορροπίας – άλματα σε τεταρτημόριο.

**Εικόνα 5.** Δοκιμασία μέγιστης δύναμης των εκτεινόμενων μυών των κάτω άκρων.

**Εικόνα 6.** Δοκιμασία μέγιστης δύναμης των μυών της πλάτης.

**Εικόνα 7.** Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη κοιλιακών.

**Εικόνα 8.** Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των μυών του στήθους και των δικεφάλων.

**Εικόνα 9.** Δοκιμασία αερόβιας ικανότητας.

## ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ

- ALST** = appendicular lean soft tissue
- BBS** = balance Berg Scale
- BS** = back scratches
- CS** = chair stand
- CSR** = chair sit and reach
- LBM** = lean body mass
- LTM** = lean tissue ma
- TSM** = total-body skeletal
- 2MS** = 2min-step
- 8FUG** = 8 fit up and go
- ΑΔΟ** = ασύγχρονη διαδικτυακή άσκηση
- ΔΜΣ** = δείκτης μάζας σώματος = σωματική μάζα/ανάστημα<sup>2</sup>
- ΔΟ** = διαδικτυακή ομάδα,
- ΔΠ** = διάρκεια προγράμματος,
- ΔΠΜ** = διάρκεια προπονητικής μονάδας,
- ΛΜ** = λιπώδη μάζα,
- ΜΔ** = μυϊκή δύναμη,
- ΜΜΑΑ** = μυϊκή μάζα άνω άκρων,
- ΜΜΚΑ** =μυϊκή μάζα κάτω άκρων,
- ΜΦΠ** = μείωση φόβου πτώσης, βαθμολογία
- ΟΑ** = ομάδα άσκησης
- ΟΒ** = ομάδα βίντεο
- ΟΕ** = ομάδα ελέγχου
- ΟΣΑ** = ομάδα συμβατικής άσκησης
- ΠΟ** = παραδοσιακή ομάδα
- ΠΣΛ** = ποσοστό σωματικού λίπους
- ΣΔ** = σύνολο δείγματος
- ΣΔΠ**= συνολική διάρκεια προπόνησης
- ΣΔΟ** = σύγχρονη διαδικτυακή άσκηση
- ΣΛ** = σπλαχνικό λίπος
- ΣΠ** = συχνότητα προπονήσεων
- ΣΧΠ** = συνολικός χρόνος προπόνησης
- ΥΟ** = υβριδική ομάδα

## ΛΙΣΤΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

♀

Γυναίκες-κορίτσια

♂

Άνδρες-αγόρια

↑

Αύξηση

↓

Μείωση

↔

Καμία μεταβολή

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται σημαντική μείωση της χειρωνακτικής εργασίας ενώ υπάρχει μεγάλη αύξηση της αστικοποίησης και της τεχνολογικής προόδου. Αυτοί οι λόγοι οδήγησαν σε μεγάλη μείωση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας και αύξηση του χρόνου που αφιερώνεται σε καθιστικές συνήθειες (Barnett, Gauvin, Craig, & Katzmarzyk., 2008; Church et al., 2011).

Οι Dumith, Hallal, Reis και Kohl (2011) διαπίστωσαν ότι ένας στους πέντε ενήλικες σε 76 χώρες είναι σωματικά αδρανής. Μια πιο πρόσφατη μελέτη που αφορούσε σε 1,9 εκατομμύρια ενήλικες από το 2001 έως το 2016 έδειξε ότι περισσότερο από το ένα τέταρτο των συμμετεχόντων δεν είχαν επαρκή σωματική δραστηριότητα.

Η φυσική αδράνεια είναι ένα φαινόμενο που παρατηρείται σε ανεπτυγμένες και με υψηλό εισόδημα χώρες. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι ο πληθυσμός ασχολείται σε μεγάλο βαθμό πλέον με καθιστικά επαγγέλματα και οι μετακινήσεις τους πραγματοποιούνται με μηχανοκίνητο τρόπο, σε αντίθεση με χώρες με χαμηλότερο εισόδημα όπου οι πολίτες τους παρουσιάζουν μεγαλύτερη ενασχόληση με χειρωνακτικές εργασίες (Ng & Popkin, 2012). Επίσης, όσον αφορά στο φύλο, αναφέρεται ότι οι γυναίκες έχουν χαμηλότερη φυσική δραστηριότητα σε σχέση με τους άνδρες (Guthold, Stevens, Riley, & Bull, 2018).

Ένα ακόμη πρόβλημα της σύγχρονης εποχής είναι η πολύωρη χρήση των υπολογιστών λόγω επαγγελματικών υποχρεώσεων αλλά και οι κοινωνικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν μια μεγάλη ποικιλία συσκευών που βασίζονται στην οθόνη, όπως τηλεοράσεις, smartphone και tablet. Λόγω αυτών των συνηθειών υπάρχει απότομη αύξηση του επιπολασμού της φυσικής αδράνειας (Archer et al.,

2013). Έτσι, ο σύγχρονος τρόπος ζωής σε συνδυασμό με τη μειωμένη φυσική δραστηριότητα αποτελούν κάποιες από τις κύριες αιτίες εμφάνισης χρόνιων παθήσεων και πρόωρης θνησιμότητας σε παγκόσμιο επίπεδο (ACSM., 2000; WHO., 2010).

Είναι ευρέως γνωστό ότι, η άσκηση σχετίζεται άμεσα με τη σωματική αλλά και ψυχική υγεία ενός ατόμου και ορίζεται ως το πιο σημαντικό μέτρο πρόληψης και αποκατάστασης χρόνιων παθήσεων (Garber et al., 2011). Σύμφωνα με τον Bangsbo και τους συνεργάτες του (2019) το να είσαι σωματικά ενεργός είναι ένας βασικός παράγοντας για τη διατήρηση της υγείας και της ομαλής λειτουργίας των φυσιολογικών συστημάτων του οργανισμού καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

Τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης και τα εκπαιδευτικά συστήματα έχουν επηρεαστεί από τη διαδραστική χρήση της τεχνολογίας και την ενσωματώνουν στις δραστηριότητές τους όλο και περισσότερο με στόχο να αποκομίσουν τα οφέλη της (Kreps & Neuhauser, 2010). Οι παρεμβάσεις εξ' αποστάσεως μπορεί να είναι εξίσου αποτελεσματικές με τις δια ζώσης παρεμβάσεις, κάτι που είναι ενθαρρυντικό λαμβάνοντας υπόψη αρκετά πλεονεκτήματα τους όπως η εξοικονόμηση χρόνου και κόστους και η πιο εύκολη πρόσβαση στις πιο απομακρυσμένες περιοχές (Moreira, Ventura, Ramos, & Rodrigues, 2015). Έτσι, τα τελευταία χρόνια το Διαδίκτυο χρησιμοποιείται ως ένα δυνητικά αποτελεσματικό μέσο με πολλά πλεονεκτήματα για την παροχή προγραμμάτων προαγωγής της υγείας. Η «ψηφιακή άσκηση» είναι πλέον ένας πολλά υποσχόμενος τομέας επαγγελματικής δραστηριοποίησης.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO, 2016) ορίζει ως «ψηφιακή άσκηση» μια παρέμβαση όπου η πρόσβαση των συμμετεχόντων γίνεται με τη χρήση ψηφιακών

εργαλείων, π.χ. χρήση ιστοσελίδων, εφαρμογών smartphone, βίντεο ή ήχου οδηγιών, υπηρεσιών ανταλλαγής μηνυμάτων ή βιντεοπαιχνιδιών.

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές πρόσφατες έρευνες οι οποίες εφάρμοσαν στρατηγικές - παρεμβάσεις με στόχο την προώθηση υγιεινών συμπεριφορών, όπως η φυσική δραστηριότητα και η υγιεινή διατροφή χρησιμοποιώντας το διαδίκτυο. Η ηλεκτρονική υγεία ή αλλιώς το e-Health είναι ένας νέος τρόπος παρέμβασης που συνδυάζει τη χρήση τεχνολογιών, όπως το Διαδίκτυο και τα Smartphones, διευκολύνοντας την αλλαγή συμπεριφοράς και βελτιώνοντας την υγεία. Σύμφωνα με διάφορες μελέτες τα προγράμματα εξ' αποστάσεως άσκησης αποτελούν μια ιδανική λύση για την προσπάθεια βελτίωσης της φυσικής δραστηριότητας σε ειδικούς πληθυσμούς, επιλύοντας αρκετά προβλήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή διαζώσης άσκησης (χρόνος, κόστος κ.α.).

Ο Hutchesson και οι συνεργάτες του (2015) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα παρεμβάσεων e-Health στην πρόληψη και την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας σε ενήλικα άτομα. Η έρευνα έδειξε ότι οι παρεμβάσεις eHealth επιτυγχάνουν μέτρια απώλεια βάρους με αποτέλεσμα να προσφέρουν μια επιλογή για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας.

Επίσης, μετά από ένα πρόγραμμα παρέμβασης 24 εβδομάδων που συνέκρινε τη διαδικτυακή άσκηση στο σπίτι με την προσέλευση σε ειδικό χώρο εκγύμνασης, παρατηρήθηκε ότι η αερόβια προπόνηση βελτίωσε την καρδιοαναπνευστική λειτουργία, την λειτουργική ικανότητα, την ποιότητα ζωής και ύπνου εξίσου σε υπέρβαρα άτομα που πάσχουν από χρόνια νεφρική νόσο (Aoiike, Baria, Kamimura, Ammirati, & Cuppari, 2018).

Θετικές επιδράσεις παρατηρήθηκαν και στην 6 μηνών παρέμβαση του Ashburn και των συνεργατών του (2007) που αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα ενός εξιδεικευμένου προγράμματος άσκησης από το σπίτι σε άτομα που πάσχουν από τη νόσο του Πάρκινσον. Η έρευνα έδειξε ότι υπήρχε μία τάση για μείωση των πτώσεων στα άτομα που έκαναν άσκηση κατ'οίκον και βελτίωση στην ποιότητα ζωής των ασθενών.

Μελέτη στην Κίνα που εξέτασε την επίδραση 2 εβδομάδων άσκησης μέσω διαδικτύου σε χώρο εργασίας ανέφερε αύξηση της φυσικής δραστηριότητας 282 υπαλλήλων γραφείου. Επιπρόσθετα, η παρέμβαση δεν επηρέασε δυσμενώς την απόδοση των υπαλλήλων στην εργασία τους (Blake, Lai, Coman, Houdmont, & Griffiths 2019).

Ένα πολύ σημαντικό γεγονός που ώθησε την ανθρωπότητα σε ακόμη μεγαλύτερη χρήση της τεχνολογίας ήταν η πανδημία του κορωνοϊού 2 (SARS-CoV-2), η οποία προκάλεσε, σε μια προσπάθεια αντιμετώπισής της, τον κατ' οίκον εγκλεισμό πολλών εκατομμυρίων ανθρώπων (Nelson, Pettitt, Flannery, & Allen 2020).

Στην έρευνα της Parker και των συνεργατών της (2021) εξετάστηκε ή συσχέτιση μεταξύ της χρήσης ψηφιακών πλατφορμών και της τήρησης των οδηγιών φυσικής δραστηριότητας μεταξύ Αυστραλών ενηλίκων και εφήβων κατά τους περιορισμούς παραμονής στο COVID-19 τον Απρίλιο και τον Μάιο του 2020. Η συγκεκριμένη μελέτη έδειξε ότι οι ψηφιακές πλατφόρμες μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην αύξηση της φυσικής δραστηριότητας σε συνθήκες εγκλεισμού.

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δε βρέθηκε καμία μελέτη που να εξετάζει σε πραγματικό χρόνο την εξ' αποστάσεως άσκηση σε προχωρημένους υγιείς ασκούμενους δίνοντας έμφαση σε όλες τις ικανότητες της φυσικής κατάστασης (κινητικότητα,

συντονιστικές ικανότητες, δύναμη, αερόβια ικανότητα) που είναι σημαντικές για την υγεία.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να σχεδιάσει, να εφαρμόσει και να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα ενός διαδικτυακού εναλλασσόμενου συνδυαστικού προγράμματος άσκησης (3 φορές/εβδομάδα) σε επιλεγμένους δείκτες φυσικής κατάστασης όπως είναι η κινητικότητα, οι συντονιστικές ικανότητες, η δύναμη καθώς επίσης και η αερόβια ικανότητα

#### *Οριοθετήσεις - Περιορισμοί*

Οι συμμετέχοντες της έρευνας έπρεπε να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

- ✓ να είναι ενήλικες άνδρες και γυναίκες, ηλικίας 30-50 ετών,
- ✓ να αθλούνται συστηματικά,
- ✓ να είναι υγιείς και γενικά να μην παρουσιάζουν κάποια χρόνια πάθηση,
- ✓ να μην παρουσιάζουν κάποιο τραυματισμό το τελευταίο εξάμηνο.

#### *Μηδενικές υποθέσεις*

- ✓ Δε θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στη σύσταση μάζας σώματος, μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.
- ✓ Δε θα υπάρξει στατιστική διαφορά στην κινητικότητα των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας, μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.
- ✓ Δε θα υπάρξει στατιστική διαφορά στην δυναμική ισορροπία, μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.
- ✓ Δε θα υπάρξει στατιστική διαφορά στη δύναμη των κοιλιακών και των μυών του στήθους όπως επίσης και στη μέγιστη δύναμη των κάτω άκρων και της πλάτης, μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.
- ✓ Δε θα υπάρξει στατιστική διαφορά στην αερόβια ικανότητα, μεταξύ των ομάδων και των μετρήσεων.



## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### *Επίδραση της άσκησης στην υγεία*

Τα οφέλη της φυσικής δραστηριότητας και της άσκησης είναι αδιαμφισβήτητα για την υγεία, συμβάλλοντας στην πρόληψη περισσότερων από 25 παθήσεων και στην αποφυγή της πρόωρης θνησιμότητας. Οι παγκόσμιες κατευθυντήριες οδηγίες για την φυσική δραστηριότητα συνιστούν 150 λεπτά μέτριας έως έντονης φυσικής δραστηριότητας την εβδομάδα (Warburton & Bredin, 2016; Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold & Bredin, 2010). Οφέλη βέβαια για την υγεία μπορούν να επιτευχθούν και με λιγότερη φυσική δραστηριότητα τόσο σε υγιή άτομα όσο και σε άτομα με χρόνιες παθήσεις. Ο Wen και οι συνεργάτες του (2011) ανέφεραν ότι 15 λεπτά την ημέρα (ή 90 λεπτά την εβδομάδα) μέτριας έντασης άσκηση μείωσε σημαντικά τον κίνδυνο θανάτων που σχετίζονται με όλους τους καρκίνους, τις καρδιαγγειακές παθήσεις και τον σακχαρώδη διαβήτη. Συγκεκριμένα, η Καναδική Ένωση Καρδιαγγειακής Πρόληψης και Αποκατάστασης προτείνει πολύ χαμηλούς όγκους άσκησης, ειδικότερα μια παρέμβαση 40 λεπτών την εβδομάδα ανάλογα την κλινική κατάσταση των ασθενών θεωρείται αποδοτική (Stone et al., 2009). Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι μια ισορροπημένη φυσική δραστηριότητα μπορεί να βελτιώσει την λειτουργική κατάσταση του ατόμου αλλά και τη συνολική ποιότητα ζωής του δια βίου.

Τα περισσότερα επιδημιολογικά στοιχεία σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με αερόβιες δραστηριότητες. Ωστόσο, υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ότι η μυοσκελετική ικανότητα σχετίζεται άμεσα με την κατάσταση της υγείας. Έρευνες έχουν δείξει ότι εξίσου σημαντικές εκτός από την αερόβια ικανότητα είναι και η κινητικότητα και η δύναμη (Warburton, Nicol & Bredin, 2006). Η αλήθεια είναι ότι πολλές καθημερινές δραστηριότητες απαιτούν ένα καλό επίπεδο μυοσκελετικής ικανότητας. Τέλος, σκοπός

της κοινωνίας είναι να προωθήσει συμπεριφορές υγιεινού τρόπου ζωής ώστε ο άνθρωπος να συνειδητοποιήσει τα οφέλη αυτών και να τα καθιερώσει στην ρουτίνα του.

Στις μέρες μας παρατηρείται υψηλός επιπολασμός της σωματικής αδράνειας και οι επιβλαβείς συνέπειες στην υγεία, καθιστούν αυτό το πρόβλημα παγκόσμια προτεραιότητα για τη δημόσια υγεία (WHO, 2010; Kohl et al., 2012). Το χαμηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες κινδύνου για την υγεία του ανθρώπου, όπου επίσης συμπεριλαμβάνονται, το κάπνισμα, ο υψηλός δείκτης μάζας σώματος, η υψηλή αρτηριακή πίεση, η παχυσαρκία και άλλες παθήσεις (Brown, Pavey & Bauman, 2015). Όταν αναφέρεται η σωματική αδράνεια, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η υπερβολική καθιστική συμπεριφορά επιφυλάσσει πολλούς κινδύνους για την υγεία. Η καθιστική συμπεριφορά αναφέρεται σε συνήθειες όπου χρησιμοποιούνται καθιστές ή ξαπλωτές θέσεις μεγάλης διάρκειας.

Αυτό μπορεί να οφείλεται και στην αυξημένη μηχανοποίηση και στην αστικοποίηση όπου άλλαξαν τον τρόπο όπου οι άνθρωποι εργάζονται, κινούνται και διασκεδάζουν. Όλο και περισσότερες ώρες σπαταλούνται μπροστά από μία οθόνη υπολογιστή λόγω του ότι πολλές εργασίες πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου με αυτόν τον τρόπο, όπως επίσης αρκετές κοινωνικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν συσκευές που βασίζονται σε οθόνες (τηλεόραση, tablet, smartphone, προτζέκτορες κ.α). Επίσης, το αυτοκίνητο και τα μέσα μαζικής μεταφοράς χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό με αποτέλεσμα το περπάτημα και η οδήγηση ποδηλάτου να χρησιμοποιείται όλο και λιγότερο για μετακίνηση (Bhurosy & Jeewon, 2014). Τέλος, παρατηρείται ότι ο ελεύθερος χρόνος έχει μειωθεί αρκετά λόγω των έντονων καθημερινών υποχρεώσεων. Όπως, επίσης, παρατηρήθηκε ότι η

κοινωνικοοικονομική θέση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για τη φυσική δραστηριότητα στον ελεύθερο χρόνο. Τα άτομα με υψηλή κοινωνικοοικονομική θέση ήταν πιο δραστήρια σωματικά στον ελεύθερο χρόνο τους σε σύγκριση με εκείνα από χαμηλή κοινωνικοοικονομική θέση (Beenackers et al., 2012).

Λόγω όλων των παραπάνω παραμέτρων όπου καθιστούν αναγκαία την άσκηση στην καθημερινότητα του ατόμου για να έχει μια καλύτερη ποιότητα ζωής και μια καλύτερη υγεία θα αναφερθούν κάποιες μορφές άσκησης που τα τελευταία χρόνια είναι πολύ διαδεδομένες στον γενικό πληθυσμό.

Αρχικά αναφέρεται η παραδοσιακή μέθοδος όπου ο ασκούμενος μπορεί να απευθυνθεί σε έναν ειδικό και να πραγματοποιήσει άσκηση σε έναν διαμορφωμένο χώρο με τον απαραίτητο εξοπλισμό. Στην συνέχεια παρατηρήθηκε μια τάση προς μια άλλη μέθοδο όπου ο ασκούμενος μπορεί να βρίσκεται στον χώρο του και να προπονείται μπροστά από μία οθόνη, παρακολουθώντας τον ειδικό να εκτελεί τις ασκήσεις με τη μορφή βίντεο ή να είναι σε απευθείας σύνδεση σε πραγματικό χρόνο και να τον καθοδηγεί καθ' όλη τη διάρκεια της προπόνησης.

Αυτή η μορφή άσκησης ονομάζεται εξ' αποστάσεως άσκηση, όπου με τη βοήθεια της τεχνολογικής εξέλιξης μπορεί ο καθένας να ασκηθεί με τις οδηγίες εξειδικευμένου προσωπικού σε πραγματικό χρόνο ή με βιντεοσκοπήση. Οι γρήγοροι ρυθμοί της καθημερινότητας, ο μειωμένος ελεύθερος χρόνος, η δυσκολία μετακίνησης του ατόμου εάν κατοικεί σε απομακρυσμένη περιοχή δίνει στην άσκηση από τον υπολογιστή μεγάλο προβάδισμα. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι σε περίπτωση πανδημίας όπως ο Covid-19 που ανάγκασε όλη την ανθρωπότητα σε εγκλεισμό, η διαδικτυακή άσκηση ήταν η μόνη επιλογή για να παραμείνει το άτομο φυσικά δραστήριο στην καθημερινότητά του.

*Εξειδικευμένα προγράμματα εξ' αποστάσεως παρέμβασης σε πραγματικό χρόνο (live streaming) για υγιή άτομα*

Ένα είδος παρεμβάσεων που αναφέρονται ευρέως στη διεθνή βιβλιογραφία, έχουν ως στόχο την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας μέσα από τη χρήση εξ' αποστάσεως προγραμμάτων παρέμβασης σε πραγματικό χρόνο.

Οι Martin και Candow (2019) εξέτασαν την επίδραση ενός εξειδικευμένου εξ' αποστάσεως προγράμματος yoga και tai-chi σε πραγματικό χρόνο διάρκειας 12 εβδομάδων σε υγιείς φροντιστές. Στη συγκεκριμένη μελέτη έλαβαν μέρος 29 υγιή άτομα τα οποία χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Οι ομάδες επέλεξαν ένα πρόγραμμα άσκησης ανάμεσα σε Yoga (Vinyasa) ή Tai-Chi. Το πρόγραμμα περιλάμβανε 150 λεπτά άσκηση την εβδομάδα μέσα από τις αντίστοιχες ηλεκτρονικές πλατφόρμες και με συνεχή καθοδήγηση πιστοποιημένων εκπαιδευτών. Πραγματοποιήθηκαν αξιολογήσεις πριν και μετά την μελέτη στη μυική δύναμη, την αντοχή στη δύναμη, τη δυναμική ισορροπία, την ταχύτητα βάρδισης και την κινητικότητα. Μετά τη λήξη της παρέμβασης παρατηρήθηκε βελτίωση σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν και στις δύο ομάδες. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε μεγαλύτερη βελτίωση στην ομάδα της Vinyasa Yoga ως προς την αντοχή στη δύναμη (πιέσεις στήθους με μέγιστο αριθμό επαναλήψεων και κοιλιακούς μέχρι εξαντλήσεως).

Οι Hong, Kong και Yoon (2018) πραγματοποίησαν μια μελέτη διάρκειας 3 μηνών σε 23 υγιείς ηλικιωμένες γυναίκες, οι οποίες χωρίστηκαν σε 2 ομάδες: την ομάδα άσκησης και την ομάδα ελέγχου. Η πλατφόρμα άσκησης τηλεπαρουσίας περιλάμβανε έναν υπολογιστή tablet 15 ιντσών, εξατομικευμένο σύστημα διακομιστή τηλεδιάσκεψης peer-to-peer και ευρυζωνική σύνδεση στο Διαδίκτυο. Το διαδικτυακό πρόγραμμα περιλάμβανε ασκήσεις δύναμης που εκτελούνταν χρησιμοποιώντας

ελαστικούς μάντες αντίστασης και ασκήσεις ισορροπίας για 20-40 λεπτά την ημέρα, τρεις φορές την εβδομάδα, για 12 εβδομάδες. Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας άσκησης τηλεπαρουσίας, κάθε συμμετέχων στην ομάδα παρέμβασης εποπτευόταν εξ' αποστάσεως από έναν εξειδικευμένο εκπαιδευτή που παρείχε ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο. Οι γυναίκες στην ομάδα ελέγχου διατήρησαν τον τρόπο ζωής τους χωρίς καμία παρέμβαση. Μετά το τέλος της παρέμβασης σημειώθηκαν θετικά αποτελέσματα στους παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την πτώση σε ηλικιωμένες γυναίκες.

Επιπρόσθετα, οι Hong, Kim J, Kim SW και Kong (2017) εξέτασαν την επίδραση ενός διαδικτυακού προγράμματος άσκησης σε 23 υγιείς ηλικιωμένους, με 11 άτομα να συμμετέχουν στην ομάδα τήλε-άσκησης και 12 άτομα στην ομάδα ελέγχου. Το πρόγραμμα τήλε-άσκησης αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας ένα 15-in. all-in-one υπολογιστή και λογισμικό τηλεδιάσκεψης (Skype™), με ευρυζωνική σύνδεση στο Διαδίκτυο. Η ομάδα τήλε-άσκησης πραγματοποίησε ασκήσεις με επίβλεψη στο σπίτι για 20-40 λεπτά την ημέρα τρεις φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Ο εξ' αποστάσεως εκπαιδευτής παρείχε ατομικές οδηγίες σε κάθε συμμετέχοντα κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Η ομάδα ελέγχου διατήρησε τον τρόπο ζωής της χωρίς καμία ειδική παρέμβαση. Αξιολογήθηκαν παράγοντες που σχετίζονται με τη σαρκοπενία, όπως η σύσταση του σώματος και η λειτουργική ικανότητα πριν και μετά το πέρας των 12 εβδομάδων. Μετά τη λήξη του προγράμματος παρατηρήθηκαν θετικά αποτελέσματα στην ομάδα άσκησης.

Παρόμοια, σε έρευνα του Hsieh και των συνεργατών του (2018), εξετάστηκε η επίδραση ενός προγράμματος άσκησης Tai-Chi με τη μέθοδο της εικονικής πραγματικότητας για χρονικό διάστημα 6 μηνών. Στη συγκεκριμένη μελέτη έλαβαν μέρος 60 ηλικιωμένα άτομα, τα οποία χωρίστηκαν σε 2 ομάδες: α) την ομάδα ελέγχου

(n=29 άτομα) και β) την ομάδα παρέμβασης (n=31 άτομα). Η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε ένα διαδικτυακό πρόγραμμα άσκησης 6 μηνών, το οποίο πραγματοποιούνταν δύο φορές την εβδομάδα για 60 min υπό την επίβλεψη εξειδικευμένου προσωπικού. Οι δοκιμαζόμενοι πραγματοποιούσαν ασκήσεις ενδυνάμωσης, ταχύτητας, ισορροπίας, κινητικότητας και αερόβιας ικανότητας. Μετά τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, η ομάδα παρέμβασης βελτίωσε την ισορροπία, αύξησε την αντοχή στη δύναμη των κάτω άκρων και την ταχύτητα βάρδισης. Επιπρόσθετα, βελτίωση παρατηρήθηκε στην αερόβια ικανότητα καθώς υπήρξε αύξηση της απόστασης που διανύθηκε στη δοκιμασία βάρδισης 6 λεπτών. Τέλος, στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε καμία βελτίωση σε κανέναν δείκτη μέτρησης.

Οι Lee, Noh και An (2021) διερεύνησαν τις επιπτώσεις των διαδικτυακών μαθημάτων φυσικής αγωγής στο σχολείο κατά τη διάρκεια της παγκόσμιας πανδημίας Coronavirus όπου οι μαθητές βρίσκονταν σε εγκλεισμό για αρκετούς μήνες. Στη συγκεκριμένη μελέτη έλαβαν μέρος 48 μαθητές γυμνασίου οι οποίοι χωρίστηκαν σε 2 ομάδες : α) την ομάδα ασύγχρονης διαδικτυακής τάξης (n=24 άτομα) και β) την ομάδα σύγχρονης διαδικτυακής τάξης (n=24 άτομα). Οι δύο ομάδες ακολούθησαν ένα διαδικτυακό πρόγραμμα άσκησης 2 μαθημάτων την εβδομάδα για 2,5 μήνες. Η ασύγχρονη διαδικτυακή ομάδα πραγματοποίησε μαγνητοσκοπημένες διαλέξεις και τα αποτελέσματα δεν έδειξαν διαφορά σε κανέναν δείκτη μέτρησης από την αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση. Αντιθέτως η σύγχρονη διαδικτυακή ομάδα όπου πραγματοποίησε Tabata training σε πραγματικό χρόνο έδειξε θετικά αποτελέσματα στη σύσταση της μάζας του σώματος, τη μυϊκή δύναμη και την ισορροπία.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται αναλυτικά οι έρευνες που εξέτασαν την επίδραση εξειδικευμένων προγραμμάτων άσκησης εξ' αποστάσεως με αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο σε υγιή άτομα.

**Πίνακας 1.** Έρευνες σχετικά με προγράμματα παρέμβασης, εξ' αποστάσεως με αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο σε υγιή άτομα.

Συγγραφείς	Δείγμα	Πρόγραμμα παρέμβασης	Αποτελέσματα
Martin & Candow (2019)	29 ΣΑ ΟΑ1=16 (11 ♀ 5 ♂, 55,87 ± 12,31 έτη) ΟΑ2=13 (7♀ & 6 ♂, 55,07 ± 12,65 έτη)	ΔΠ=3 μήνες ΣΔΠ=135,51 ± 7,72 λεπτά VY ή Taijifit /εβδομάδα ΣΔΠ=1626,07 ± 224,05 λεπτά VY ή Taijifit/για 12 μήνες	ΜΔ ↑ ΟΑ1+ΟΑ2 Δυν. Ισορροπία ↓ ΟΑ1+ΟΑ2 Ταχύτητα Βάδισης ↓ ΟΑ1+ΟΑ2 Κινητικότητα ↑ ΟΑ1+ΟΑ2
Hong at.al. (2017)	23 ΣΑ ΟΑ=11 (13 ♀, 82,2±5,6 έτη) ΟΕ=12 (10 ♂, 81,5 ± 4,4)	ΔΠ=3 μήνες ΣΠ=3φ/εβδ ΔΠΜ=20'-40' 5' Προθέρμανση 10'-30' Κύριο Μέρος 5' Αποθεραπεία	σωματικό λίπος: ↓ΟΑ, ↔ ΟΕ ΜΜΑΑ ↔ΟΑ, ↔ ΟΕ ΜΜΚΑ ↑ΟΑ, ↔ΟΕ ΑLST ↑ΟΑ, ↔ΟΕ TSM ↑ΟΑ, ↔ΟΕ 2MS ↑ΟΑ, ↑ΟΕ CS ↑ΟΑ, ↑ΟΕ CSR ↑ΟΑ, ↑ΟΕ 8FUG ↓ΟΑ, ↓ΟΕ BS ↓ΟΑ, ↓ΟΕ
Hong at.al. (2018)	23 ΣΑ ♀ ΟΑ=10 (78,10±5,6 έτη) ΟΕ=13 (81,54 ±5,07 έτη)	ΔΠ=3 μήνες ΣΠ=3φ/εβδ ΔΠΜ=20'-40' Άσκηση με αντιστάσεις σε ηλικιωμένες γυναίκες 5' Προθέρμανση 10'-30' Κύριο Μέρος 5' Αποθεραπεία	CS ↑ Ισορροπία (βαθμολογία BBS) ↑ ΜΦΠ
Hsieh at.al. (2018)	60 ΣΑ ΟΑ=31 (76.4±7.6) ΟΕ=29 (80.0±7.5) 71,7% ♀	ΔΠ=6 μήνες ΣΠ=2/εβδ ΔΠΜ=60' Άσκησης ενδυνάμωσης, ταχύτητας, ισορροπίας, κινητικότητας και αερόβια ικανότητα	ΟΑ Αερόβια ικανότητα↑ ΟΑ Ταχύτητα Βάδισης: ↑ ΟΑ Ισορροπία ↑ ΟΑ Αντοχή κάτω άκρων ↑

ΜΑ = μυϊκή δύναμη, ΣΑ = σύνολο δείγματος, ΜΜΑΑ = μυϊκή μάζα άνω άκρων, ΜΜΚΑ =μυϊκή μάζα κάτω άκρων, ΑLST = appendicular lean soft tissue, TSM = total-body skeletal, 2MS = 2min-step, CS = chair stand, CSR = chair sit and reach, 8FUG = 8 fit up and go, BS = back scratches, ΜΦΠ = μείωση φόβου πτώσης, βαθμολογία BBS = Balance Berg Scale, ΔΠ = διάρκεια προγράμματος, ΣΔΠ= συνολική διάρκεια προπόνησης ΣΠ = συχνότητα προπονήσεων, ΔΠΜ = διάρκεια προπονητικής μονάδας, ΟΑ = ομάδα άσκησης, ΟΕ = ομάδα ελέγχου, ΣΧΠ = συνολικός χρόνος προπόνησης, ΑΔΟ = ασύγχρονη διαδικτυακή άσκηση, ΣΔΟ = σύγχρονη διαδικτυακή άσκηση.

### *Εξειδικευμένα προγράμματα παρέμβασης με τη μορφή βίντεο σε υγιή άτομα*

Ένα είδος παρεμβάσεων που αναφέρονται ευρέως στη διεθνή βιβλιογραφία, έχουν ως στόχο την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας μέσα από εξειδικευμένα προγράμματα άσκησης με τη μορφή βίντεο σε υγιή πληθυσμό.

Συγκεκριμένα, οι McNamara, Swalm, Stearne και ο Covassin (2008) πραγματοποίησαν μια μελέτη όπου σύγκριναν 3 διαφορετικά μοτίβα άσκησης ως προς τον τρόπο εφαρμογής, με διάρκεια 16 εβδομάδων. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 79 φοιτητές, οι οποίοι χωρίστηκαν σε 3 ομάδες: α) ομάδα σε κέντρο εκγύμνασης (n = 27), ομάδα κέντρο εκγύμνασης και διαδικτυακά (n = 25) και διαδικτυακή ομάδα (n = 27). Η έρευνα έδειξε ότι και η παραδοσιακή και η υβριδική ομάδα βελτιώθηκαν στη δύναμη άνω και κάτω άκρων ενώ η διαδικτυακή ομάδα έμεινε σταθερή αλλά βελτιώθηκε αρκετά στη γνώση εκτέλεσης άσκησης με βάρη. Πρέπει να αναφερθεί βέβαια ότι η διαδικτυακή ομάδα δεν απαιτούσε από τους φοιτητές να παρακολουθήσουν το μάθημα. Συμπερασματικά, πιθανοί λόγοι για την έλλειψη βελτίωσης στη διαδικτυακή ομάδα είναι η έλλειψη κινήτρων και η χαμηλή υπευθυνότητα κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Επιπρόσθετα οι Roberts, Segovia και ο Lankford (2019) εξέτασαν την αποτελεσματικότητα των συστημάτων άσκησης στο σπίτι στην καρδιομεταβολική υγεία. Τα αποτελέσματα των προγραμμάτων άσκησης που χρησιμοποιούν εξοπλισμό σχεδιασμένο για οικιακή χρήση είναι σε μεγάλο βαθμό άγνωστα. Στη συγκεκριμένη μελέτη έλαβαν μέρος 51 συμμετέχοντες οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες: α) την ομάδα 1 και β) την ομάδα 2. Όλοι οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν μετρήσεις πριν και μετά την παρέμβαση στο σωματικό βάρος, τη λιπώδη μάζα, την άλιπη σωματική μάζα και το σπλαχνικό λίπος με απορρόφηση ακτινών X διπλής ενέργειας,



την αρτηριακή πίεση, την αερόβια ικανότητα και τις περιφέρειες σώματος. Στην ομάδα 1 χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα NordicTrack Fusion CST, όπου το πρόγραμμα προπόνησης διήρκησε 12 εβδομάδες και ήταν ένα τυποποιημένο, προοδευτικό πρόγραμμα άσκησης με πολλαπλές ασκήσεις με τη βοήθεια ενός εκπαιδευτή σε βίντεο. Η προπόνηση περιλάμβανε δύο ξεχωριστές προπονήσεις, κάθε μία από τις οποίες εκτελούνταν τρεις ημέρες την εβδομάδα, οι οποίες περιλάμβαναν ασκήσεις για όλες τις κύριες μυϊκές ομάδες, όπως απέδειξε ο εικονικός προπονητής. Η επιλογή της άσκησης τροποποιήθηκε εβδομαδιαία και η αντίσταση αυξανόταν προοδευτικά κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Η κάθε προπόνηση περιλάμβανε μια περίοδο προθέρμανσης 5 έως 10 λεπτών (ασκήσεις κινητικότητας), και στη συνέχεια πραγματοποιούταν το κύριο μέρος της προπόνησης που είχε διάρκεια περίπου 30 λεπτά. Στην ομάδα 2 χρησιμοποιήθηκε το μηχάνημα NordicTrack X22i, το πρόγραμμα προπόνησης διήρκησε επίσης 12 εβδομάδες και ήταν ένα τυποποιημένο, προοδευτικό πρόγραμμα άσκησης με τη βοήθεια ενός εκπαιδευτή σε μαγνητοσκοπημένο βίντεο. Το πρόγραμμα προπόνησης περιλάμβανε τρεις φάσεις των τεσσάρων εβδομάδων η καθεμία, με προόδους για να ληφθούν υπόψη οι βελτιώσεις στη φυσική κατάσταση κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Οι προπονήσεις πραγματοποιήθηκαν έξι ημέρες την εβδομάδα και ενσωματώθηκε η χρήση του διαδρόμου καθώς και η χρήση ρυθμιζόμενων αλτήρων 2,5–25 lb. Η εξέλιξη της έντασης της άσκησης τροποποιήθηκε σε κάθε φάση. Στο πρώτο μέρος της προπόνησης πραγματοποιούταν προθέρμανση με διάρκεια 5 έως 10 λεπτών (ασκήσεις κινητικότητας). Και οι δύο ομάδες κατά τη διάρκεια της παρέμβασης ακολούθησαν πρόγραμμα διατροφής. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι και στις δύο ομάδες υπήρξαν σημαντικές μειώσεις στη σωματική μάζα, τη λιπώδη μάζα, το σπλαχνικό λίπος, τη διαστολική αρτηριακή πίεση, την

καρδιακή συχνότητα ηρεμίας και στις περιφέρειες, ενώ υπήρξε αύξηση στην αερόβια ικανότητα.

**Πίνακας 2.** Έρευνες σχετικά με προγράμματα παρέμβασης, εξ αποστάσεως με την χρήση βίντεο σε υγιή άτομα.

Συγγραφείς	Δείγμα	Πρόγραμμα παρέμβασης	Αποτελέσματα
Prasertsakul (2018)	8 ΣΑ ΟΣΑ = 4 (51,5 ± 6,61 έτη) ΟΒ = 4 (55,0 ± 5,72 έτη)	ΔΠ = 4 εβδομάδες ΣΠ = 3φ/εβδ ΔΠΜ = 45'/ προπόνηση  Βελτίωση ισορροπίας σε υγιή άτομα	Ισορροπία: ΟΣΑ ↑ ΟΒ ↑ Στάση σώματος : ΟΣΑ ↔ ΟΒ ↑
McNamara JM (2008)	79 ΣΑ ΠΟ = 27 4 ♀ 23 ♂ ΥΟ = 25 6 ♀ 19 ♂ ΔΟ = 27 11 ♀ 16 ♂	ΔΠ = 16 εβδομάδες  Βελτίωση της δύναμης άνω και κάτω άκρων και της γνώσης για την άσκηση με βάρη	Γνώση: ΠΟ ↑ ΥΟ ↑ ΔΟ ↑ Bench press: ΠΟ ↑ ΥΟ ↑ ΔΟ ↔ Squat: ΠΟ ↑ ΥΟ ↑ ΔΟ ↔
Roberts CK (2019)	51 ΣΑ Μ1 (NTF) = 27 16 ♀ 11 ♂ (33,8±4,4 έτη) Μ2 (NTx22i) = 24 15 ♀ 9 ♂ (40,8±12,5 έτη)	ΔΠ Μ1 = 12 εβδομάδες 35-40' / 3φ/εβδ ΔΠ Μ2 = 12 εβδομάδες 35-40' / 6 φ/εβδ	Βάρος ↓ Μ1 ↓ Μ2 ΛΜ ↓ Μ1 ↓ Μ2 ΣΑ ↓ Μ1 ↓ Μ2 ΠΣΛ ↓ Μ1 ↓ Μ2 LTM ↔ Μ1 ↓ Μ2 LBM ↔ Μ1 ↓ Μ2 Περιφέρειες ↓ Μ1 ↓ Μ2

ΣΑ = σύνολο δείγματος, ΔΠ = διάρκεια προγράμματος, ΣΠ = συχνότητα προπονήσεων, ΔΠΜ = διάρκεια προπονητικής μονάδας, ΟΣΑ = ομάδα συμβατικής άσκησης, ΟΒ = ομάδα βίντεο, ΠΟ = παραδοσιακή ομάδα, ΥΟ = υβριδική ομάδα, ΔΟ = διαδικτυακή ομάδα, Μ1 = μελέτη 1 (NordicTrack Fusion CST Trainer), Μ2 = μελέτη 2 (NordicTrack X22i Incline Trainer) ΛΜ = λιπώδη μάζα, ΣΑ = σπλαχνικό λίπος, ΠΣΛ = ποσοστό σωματικού λίπους, LTM = lean tissue mas, LBM = lean body mass,

### Προγράμματα εξ' αποστάσεως άσκησης για ευπαθείς ομάδες (virtual training)

Αρκετά διαδεδομένη τα προηγούμενα χρόνια ήταν η αποκατάσταση συγκεκριμένων παθήσεων με τη βοήθεια της τεχνολογίας και την εξ' αποστάσεως καθοδήγηση από ειδικό προσωπικό από τον κλάδο της υγείας για την πλήρη αποκατάσταση ενός ασθενή (Zutz, Ignaszewski, Bates, & Lear, 2007). Τα οφέλη από την εξ' αποστάσεως αποκατάσταση ήταν αρκετά ευεργετικά για τα άτομα που διέμεναν σε απομακρυσμένες περιοχές και είχαν δυσκολία στη μετακίνηση, βέβαια αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται πλέον και σε άτομα που δεν δυσκολεύονται με την

μετακίνηση αλλά επιθυμούν να πραγματοποιήσουν την αποκατάστασή τους μέσω διαδικτύου. Το eHealth είναι μια εξειδικευμένη πλατφόρμα που χρησιμοποιείται ευρέως για την εξ' αποστάσεως αποκατάσταση ασθενών ύστερα από χειρουργικές επεμβάσεις ή ιατρικές παρεμβάσεις σε χρόνιες ασθένειες ή τραυματισμούς, άλλα και για ενημέρωση και ευαισθητοποίηση.

Αρκετές μελέτες πραγματοποιήθηκαν με την αποτελεσματικότητα της άσκησης σε ευπαθείς ομάδες, συγκεκριμένα, ο Feng και οι συνεργάτες του (2019) πραγματοποίησαν μια μελέτη διάρκειας 12 εβδομάδων σε 28 ασθενείς που έπασχαν από τη νόσο του Πάρκινσον. Στη συγκεκριμένη έρευνα εξέτασαν την επίδραση της τεχνολογικής εικονικής πραγματικότητας στην ισορροπία και την βάρδιση σε αυτούς τους ασθενείς. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες των 14 ατόμων η κάθε μία. Η πρώτη ομάδα πραγματοποίησε διαδικτυακή άσκηση σε πραγματικό χρόνο 5 φορές την εβδομάδα από 45 λεπτά/συνεδρία με τη συνεχή καθοδήγηση εξειδικευμένου προσωπικού. Η δεύτερη ομάδα πραγματοποίησε συνεδρίες φυσικοθεραπείας κατά τη διάρκεια της μελέτης. Όλοι οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν μετρήσεις πριν και μετά την έρευνα για την αξιολόγηση της ισορροπίας, της βάρδισης και της κινητικής λειτουργίας. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους αποκατάστασης, η εξ' αποστάσεως αποκατάσταση μέσω εικονικής πραγματικότητας βελτίωσε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν σε ασθενείς με νόσο του Πάρκινσον.

Επιπρόσθετα, ο Dong και οι συνεργάτες του (2019) εξέτασαν την επίδραση ενός προγράμματος εξ' αποστάσεως άσκησης σε ασθενείς με καρκίνο του μαστού στο μετεγχειρητικό στάδιο. Στη συγκεκριμένη μελέτη έλαβαν μέρος 50 γυναίκες οι οποίες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: α) την ομάδα ελέγχου (n=24 άτομα) και β) την ομάδα παρέμβασης (n=26 άτομα). Η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε ένα διαδικτυακό

πρόγραμμα 12 εβδομάδων που συμπεριελάμβανε προπόνηση δύναμης 3φ/εβδομάδα για 30 λεπτά με εξειδικευμένο προσωπικό μέσω τηλεφώνου/tablet/υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, πραγματοποιήθηκε 4φ/εβδομάδα για 20 λεπτά στόχος βημάτων και καταγραφή τους για την βελτίωση της καρδιαγγειακής λειτουργίας των ασθενών. Τέλος, σε καθημερινή βάση υπήρχε ενημέρωση για τα οφέλη της άσκησης μέσα από διαδικτυακές πλατφόρμες και εμπειρίες επιζώντων από τον καρκίνο του μαστού για το πώς τους βοήθησε η σωματική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της νόσησής τους. Τα άτομα που τυχαιοποιήθηκαν στην ομάδα ελέγχου έλαβαν παραδοσιακή θεραπεία και αποκατάσταση σύμφωνα με τις καθημερινές προδιαγραφές του νοσοκομείου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, η εξ' αποστάσεως άσκηση είχε θετικά αποτελέσματα στην ποιότητα ζωής και στη μυϊκή δύναμη σε μετεγχειρητικούς ασθενείς με καρκίνο του μαστού. Ωστόσο, απαιτείται μεγαλύτερη διάρκεια της δοκιμής παρέμβασης για να επιβεβαιωθούν οι θετικές επιπτώσεις της παρέμβασης στο μέλλον.

Στην έρευνα ο Galiano-Castillo και οι συνεργάτες του (2016) εξέτασαν την επίδραση ενός εξειδικευμένου προγράμματος άσκησης σε ασθενείς με καρκίνο του μαστού από το στάδιο I έως IIIA. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες: α) ομάδα παρέμβασης (n = 40 ασθενείς), β) ομάδα ελέγχου (n = 41 ασθενείς). Το πρόγραμμα άσκησης πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά μέσω μίας εξειδικευμένης πλατφόρμας (e-CUIDATE) και είχε διάρκεια 8 εβδομάδες. Το πρόγραμμα αποτελούνταν από 3 συνεδρίες την εβδομάδα που διαρκούσαν 90 λεπτά κάθε ημέρα. Κάθε συνεδρία πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά και περιείχε μια σειρά από συγκεκριμένες ασκήσεις που χωρίζονταν σε 3 ενότητες: 1) προθέρμανση, 2) προπόνηση με αντίσταση και αερόβια άσκηση και 3) χαλάρωση. Η ομάδα ελέγχου έλαβε παραδοσιακή θεραπεία βάση του πρωτοκόλλου που είχε το νοσοκομείο. Τα

αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι βελτιώθηκε η ποιότητα ζωής, ο πόνος, η μυϊκή δύναμη και η κούραση σημαντικά περισσότερο από τη συνήθη φροντίδα. Αυτά τα ευρήματα διατηρήθηκαν μετά την περίοδο παρακολούθησης των 6 μηνών.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### Δείγμα

Στη παρούσα μελέτη έλαβαν μέρος εθελοντικά 36 προπονημένα άτομα ηλικίας 30-50 ετών, τα οποία χωρίστηκαν σε 2 ισάριθμες ομάδες των 18 ατόμων : α) ομάδα παρέμβασης (ΟΠ, n=18) και β) ομάδα ελέγχου (ΟΕ, n=18). Η ηλικία, το φύλο, τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος, ανά ομάδα, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τους πιθανούς κινδύνους από το ερευνητικό πρωτόκολλο και υπέγραψαν έντυπο συναίνεσης συμμετοχής πριν την έναρξη της μελέτης. Επίσης, οι συμμετέχοντες ελέγχθηκαν από τον προσωπικό ιατρό τους και δόθηκε έγκριση για τη συμμετοχή τους στην έρευνα. Η παρούσα έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του ΤΕΦΑΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

**Πίνακας 3.** Δημογραφικά και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην ομάδα παρέμβασης (ΟΠ) και την ομάδα ελέγχου (ΟΕ) (μέσος όρος ± τυπική απόκλιση).

	ΟΠ (n = 18)	ΟΕ (n = 18)
<b>Δημογραφικά &amp; ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά</b>		
Ηλικία (χρονών)	36,9 ± 7,3	34,5 ± 5,8
Φύλο	12 ♀ & 6 ♂	10 ♀ & 8 ♂
Ανάστημα (m)	1,72 ± 0,11	1,73 ± 0,10
Σωματική μάζα (kg)	74,5 ± 15,3	76 ± 18,0
ΔΜΣ (kg/m <sup>2</sup> )	24,9 ± 3,9	25,0 ± 4,1

\*ΔΜΣ: δείκτης μάζας σώματος = σωματική μάζα/ανάστημα<sup>2</sup>

### Πρόγραμμα παρέμβασης

Η προπονητική παρέμβαση για την ομάδα παρέμβασης αποτελούνταν από 3 προπονητικές μονάδες ανά εβδομάδα για το διάστημα των τριών (3) μηνών και πραγματοποιήθηκε μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας (ZOOM). Κάθε προπονητική

μονάδα διαρκούσε από 50-60 min και συμπεριλάμβανε από 1 έως 3 άτομα. Η προπόνηση ξεκινούσε με 4 λεπτά αερόβιο χορό και ύστερα στατικές και δυναμικές διατάξεις με ελεγχόμενο ρυθμό (120-150bpm). Κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους της προπόνησης πραγματοποιήθηκε ένα εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα όπου ο αερόβιος χορός και οι ασκήσεις ενδυνάμωσης-συντονιστικών ικανοτήτων εναλλάσσονταν με μια αναλογία 3min αερόβιο χορό:2min ενδυνάμωση-συντονιστικές ικανότητες. Η ομάδα ελέγχου κατά τη διάρκεια της έρευνας δεν ακολούθησε κάποιο πρόγραμμα παρέμβασης, ούτε κάποιο εξειδικευμένο πρόγραμμα διατροφής.

### Πρόγραμμα ενδυνάμωσης

Το πρόγραμμα ενδυνάμωσης περιλάμβανε ασκήσεις με το βάρος του σώματος ή με βοηθητικά όργανα για τη βελτίωση της δύναμης σε όλο το σώμα (αυχέννας, άνω άκρα, κορμός, κάτω άκρα).

Για την πραγματοποίηση των ασκήσεων ενδυνάμωσης χρησιμοποιήθηκαν:

- α) καρέκλα, με το ύψος της οποίας ήταν τόσο ώστε τα γόνατα του ασκούμενου να σχηματίζουν γωνία 90°,
- β) λάστιχο ενδυνάμωσης μεσαίας αντίστασης,
- γ) μπάλα pilates, 19cm,
- δ) μπαλάκια ενδυνάμωσης των μυών του πήχη, του καρπού και των δακτύλων.

Καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης πραγματοποιήθηκε σταδιακή αύξηση της επιβάρυνσης σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικάνικης Αθλητιατρικής Εταιρείας (Garber et al 2011). Πιο αναλυτικά ο αριθμός των σειρών κυμάνθηκε από 1

έως 4 και ο αριθμός των επαναλήψεων από 10 έως 20. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης.

**Πίνακας 4** Ενδεικτικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης.

	Ασκήσεις	Σετ/Επαναλήψεις
1 <sup>ο</sup>	α) Άρσεις του κορμού από ύπτια θέση (Κοιλιακοί)	2σετ x 12επαναλήψεις
	β) Ημικαθίσματα (Εκτείνοντες κάτω άκρων)	2σετ x 12επαναλήψεις
2 <sup>ο</sup>	α) Εναλλάξ άρσεις χεριών και ποδιών (Ραχιαίοι)	3σετ x 12επαναλήψεις
	β) Εκτάσεις τρικεφάλων με λάστιχο (Τρικέφαλος βραχιόνιος)	1σετ x 14επαναλήψεις
3 <sup>ο</sup>	α)Κωπηλατική με λάστιχο (πλάτη-δικέφαλος βραχιόνιος)	1σετ x 12επαναλήψεις
	β) Κάμψεις δικεφάλων με λάστιχο (Δικέφαλος μηριαίος)	2σετ x 12επαναλήψεις
4 <sup>ο</sup>	α)Κάμψεις-Εκτάσεις αγκώνων με γόνατα (στήθος-δικέφαλος βραχιόνιος)	2σετ x 12επαναλήψεις
	β)Προβολές με το βάρος του σώματος (Εκτείνοντες κάτω πόδι άκρων)	2σετ x 10επαναλήψεις σε κάθε
5 <sup>ο</sup>	α)Προσαγωγές ποδιών με λάστιχο (Προσαγωγοί)	2σετ x 12επαναλήψεις
	β)Περιορές χεριών με το βάρος του σώματος (Ωμιοί)	2σετ x 16επαναλήψεις



### Πρόγραμμα συντονιστικών ικανοτήτων

Το πρόγραμμα συντονιστικών ικανοτήτων περιλάμβανε κυρίως ασκήσεις στατικής και δυναμικής ισορροπίας με το βάρος του σώματος.

Καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης πραγματοποιήθηκε σταδιακή αύξηση της επιβάρυνσης σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικάνικης Αθλητιατρικής Εταιρείας (Garber et al 2011). Πιο αναλυτικά ο αριθμός των σειρών κυμάνθηκε από 1 έως 4 και ο χρόνος των επαναλήψεων 20 sec έως 50 sec. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό πρόγραμμα συντονιστικών ικανοτήτων.

**Πίνακας 5.** Ενδεικτικό πρόγραμμα συντονιστικών ικανοτήτων.

	Ασκήσεις	Σετ/Επαναλήψεις
1ο	α) Ισορροπία στο ένα πόδι	2σετ x 20 δευτερόλεπτα σε κάθε πόδι
	β) Βήμα άλμα γάτας μπροστά-βήμα γάτας πίσω	1σετ x 30 δευτερόλεπτα
2ο	α) Ψαλιδάκια	1σετ x 30 δευτερόλεπτα
	β) ισορροπία αεροπλανάκι	2σετ x 30 δευτερόλεπτα σε κάθε πόδι

### Πρόγραμμα αερόβιας ικανότητας

- Το πρόγραμμα αερόβιας ικανότητας περιλάμβανε αερόβιο χορό με κινήσεις χαμηλής και υψηλής κρούσης με συγκεκριμένο ρυθμό στα 120-150bpm ( άνοιγμα κλείσιμο ποδιών-χειρών , σκίπινγκ, ψαλιδάκια, πίσω πόδια, κτλ.) .

Καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης πραγματοποιήθηκε σταδιακή αύξηση της επιβάρυνσης σύμφωνα με τις οδηγίες της Αμερικάνικης Αθλητιατρικής Εταιρείας (Garber et al 2011)

**Πίνακας 6.** Στοιχεία επιβάρυνσης του προγράμματος άσκησης.

Προπονητικοί στόχοι	Προπονητικά Περιεχόμενα	Στοιχεία Επιβάρυνσης
Κινητικότητα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στατικές διατάσεις</li> <li>• Δυναμικές διατάσεις</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συχνότητα προπόνησης: 3 φορές/εβδομάδα.</li> <li>• Σειρές (σετ): 1-2.</li> <li>• Επαναλήψεις: 10-20 επαναλήψεις/σειρά (δυναμικές διατάσεις) ή 10-20 δευτερόλεπτα/σειρά (στατικές διατάσεις)</li> </ul>
Συντονιστική ικανότητα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στατική ισορροπία</li> <li>• Δυναμική ισορροπία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συχνότητα προπόνησης: 2-3 φορές/εβδομάδα.</li> <li>• Σειρές (σετ): 1-3 σετ</li> <li>• Επαναλήψεις: 10-30 δευτερόλεπτα</li> </ul>
Δύναμη	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ασκήσεις με το βάρος του σώματος.</li> <li>• Ασκήσεις ενδυνάμωσης με μπαλάκι, λάστιχο, μπάλα pilates, καρέκλα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συχνότητα προπόνησης: 3 φορές/εβδομάδα.</li> <li>• Σειρές (σετ): 1-3 σετ</li> <li>• Επαναλήψεις: 8-15</li> </ul>
Αερόβια Ικανότητα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αερόβιος χορός με βήματα χαμηλής-μεσαίας και υψηλής κρούσης όπως: step touch, knee lift, heel up, kick, lateral lunges, V-step κ.α</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συχνότητα προπόνησης: 3 φορές/εβδομάδα.</li> <li>• Ένταση: 65%-85% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας (ηλικιακά προβλεπόμενη)</li> <li>• Επαναλήψεις - Διάρκεια 15-24 λεπτά</li> </ul>

## Μετρήσεις και Όργανα Μετρήσεων

### Όργανα μέτρησης

*Αναστημόμετρο:* Η μέτρηση του αναστήματος των δοκιμαζομένων πραγματοποιήθηκε σε ειδικό σταθερό αναστημόμετρο (Seca).

*Γωνιόμετρο:* Ο έλεγχος της γωνίας των γονάτων, κατά τη μέτρηση της μέγιστης δύναμης των κάτω άκρων, πραγματοποιήθηκε με γωνιόμετρο (Gollehon, Lafayette).

*Δυναμόμετρο Takei:* Η μέτρηση της μέγιστης δύναμης των εκτεινόμενων μυών των κάτω άκρων και των μυών της πλάτης πραγματοποιήθηκε με το δυναμόμετρο Takei.

*Ζυγαριά ακριβείας:* Η μέτρηση της σωματικής μάζας των δοκιμαζομένων πραγματοποιήθηκε σε ζυγό ακριβείας Seca με ακρίβεια 0,5kg.

*Καρδιοσυχνόμετρο:* Η καρδιακή συχνότητα, κατά τη διάρκεια της μέτρησης, ελέγχονταν μέσα από ειδικό καρδιοσυχνόμετρο Polar που φορούσε ο δοκιμαζόμενος.

*Κουτί ανάβασης:* Για τη μέτρηση της αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιήθηκε κουτί ύψους 30cm.

*Κουτί κινητικότητας:* Η μέτρηση της κινητικότητας των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας πραγματοποιήθηκε στο ειδικό κουτί μέτρησης sit and reach.

*Μεζούρα:* Για τη μέτρηση της κινητικότητας των περιφερειών του σώματος χρησιμοποιήθηκε μεζούρα του εμπορίου.

*Μετρονόμος:* Κατά τη μέτρηση της αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικός μετρονόμος ο οποίος ρυθμίστηκε στους 96 χτύπους/min (4 χτύπους/κύκλο).

*Πιεσόμετρο:* Κατά την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης χρησιμοποιήθηκε πιεσόμετρο AND A&D Medical Model: UA-851

*Συσκευή βιοηλεκτρικής αντίστασης:* Η μέτρηση του ποσοστού σωματικού λίπους των δοκιμαζομένων πραγματοποιήθηκε με τη συσκευή βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας (Maltron 900) με συχνότητα 50 KHz, εύρος αγωγιμότητας 200-1000 Ohms και με

ακρίβεια 0,1%.

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν μεταξύ 8:00 π.μ. και 10:00 π.μ. Οι αρχικές μετρήσεις (pre-test) έγιναν μία εβδομάδα πριν την έναρξη του παρεμβατικού προγράμματος και οι τελικές μετρήσεις (post-test) έγιναν δυο μέρες μετά την λήξη του προγράμματος. Όλες οι δοκιμασίες διεξήχθησαν δια ζώσης στον χώρο του Εργαστηρίου Προπονητικής του Τμήματος Επιστήμης και Φυσικής Αγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, αφού πρώτα έγινε ενημέρωση και εξοικείωση με τα μηχανήματα άσκησης-αξιολόγησης και τις μετρήσεις.

### **Σωματομετρικά χαρακτηριστικά και σύσταση σώματος**



*Εικόνα 1 Μέτρηση αναστήματος.*

*Ανάστημα:* Η μέτρηση έγινε με ακρίβεια εκατοστού (1cm) και επαναλήφθηκε 2 φορές. Ο δοκιμαζόμενος στεκόταν όρθιος χωρίς παπούτσια, τα πέλματα ενωμένα, το κεφάλι και η ωμοπλάτη όρθια, οι γλουτοί και οι φτέρνες ακουμπούσαν στο αναστημόμετρο σύμφωνα με τις

οδηγίες των Lohman, Roche και Martorell, (1988).



*Εικόνα 2 Μέτρηση σωματικής μάζας.*

*Σωματική μάζα:* Η μέτρηση έγινε με ακρίβεια μισού κιλού (0.5kg) και επαναλήφθηκε 2 φορές. Ο δοκιμαζόμενος στεκόταν ακίνητος πάνω στον ζυγό με τα χέρια ελεύθερα κοιτάζοντας μπροστά, ήταν ελαφρά ντυμένος και χωρίς παπούτσια σύμφωνα με τις οδηγίες του Lohman και των

συνεργατών του (1988).

*Περιφέρεια μέσης και πυέλου και υπολογισμός του δείκτη Waist-to-hip Ratio:* Για την μέτρηση αυτή χρησιμοποιήθηκε μεζούρα και μαρκαδόρος δέρματος. Η δοκιμασία επαναλήφθηκε 2 φορές. Ο δοκιμαζόμενος βρισκόταν σε όρθια θέση, με τα πέλματα ενωμένα και το κεφάλι όρθιο. Στην μέτρηση της περιφέρειας μέσης η μεζούρα τοποθετήθηκε στο στενότερο τμήμα του κορμού (ανάμεσα από τον ομφαλό και την ξιφοειδή απόφυση) και η τελική τιμή πάρθηκε στο τέλος της εκπνοής. Στην μέτρηση της περιφέρειας πυέλου η μεζούρα τοποθετήθηκε στο σημείο με την μεγαλύτερη περίμετρο στην περιοχή των γλουτιαίων μυών. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της ACSM (2000).

*Αρτηριακή πίεση:* Για την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης χρησιμοποιήθηκε πιεσόμετρο AND A&D Medical Model: UA-851. Η δοκιμασία επαναλήφθηκε 3 φορές με διάλειμμα 1 λεπτό μεταξύ των μετρήσεων στο αριστερό χέρι. Ο δοκιμαζόμενος ήταν καθισμένος σε καρέκλα και το χέρι του στηριζόταν στο ύψος της καρδιάς πάνω σε τραπέζι. Παρέμεινε σε αυτήν την θέση για 5 λεπτά και ύστερα ξεκίνησε η μέτρηση, με την πρώτη μέτρηση να μην αξιολογείται και στις επόμενες δυο να αξιολογείται ο μέσος όρος τους. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις οδηγίες της ACSM (2000).

*Σωματικό λίπος:* Για τη μέτρηση του σωματικού λίπους χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιοηλεκτρικής επαγωγής σύμφωνα με τις οδηγίες Αμερικάνικης Αθλητικής Εταιρίας (2000). Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε μια φορά με τις προϋποθέσεις ότι ο δοκιμαζόμενος α) δεν είχε σιτιστεί ή καταναλώσει υγρά 4 ώρες πριν την μέτρηση β) δεν είχε πει καφεΐνη (24 ώρες) και αλκοόλ (48 ώρες) πριν την μέτρηση γ) δεν είχε ασκηθεί έντονα 12 ώρες πριν την μέτρηση δ) είχε πραγματοποιήσει εκκένωση του εντέρου χωρίς την βοήθεια διουρητικών χαπιών και ε) στις γυναίκες η μέτρηση

πραγματοποιήθηκε στο μέσο του καταμήνιου κύκλου. Ο δοκιμαζόμενος ήταν ξαπλωμένος σε μη αγωγίμη επιφάνεια αφού πρώτα είχε αφαιρέσει όλα τα μεταλλικά αντικείμενα από πάνω του. Τοποθετήθηκαν τέσσερις αυτοκόλλητοι αισθητήρες, 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 στην ποδοκνημική άρθρωση (μεταξύ των δύο σφυρών) του δοκιμαζόμενου. Όλοι οι αισθητήρες τοποθετήθηκαν από τη δεξιά πλευρά του σώματος και η θέση τους καταγράφηκε με ακρίβεια, έτσι ώστε να τοποθετηθούν στο ίδιο σημείο στην τελική αξιολόγηση (post-test).

### Δείκτες φυσικής κατάστασης



*Εικόνα 3 Δοκιμασία Κινητικότητας της οσφυϊκής μοίρας και των οπίσθιων μηριαίων.*

Δοκιμασία Κινητικότητας της οσφυϊκής μοίρας και των οπίσθιων μηριαίων: Για την μέτρηση της κινητικότητας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία δίπλωσης του κορμού (*sit-and-reach test*). Η δοκιμασία επαναλήφθηκε 3 φορές με διάλειμμα 15 (sec) σε κάθε προσπάθεια. Η θέση του δοκιμαζόμενου εδραία πάνω σε ένα στρώμα γυμναστικής με τα πόδια τεντωμένα και τα πέλματα εφάπτονταν στο κιβώτιο. Ο δοκιμαζόμενος εισέπνευσε και ύστερα εκτέλεσε δίπλωση του κορμού μπροστά με σταθερό ρυθμό εκπνέοντας παράλληλα. Παρέμεινε σε αυτή την θέση για 2 (sec) (Καρατράντου & Γεροδήμος, 2020).



*Εικόνα 4 Δοκιμασία Δυναμικής Ισορροπίας- Άλματα σε Τεταρτημόρια.*

Δοκιμασία Δυναμικής Ισορροπίας, Ευκινησίας και Ταχύτητα Κίνησης: Για την μέτρηση αυτή πραγματοποιήθηκε η δοκιμασία *Αλμάτων σε Τεταρτημόρια*. Αρχικά σχεδιάστηκε ένας σταυρός στο έδαφος όπου η κάθε γραμμή (κάθετη-οριζόντια) ήταν 90 εκατοστά και μια γραμμή έναρξης. Ο δοκιμαζόμενος στεκόταν στην γραμμή έναρξης με τα πόδια ενωμένα και τα χέρια στη μεσολαβή. Με το σύνθημα «πάμε» εκτελούσε για 10 δευτερόλεπτα άλματα στα τεταρτημόρια (1,2,3,4) όσο πιο γρήγορα μπορούσε. Κατά τη διάρκεια των αλμάτων ο δοκιμαζόμενος δεν έπρεπε να πατήσει την γραμμή του σταυρού ή να προσπεράσει κάποιο τεταρτημόριο ή να πραγματοποιήσει άλμα με το ένα πόδι διότι έχανε 0.5 πόντο και αφαιρούνταν από το συνολικό αριθμό αλμάτων. Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε 2 φορές με δεξιόστροφα άλματα και 2 φορές με αριστερόστροφα άλματα με 1 λεπτό διάλλειμα σε κάθε προσπάθεια. Αξιολογήθηκε ο αριθμός των αλμάτων από την καλύτερη προσπάθεια σε κάθε πλευρά (Καρατράντου & Γεροδήμος, 2020).



*Εικόνα 5 Δοκιμασία μέγιστης δύναμης των εκτεινόμενων μυών των κάτω άκρων.*

Δοκιμασία μέγιστης δύναμης των εκτεινόμενων μυών των κάτω άκρων: Η μέτρηση αυτή πραγματοποιήθηκε με έκταση γονάτων από θέση ημικαθίσματος. Ο δοκιμαζόμενος στεκόταν όρθιος επάνω στο δυναμόμετρο με τα δυο πόδια. Το δυναμόμετρο απείχε 10-15 εκατοστά από τον τοίχο και ο δοκιμαζόμενος ακουμπούσε την πλάτη και τη λεκάνη στον τοίχο και τα γόνατα σε γωνία κάμψης  $45^\circ$  (η ρύθμιση έγινε με γωνιόμετρο). Με τα

χέρια του κρατούσε την λαβή του δυναμόμετρου χωρίς να το έλκει. Από αυτή την θέση ο δοκιμαζόμενος τέντωνε τα γόνατά του επάνω εφαρμόζοντας όσο περισσότερη δύναμη μπορούσε χωρίς να ξεκολλήσει την πλάτη και τη λεκάνη από τον τοίχο. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε 3 φορές και αξιολογήθηκε η καλύτερη προσπάθεια (Καρατράντου & Γεροδήμος, 2020).



*Εικόνα 6 Δοκιμασία μέγιστης δύναμης των μυών της πλάτης.*

Δοκιμασία μέγιστης δύναμης των μυών της πλάτης: Κατά τη μέτρηση αυτή ο δοκιμαζόμενος στεκόταν με τα δυο πόδια όρθιος πάνω στο δυναμόμετρο, κρατούσε την λαβή με τα χέρια τεντωμένα χωρίς να το έλκει. Ο κορμός ήταν σε πρόσθια κλίση  $45^\circ$  (η ρύθμιση έγινε με γωνιόμετρο), η λεκάνη ακουμπούσε στον τοίχο και τα γόνατα ήταν τεντωμένα. Από αυτή την θέση ο δοκιμαζόμενος εκτέλεσε έκταση του κορμού του όσο πιο δυνατά μπορούσε χωρίς όμως να δημιουργήσει τάση στην αλυσίδα και ξεκολλήσει τη λεκάνη από τον τοίχο.

Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε τρεις φορές και αξιολογήθηκε η καλύτερη προσπάθεια (Καρατράντου & Γεροδήμος, 2020).



*Εικόνα 7 Δοκιμασία αντοχής στην δύναμη κοιλιακών.*

Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των κοιλιακών μυών: Στη μέτρηση αυτή ο δοκιμαζόμενος βρέθηκε σε ύπτια κατάκλιση με τους μηρούς και τις κνήμες να σχηματίζουν γωνία  $90^\circ$ . Από αυτή τη θέση εκτέλεσε αργές ελεγχόμενες κάμψεις του κορμού ανασηκώνοντας τις ωμοπλάτες από

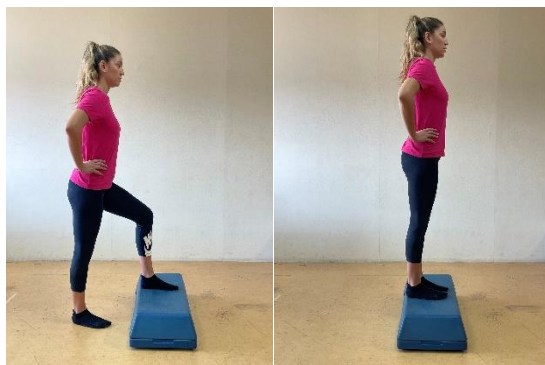


το έδαφος. Ο ρυθμός δόθηκε βάση ενός μετρονόμου ρυθμισμένου στους 50 χτύπους/min. Τα χέρια βρίσκονταν δίπλα από τον κορμό με τις παλάμες προς το έδαφος. Καταγράφηκε ως αποτέλεσμα ο μέγιστος αριθμός κάμψεων του κορμού. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε όταν ο δοκιμαζόμενος έφτασε στην εξάντληση ή δεν μπόρεσε να εκτελέσει σωστή τεχνική πάνω από δυο συνεχόμενες επαναλήψεις (Καρατράντου & Γεροδήμος, 2020).



*Εικόνα 8 Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των μυών του στήθους και των δικεφάλων.*

Δοκιμασία αντοχής στη δύναμη των μυών του στήθους και των δικεφάλων βραχιονίων: Στη μέτρηση αυτή ο δοκιμαζόμενος βρέθηκε σε πρηνή θέση στηριζόμενος στα δάχτυλα των ποδιών, με τις παλάμες παράλληλα στο άνοιγμα των ώμων, τους αγκώνες τεντωμένους, ίσια πλάτη και το κεφάλι ευθεία. Από αυτή τη θέση εκτέλεσε αργές ελεγχόμενες κάμψεις-εκτάσεις των αγκώνων. Καταγράφηκε ως αποτέλεσμα ο μέγιστος αριθμός κάμψεων. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε όταν ο δοκιμαζόμενος έφτασε στην εξάντληση ή δεν μπόρεσε να εκτελέσει σωστή τεχνική πάνω από δυο συνεχόμενες επαναλήψεις (Καρατράντου & Γεροδήμος, 2020).



*Εικόνα 9 Δοκιμασία αερόβιας ικανότητας.*

Δοκιμασία αερόβιας ικανότητας: Για τη μέτρηση της αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία ανάβασης YMCA διάρκειας 3 λεπτών. Ο δοκιμαζόμενος εκτέλεσε ανεβοκατεβάσματα με ρυθμό που καθορίστηκε με έναν μετρονόμο (96 χτύπους/min). Ο δοκιμαζόμενος ανέβαζε το πρώτο πόδι (δεξί ή αριστερό ανάλογα με τον κάθε δοκιμαζόμενο), ανέβαζε το δεύτερο πόδι (δεξί ή αριστερό ανάλογα με τον κάθε δοκιμαζόμενο), κατέβαζε το πρώτο πόδι (δεξί ή αριστερό ανάλογα με τον κάθε δοκιμαζόμενο) και τέλος κατέβαζε το δεύτερο πόδι (δεξί ή αριστερό ανάλογα με τον κάθε δοκιμαζόμενο). Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας τα χέρια του δοκιμαζόμενου ήταν στη μεσολαβή, ο κορμός και ο αυχένας βρίσκονταν στην ανατομική τους θέση ώστε ο δοκιμαζόμενος να κοιτάει ευθεία μπροστά. Αξιολογήθηκε η καρδιακή συχνότητα του δοκιμαζόμενου από καθιστή θέση στο 1<sup>ο</sup> λεπτό μετά τη δοκιμασία (Καρατράντου & Γεροδήμος, 2020).

### ***Διαδικασία***

Πριν την έναρξη της έρευνας πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Προπονητικής του ΤΕΦΑΑ - Π.Θ, ενημέρωση και εξοικείωση με τα μηχανήματα άσκησης-αξιολόγησης και τις μετρήσεις. Οι μετρήσεις των σωματομετρικών χαρακτηριστικών, της σύστασης μάζας σώματος, της αρτηριακής πίεσης και των ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης για κάθε συμμετέχοντα πραγματοποιήθηκαν σε μια ημέρα, πριν και μετά τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης. Οι μετρήσεις με τη σειρά που πραγματοποιήθηκαν ήταν: ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, σύσταση μάζας σώματος, αρτηριακής πίεσης, κινητικότητα, δυναμικής ισορροπίας, ευκινησίας και ταχύτητα κίνησης, μέγιστη δύναμη κάτω άκρων και πλάτης, αντοχή στη δύναμη των κοιλιακών μυών, των μυών του στήθους και των δικεφάλων βραχιόνιων, αερόβια ικανότητα. Πριν την έναρξη των

μετρήσεων της φυσικής κατάστασης πραγματοποιήθηκε 15 min προθέρμανση, που περιελάμβανε 10 min ποδήλατο μέτριας έντασης και 5 min διατάσεις για όλο το σώμα.

### ***Στατιστική ανάλυση***

Το στατιστικό πακέτο SPSS18 χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων. Για κάθε μια από τις μεταβλητές πραγματοποιήθηκε έλεγχος προσαρμογής σε κανονική κατανομή με το κριτήριο Shapiro-Wilk, αλλά και έλεγχος της ισότητας των διακυμάνσεων (Levens Test for Equality of Variances). Για να εξετασθεί η επίδραση του μακροχρόνιου προγράμματος άσκησης (6 μηνών) στη φυσική κατάσταση των εργαζόμενων πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης με δύο παράγοντες (two-way ANOVA), «ομάδα» x «χρόνος» (2x2), με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στον παράγοντα «χρόνος». Επιπρόσθετα, για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των ομάδων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση κατά Sidac, όπου αυτό ήταν απαραίτητο. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο  $p < 0.05$ .

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Δείκτες υγείας

Στην ομάδα παρέμβασης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης ( $p < 0,05$ ) σε όλους τους δείκτες υγείας που αξιολογήθηκαν, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων ( $p > 0,05$ ). Συγκεκριμένα, στην ομάδα παρέμβασης το ποσοστό σωματικού λίπους μειώθηκε κατά μέσο όρο  $-4,4\%$ , ενώ η περιφέρεια μέσης και πυέλου  $-2,4\%$  και  $-2,8\%$  αντίστοιχα. Η συστολική πίεση και η διαστολική πίεση μειώθηκαν κατά μέσο όρο  $-3,0\%$  και  $-5,8\%$  αντίστοιχα. Σχετικά με τις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική μέτρηση δε διέφερε σημαντικά ( $p > 0,05$ ) σε αντίθεση με την τελική μέτρηση όπου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων, με την ομάδα παρέμβασης να υπερτερεί έναντι της ομάδας ελέγχου ( $p < 0,01$ ). Στον πίνακα 7 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές του σωματικού λίπους, των περιφερειών και της αρτηριακής πίεσης πριν και μετά το πρόγραμμα παρέμβασης.

**Πίνακας 7.** Δείκτες υγείας στις ομάδες παρέμβασης (ΟΠ) και ελέγχου (ΟΕ) πριν και μετά το χρονικό διάστημα των τριών μηνών (μέσος όρος  $\pm$  τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές	Ομάδα	Αρχική μέτρηση	Τελική μέτρηση
Σωματικό λίπος (%)	ΟΠ	28,99 $\pm$ 7,85	27,76 $\pm$ 7,14*#
	ΟΕ	28,77 $\pm$ 6,14	28,13 $\pm$ 6,36
Περιφέρεια μέσης (cm)	ΟΠ	81,11 $\pm$ 10,24	79,25 $\pm$ 10,35*#
	ΟΕ	83,03 $\pm$ 12,45	83,33 $\pm$ 12,54
Περιφέρεια πυέλου (cm)	ΟΠ	104,75 $\pm$ 6,14	101,92 $\pm$ 5,86*#
	ΟΕ	104,00 $\pm$ 10,07	104,17 $\pm$ 9,72
Συστολική πίεση (mmHg)	ΟΠ	108,53 $\pm$ 10,44	105,39 $\pm$ 10,25*#
	ΟΕ	109,78 $\pm$ 14,07	110,31 $\pm$ 14,11
Διαστολική πίεση (mmHg)	ΟΠ	72,24 $\pm$ 10,25	68,31 $\pm$ 9,80*#
	ΟΕ	73,61 $\pm$ 11,53	74,06 $\pm$ 11,45

### Δείκτες λειτουργικής ικανότητας (Κινητικότητα - Συντονιστικές ικανότητες)

Στην ομάδα παρέμβασης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ( $p < 0,001$ ) σε όλους τους δείκτες λειτουργικής ικανότητας που αξιολογήθηκαν, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων ( $p > 0,01$ ). Συγκεκριμένα, στην ομάδα παρέμβασης η κινητικότητα αυξήθηκε κατά μέσο όρο 13,3%, ενώ η δυναμική ισορροπία - ευκινησία η οποία αξιολογήθηκε δεξιόστροφα και αριστερόστροφα βελτιώθηκε κατά μέσο όρο 11,3% και 12,5%, αντίστοιχα. Σχετικά με τις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική μέτρηση δε διέφερε σημαντικά ( $p > 0,05$ ) σε αντίθεση με την τελική μέτρηση όπου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων, με την ομάδα παρέμβασης να υπερτερεί έναντι της ομάδας ελέγχου ( $p < 0,001$ ). Αναλυτικά οι τιμές της κινητικότητας και των συντονιστικών ικανοτήτων πριν και μετά το πρόγραμμα παρέμβασης παρουσιάζονται στον πίνακα 8.

**Πίνακας 8.** Δείκτες λειτουργικής ικανότητας στις ομάδες παρέμβασης (ΟΠ) και ελέγχου (ΟΕ) πριν και μετά το χρονικό διάστημα των τριών μηνών (μέσος όρος  $\pm$  τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές	Ομάδα	Αρχική μέτρηση	Τελική μέτρηση
<b>Κινητικότητα</b>			
Δοκιμασία δίπλωσης του κορμού (cm)	ΟΠ	21,44 $\pm$ 8,09	24,72 $\pm$ 7,27* #
	ΟΕ	20,39 $\pm$ 4,85	20,17 $\pm$ 5,20
<b>Δυναμική ισορροπία</b> <i>Δοκιμασία Τεταρτημόριο (αριθμός αλμάτων)</i>			
Δεξιόστροφα	ΟΠ	24,00 $\pm$ 3,07	27,06 $\pm$ 2,80* #
	ΟΕ	24,00 $\pm$ 3,73	23,50 $\pm$ 3,88
Αριστερόστροφα	ΟΑ	23,67 $\pm$ 3,79	27,06 $\pm$ 3,59* #
	ΟΕ	24,83 $\pm$ 2,77	24,72 $\pm$ 3,30

## Δείκτες φυσικής κατάστασης (δύναμη - αερόβια ικανότητα)

Στην ομάδα παρέμβασης παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης ( $p < 0,001$ ) σε όλους τους δείκτες λειτουργικής ικανότητας που αξιολογήθηκαν, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων ( $p > 0,01$ ). Συγκεκριμένα, η δύναμη κοιλιακών (ποσοστό και απόλυτη τιμή) στην ομάδα άσκησης, στην τελική μέτρηση αυξήθηκε κατά 64,1% ενώ η δύναμη στήθους και δικεφάλων βραχιονίων αυξήθηκε κατά 47,5%. Συγκεκριμένα, η δύναμη μυών ράχης (ποσοστό και απόλυτη τιμή) στην ομάδα άσκησης, στην τελική μέτρηση αυξήθηκε κατά 8,9% ενώ η δύναμη κάτω άκρων αυξήθηκε κατά 6,8%. Συγκεκριμένα η αερόβια ικανότητα (ποσοστό και απόλυτη τιμή) στην ομάδα άσκησης, στην τελική μέτρηση μειώθηκε -17,1%. . Σχετικά με τις διαφορές μεταξύ των ομάδων, η αρχική μέτρηση δε διέφερε σημαντικά ( $p > 0,05$ ), σε αντίθεση με την τελική μέτρηση όπου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων, με την ομάδα άσκησης να υπερτερεί έναντι της ομάδας ελέγχου ( $p < 0,001$ ). Αναλυτικά οι τιμές της δύναμης κοιλιακών, της δύναμης στήθους και δικεφάλων βραχιονίων, της δύναμης πλάτης, της δύναμης κάτω άκρων και της αερόβιας ικανότητας πριν και μετά το πρόγραμμα παρέμβασης παρουσιάζονται στον πίνακα 9.

**Πίνακα 9.** Δείκτες φυσικής κατάστασης στις ομάδες παρέμβασης (ΟΠ) και ελέγχου (ΟΕ) πριν και μετά το χρονικό διάστημα των τριών μηνών (μέσος όρος  $\pm$  τυπική απόκλιση).

Μεταβλητές	Ομάδα	Αρχική μέτρηση	Τελική μέτρηση
Δύναμη κοιλιακών (rep)	ΟΠ	23,06 $\pm$ 12,56	64,17 $\pm$ 40,81*#
	ΟΕ	24,17 $\pm$ 10,25	23,78 $\pm$ 10,12
Δύναμη στήθους και δικεφάλων βραχιονίων (rep)	ΟΠ	13,94 $\pm$ 8,15	26,56 $\pm$ 11,65*#
	ΟΕ	13,89 $\pm$ 8,09	14,00 $\pm$ 8,37
Δύναμη των μυών της ράχης (kg)	ΟΠ	89,94 $\pm$ 28,05	98,72 $\pm$ 28,64*#
	ΟΕ	83,22 $\pm$ 28,05	80,67 $\pm$ 32,70
Δύναμη κάτω άκρων (kg)	ΟΠ	99,94 $\pm$ 29,16	107,28 $\pm$ 32,50*#
	ΟΕ	93,56 $\pm$ 37,20	91,56 $\pm$ 37,58
Αερόβια ικανότητα			
ΚΣ 1 <sup>ο</sup> λεπτό μετά (σφυγμοί/λεπτό)	ΟΠ	111,50 $\pm$ 17,12	95,22 $\pm$ 16,26*#
	ΟΕ	115,67 $\pm$ 20,41	119,17 $\pm$ 16,94

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η επίδραση ενός τρίμηνου εναλλασσόμενου συνδυαστικού εξ' αποστάσεως παρεμβατικού προγράμματος άσκησης, σε υγιείς προπονημένους ασκούμενους, σε επιλεγμένους δείκτες φυσικής κατάστασης. Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι οι μηδενικές υποθέσεις που αφορούν στις διαφορές μεταξύ των ομάδων (ΟΠ vs. ΟΕ) και των μετρήσεων (αρχική vs. τελική) απορρίφθηκαν καθώς μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκαν στατικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων και των δύο μετρήσεων σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, κατά την πρώτη μέτρηση οι δύο ομάδες δεν είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, σε αντίθεση με την τελική μέτρηση κατά την οποία παρατηρήθηκε στατιστική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων.

Επιπλέον, όσον αφορά στις μετρήσεις, στην ΟΠ παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο σωματικό λίπος (-4,4 %), στην περιφέρεια μέσης (-2,4%), στην περιφέρεια πυέλου (-2,8%), στην συστολική πίεση (-3,0%), στη διαστολική πίεση (-5,8%), στην κινητικότητα (13,3%), στην ευκινησία (11,3 -12,5%, δεξιά -αριστερά αντίστοιχα), στη δύναμη (6,8 - 64,1%) και στην αερόβια ικανότητα (-17,1%), μεταξύ της αρχικής και της τελικής μέτρησης. Σε αντίθεση, στην ΟΕ δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική μεταβολή μεταξύ των δύο μετρήσεων.

### ***Εξειδικευμένα προγράμματα εξ' αποστάσεως παρέμβασης σε πραγματικό χρόνο (live streaming) για υγιή άτομα***

Αν και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με αυτά των άλλων ερευνών, καθώς διαφέρουν ως προς τα στοιχεία της επιβάρυνσης, φαίνεται ότι συμφωνούν με τον Martin και Candow (2019) που αναφέρουν ότι μετά την εφαρμογή εξειδικευμένου εξ' αποστάσεως προγράμματος άσκησης σε υγιή άτομα παρατηρήθηκε βελτίωση στους δείκτες φυσικής κατάστασης. Πιο συγκεκριμένα, οι

Martin και Candow (2019), μετά την εφαρμογή ενός παρεμβατικού προγράμματος άσκησης 12 εβδομάδων, παρατήρησαν βελτίωση σε δείκτες όπως η κινητικότητα, ισορροπία και δύναμη. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και σε μια άλλη έρευνα του Hsieh και των συνεργατών του (2018), κατά την οποία το πρόγραμμα παρέμβασης είχε διάρκεια 6 μήνες και υπήρξε βελτίωση στην ισορροπία, αύξηση στην αντοχή της δύναμης των κάτω άκρων και στην ταχύτητα βάρδισης. Επιπρόσθετα, βελτίωση παρατηρήθηκε στην αερόβια ικανότητα.

Παρόμοια, επίσης, αποτελέσματα υπήρξαν και σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Lee, Noh και An (2021), σε μαθητές γυμνασίου όπου σύγκριναν την εξ' αποστάσεως άσκηση με την μορφή βίντεο (ασύγχρονη διαδικτυακή ομάδα) σε σχέση με την εξ' αποστάσεως άσκηση σε πραγματικό χρόνο (σύγχρονη διαδικτυακή ομάδα). Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν διαφορά σε κανέναν δείκτη μέτρησης στην ασύγχρονη διαδικτυακή ομάδα ενώ παρατηρήθηκε βελτίωση στα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, τη μυϊκή δύναμη και την ισορροπία. Ωστόσο, τα αποτελέσματα μπορεί να οφείλονται και στην μη πραγματοποίηση άσκησης στην ασύγχρονη διαδικτυακή ομάδα λόγω μη επιτήρησης από εξειδικευμένο προσωπικό. Στις πιο πάνω μελέτες οι ασκούμενοι ήταν αρχάριοι και όχι προπονημένοι και αυτός είναι ένας παράγοντας να έχουν μεγαλύτερο εύρος βελτίωσης σε κάποιους δείκτες φυσικής κατάστασης.

### ***Εξειδικευμένα προγράμματα παρέμβασης με τη μορφή βίντεο σε υγιή άτομα***

Τα αποτελέσματα των συγκεκριμένων ερευνών δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με αυτά της παρούσας μελέτης, καθώς διαφέρουν ως προς τους στόχους, την μορφή άσκησης και τα στοιχεία επιβάρυνσης, όμως παρουσιάζουν αρκετό ενδιαφέρον. Συγκεκριμένα, οι McNamara, Swalm, Stearne και ο Covassin (2008) πραγματοποίησαν μια μελέτη όπου σύγκριναν 3 διαφορετικά μοτίβα άσκησης ως προς τον τρόπο



εφαρμογής, με διάρκεια 16 εβδομάδων. Οι ομάδες ήταν οι εξής: Α) άσκηση στο γυμναστήριο Β) άσκηση στο γυμναστήριο σε συνδυασμό με άσκηση από το διαδίκτυο (βίντεο) Γ) άσκηση από το διαδίκτυο (βίντεο). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στις ομάδες Α και Β βελτιώθηκε η δύναμη και στην ομάδα Γ δεν υπήρχε διαφορά σε κανένα δείκτη φυσικής κατάστασης. Πρέπει να αναφερθεί βέβαια ότι η Γ ομάδα δεν απαιτούσε από τους ασκούμενους να παρακολουθήσουν το μάθημα. Συμπερασματικά πιθανοί λόγοι για την έλλειψη βελτίωσης στη διαδικτυακή ομάδα είναι η έλλειψη κινήτρων και η χαμηλή υπευθυνότητα κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επίσης, σε έρευνα των Roberts, Segovia και ο Lankford (2019) υπήρξαν παρόμοια αποτελέσματα έδειξαν που ότι υπήρξαν σημαντικές μειώσεις στη σωματική μάζα, τη λιπώδη μάζα, το σπλαχνικό λίπος, τη διαστολική αρτηριακή πίεση, την καρδιακή συχνότητα ηρεμίας και στις περιφέρειες, ενώ υπήρξε αύξηση στην αερόβια ικανότητα.

#### ***Προγράμματα εξ' αποστάσεως άσκησης για ευπαθείς ομάδες (virtual training)***

Παρόλο που η έρευνα του Feng και των συνεργατών του (2019) διαφέρει ως προς τα στοιχεία επιβάρυνσης και του δείγματος, φαίνεται ότι συμφωνεί με την παρούσα μελέτη ως προς τα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα με το πέρας ενός προγράμματος παρέμβασης 12 εβδομάδων, για να εξεταστεί η επίδραση της τεχνολογικής εικονικής πραγματικότητας στην ισορροπία και την βάρδιση σε ασθενείς με Πάρκινσον, παρατηρήθηκε βελτίωση σε όλους τους δείκτες που αξιολογήθηκαν. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στην έρευνα του Dong και των συνεργατών του (2019) σε πρόγραμμα παρέμβασης 12 εβδομάδων σε ασθενείς με καρκίνο του μαστού στο μετεγχειρητικό στάδιο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, η εξ' αποστάσεως άσκηση είχε θετική επίδραση ως προς την ποιότητα ζωής και την μυϊκή δύναμη. Επιπρόσθετα στην έρευνα του Galiano-Castillo και των συνεργατών του

(2016) με διάρκεια προγράμματος παρέμβασης 8 εβδομάδων σε ασθενείς με καρκίνο του μαστού από το στάδιο I έως IIIA. Αυτή η έρευνα έδειξε ότι βελτιώθηκε η ποιότητα ζωής, ο πόνος, η μυϊκή δύναμη και η κούραση σημαντικά περισσότερο από τη συνήθη φροντίδα. Αυτά τα ευρήματα διατηρήθηκαν μετά την περίοδο παρακολούθησης των 6 μηνών. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικτυακή άσκηση σε πραγματικό χρόνο με εξειδικευμένο προσωπικό κατά την διάρκεια της κάθε προπονητική ομάδας μπορεί να ωφελήσει τόσο υγιή άτομα όσο και άτομα με χρόνιες παθήσεις. Επίσης παρατηρούμε ότι τα ευπαθή άτομα βελτιώθηκαν περισσότερο στην αποκατάσταση που πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως σε αντίθεση με τα άτομα που πραγματοποίησαν την συνεδρία τους στο κέντρο αποκατάστασης.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Το τρίμηνο εναλλασσόμενο συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης που εφαρμόστηκε ήταν πολύ αποτελεσματικό και μέσα από αυτό βελτιώθηκαν η σύσταση μάζας σώματος, η αρτηριακή πίεση και όλες οι φυσικές ικανότητες που αξιολογήθηκαν.

Η παρούσα μελέτη μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για επαγγελματίες, άσκησης και υγείας, με στόχο το σχεδιασμό, την καθοδήγηση και την αξιολόγηση προγραμμάτων απομακρυσμένης άσκησης με την χρήση του διαδικτύου. Επιπλέον, μέσα από τα δεδομένα της συγκεκριμένης μελέτης δίνετε η ευκαιρία στους επαγγελματίες υγείας και στους ασκούμενους, να κατανοήσουν τις θετικές επιδράσεις που προκύπτουν από την εξ αποστάσεως άσκηση και να την εντάξουν στην καθημερινότητά τους, κάτι το οποίο θα έχει ως συνολικό αποτέλεσμα την αύξηση της άσκησης σε πληθυσμούς που δυσκολεύονται να παρευρεθούν σε έναν χώρο εκγύμνασης. Δίνεται η δυνατότητα σε κάθε άτομο να πραγματοποιήσει την άσκηση από τον χώρο του (σπίτι, εργασία κ.α) και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρόνου και πολλές φορές και χρημάτων (καύσιμα κ.α).

Σε επόμενες έρευνες, ενδιαφέρον θα είχε να εξεταστεί η επίδραση αντίστοιχων προγραμμάτων άσκησης σε διαφορετικούς πληθυσμούς. Συγκεκριμένα σε άτομα με χρόνιες παθήσεις όπου μπορεί να δυσκολεύονται με την μετακίνηση, σε άλλες ηλικιακές ομάδες όπως για παράδειγμα μαθητές ή φοιτητές και τέλος σε εργαζόμενους. Επίσης, μεγάλο ενδιαφέρον θα είχε να εξεταστεί συγκριτικά η αποτελεσματικότητα ενός διαδικτυακού προγράμματος άσκησης, με την μορφή βίντεο σε σχέση με τη άσκηση εξ αποστάσεως σε πραγματικό χρόνο με εξειδικευμένο προσωπικό.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ACSM. (2000). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (6th ed. ed.). USA: Lippinkot

Aoike, D. T., Baria, F., Kamimura, M. A., Ammirati, A., & Cuppari, L. (2018). Home-based versus center-based aerobic exercise on cardiopulmonary performance, physical function, quality of life and quality of sleep of overweight patients with chronic kidney disease. *Clinical and experimental nephrology*, 22(1), 87–98.

Archer, E., Shook, R. P., Thomas, D. M., Church, T. S., Katzmarzyk, P. T., Hébert, J. R., McIver, K. L., Hand, G. A., Lavie, C. J., & Blair, S. N. (2013). 45-Year trends in women's use of time and household management energy expenditure. *PLoS one*, 8(2), e56620.

Ashburn, A., Fazakarley, L., Ballinger, C., Pickering, R., McLellan, L. D., & Fitton, C. (2007). A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 78(7), 678–684.

Bangsbo, J., Blackwell, J., Boraxbekk, C. J., Caserotti, P., Dela, F., Evans, A. B., Jespersen, A. P., Gliemann, L., Kramer, A. F., Lundbye-Jensen, J., Mortensen, E. L., Lassen, A. J., Gow, A. J., Harridge, S., Hellsten, Y., Kjaer, M., Kujala, U. M., Rhodes, R. E., Pike, E., Skinner, T., Viña, J. (2019). Copenhagen Consensus statement 2019: physical activity and ageing. *British journal of sports medicine*, 53(14), 856–858.

Barnett, T. A., Gauvin, L., Craig, C. L., & Katzmarzyk, P. T. (2008). Distinct trajectories of leisure time physical activity and predictors of trajectory class membership: a 22 year cohort study. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 5, 57.

Beenackers, M. A., Kamphuis, C. B., Giskes, K., Brug, J., Kunst, A. E., Burdorf, A., & van Lenthe, F. J. (2012). Socioeconomic inequalities in occupational, leisure-time, and transport related physical activity among European adults: a systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 9, 116.

Bhurosy, T., & Jeewon, R. (2014). Overweight and obesity epidemic in developing countries: a problem with diet, physical activity, or socioeconomic status?. *TheScientificWorldJournal*, 2014, 964236.

Blake, H., Lai, B., Coman, E., Houdmont, J., & Griffiths, A. (2019). Move-It: A Cluster-Randomised Digital Worksite Exercise Intervention in China: Outcome and Process Evaluation. *International journal of environmental research and public health*, 16(18), 3451.

Brown, W. J., Pavey, T., & Bauman, A. E. (2015). Comparing population attributable risks for heart disease across the adult lifespan in women. *British journal of sports medicine*, 49(16), 1069–1076.

Church, T. S., Thomas, D. M., Tudor-Locke, C., Katzmarzyk, P. T., Earnest, C. P., Rodarte, R. Q., Martin, C. K., Blair, S. N., & Bouchard, C. (2011). Trends over 5 decades in U.S. occupation-related physical activity and their associations with obesity.

Dong, X. Gao, D., Gao, Z., Huang, S., Chao, M., Chen, W., & Ding, M. (2019). The effects of the combined exercise intervention based on internet and social media software (CEIBISMS) on quality of life, muscle strength and cardiorespiratory capacity in Chinese postoperative breast cancer patients:a randomized controlled trial. *Health and quality of life outcomes*, 17(1), 109.

Dumith, S. C., Hallal, P. C., Reis, R. S., & Kohl, H. W., 3rd (2011). Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Preventive medicine*, 53(1-2), 24–28.

Feng, H., Li, C., Liu, J., Wang, L., Ma, J., Li, G., Gan, L., Shang, X., & Wu, Z. (2019). Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 25, 4186–4192.

Galiano-Castillo, N., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Ariza-García, A., Díaz-Rodríguez, L., Del-Moral-Ávila, R., & Arroyo-Morales, M. (2016). Telehealth system: A randomized controlled trial evaluating the impact of an internet-based

exercise intervention on quality of life, pain, muscle strength, and fatigue in breast cancer survivors. *Cancer*, 122(20), 3166–3174.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., Swain, D. P., & American College of Sports Medicine (2011). 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.

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet. Global health*, 6(10), e1077–e1086.

Hong, J., Kim, J., Kim, S. W., & Kong, H. J. (2017). Effects of home-based tele-exercise on sarcopenia among community-dwelling elderly adults: Body composition and functional fitness. *Experimental gerontology*, 87(Pt A), 33–39.

Hong, J., Kong, H. J., & Yoon, H. J. (2018). Web-Based Telepresence Exercise Program for Community-Dwelling Elderly Women With a High Risk of Falling: Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(5), e132.

Hutchesson, M. J., Rollo, M. E., Krukowski, R., Ells, L., Harvey, J., Morgan, P. J., Callister, R., Plotnikoff, R., & Collins, C. E. (2015). eHealth interventions for the prevention and treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review with meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 16(5), 376–392.

Hsieh, C. C., Lin, P. S., Hsu, W. C., Wang, J. S., Huang, Y. C., Lim, A. Y., & Hsu, Y. C. (2018). The Effectiveness of a Virtual Reality-Based Tai Chi Exercise on Cognitive and Physical Function in Older Adults with Cognitive Impairment. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 46(5-6), 358–370.

Kohl, H. W., 3rd, Craig, C. L., Lambert, E. V., Inoue, S., Alkandari, J. R., Leetongin, G., Kahlmeier, S., & Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). The

pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet* (London, England), 380(9838), 294–305.

Kreps, G. L., & Neuhauser, L. (2010). New directions in eHealth communication: opportunities and challenges. *Patient education and counseling*, 78(3), 329–336.

Moreira I, Ventura S, Ramos I, Rodrigues P. (2015). Development and Assessment of an E-Learning Course on Breast Imaging for Radiographers: A Stratified Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*, 17(1), e3

Lee, K. J., Noh, B., & An, K. O. (2021). Impact of Synchronous Online Physical Education Classes Using Tabata Training on Adolescents during COVID-19: A Randomized Controlled Study. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), 10305.

Martin, A. C., & Candow, D. (2019). Effects of Online Yoga and Tai Chi on Physical Health Outcome Measures of Adult Informal Caregivers. *International journal of yoga*, 12(1), 37–44.

McNamara, J. M., Swalm, R. L., Stearne, D. J., & Covassin, T. M. (2008). Online weight training. *Journal of strength and conditioning research*, 22(4), 1164–1168.

Nelson, B. W., Pettitt, A., Flannery, J. E., & Allen, N. B. (2020). Rapid assessment of psychological and epidemiological correlates of COVID-19 concern, financial strain, and health-related behavior change in a large online sample. *PloS one*, 15(11), e0241990.

Ng, S. W., & Popkin, B. M. (2012). Time use and physical activity: a shift away from movement across the globe. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 13(8), 659–680.

Parker, K., Uddin, R., Ridgers, N. D., Brown, H., Veitch, J., Salmon, J., Timperio, A., Sahlqvist, S., Cassar, S., Toffoletti, K., Maddison, R., & Arundell, L. (2021). The Use of Digital Platforms for Adults' and Adolescents' Physical Activity During the COVID-

19 Pandemic (Our Life at Home): Survey Study. *Journal of medical Internet research*, 23(2), e23389.

Prasertsakul, T., Kaimuk, P., Chinjenpradit, W., Limroongreungrat, W., & Charoensuk, W. (2018). The effect of virtual reality-based balance training on motor learning and postural control in healthy adults: a randomized preliminary study. *Biomedical engineering online*, 17(1), 124.

Roberts, C. K., Segovia, D. E., & Lankford, D. E. (2019). Effects of Home-Based Exercise Training Systems, Combined with Diet, on Cardiometabolic Health. *International journal of exercise science*, 12(2), 871–885.

Stone, J.A., Campbell, N.R., Genest, J., Stone, J.A., Arthur, H.M., Suskin, N.G. *Health behaviour interventions and cardiovascular disease risk factor modifications (2009) Canadian Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Cardiovascular Disease Prevention*, pp. 251-340. Cited 8 times

Van der Ploeg, H. P., Chey, T., Korda, R. J., Banks, E., & Bauman, A. (2012). Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. *Archives of internal medicine*, 172(6), 494–500.

Warburton, D. E., & Bredin, S. S. (2016). Reflections on Physical Activity and Health: What Should We Recommend?. *The Canadian journal of cardiology*, 32(4), 495–504.

Warburton, D. E., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S. S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7, 39.

Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 174(6), 801–809.

Wen, C. P., Wai, J. P., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y., Lee, M. C., Chan, H. T., Tsao, C. K., Tsai, S. P., & Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for



reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet (London, England)*, 378(9798), 1244–1253.

WHO, European observatory on health systems and policies (2010)

WHO, Παγκόσμιος οργανισμός Υγείας (2016). Παγκόσμια διάδοση της ηλεκτρονικής υγείας: Κάνοντας εφικτή την καθολική κάλυψη υγείας. Έκθεση της τρίτης παγκόσμιας έρευνας για την ηλεκτρονική υγεία.

Zutz, A., Ignaszewski, A., Bates, J., & Lear, S. A. (2007). Utilization of the internet to deliver cardiac rehabilitation at a distance: a pilot study. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*, 13(3), 323–330.

Καρατράντου, Κ., Γεροδήμος, Β.(2020) Δοκιμασίες μέτρησης και αξιολόγηση στο πεδίο. Εκδόσεις: Κωνσταντάρας