



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Σχολή Επιστημών Υγείας

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή εργασία με θέμα:

**«Επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης
στο νερό και στην ξηρά σε υγιή άτομα»**

Φοιτήτριες: Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ, Πετρίδου Σωτηρία

Εισηγητής: Δρ. Κωνσταντίνος Χανδόλιας, Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία, 2025

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Η καρδιοαναπνευστική άσκηση αποτελεί μια θεμελιώδη μη φαρμακευτική στρατηγική πρόληψης και βελτίωσης της υγείας, με αποδεδειγμένα οφέλη στη λειτουργία της καρδιάς, των πνευμόνων και στη γενικότερη φυσική κατάσταση. Η υδάτινη άσκηση προσφέρει επιπρόσθετα πλεονεκτήματα λόγω των φυσικών ιδιοτήτων του νερού (άνωση, υδροστατική πίεση, αντίσταση), τα οποία μειώνουν τη μηχανική καταπόνηση και ενισχύουν την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της προπόνησης. Ωστόσο, η συγκριτική αξιολόγηση εκρηκτικών προγραμμάτων άσκησης στο νερό και στην ξηρά σε υγιείς νεαρούς ενήλικες παραμένει περιορισμένη.

ΣΚΟΠΟΣ: Στόχος της μελέτης ήταν η διερεύνηση και σύγκριση της αποτελεσματικότητας ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης σε υδάτινο περιβάλλον και σε ξηρά σε υγιείς νέους ενήλικες.

ΜΕΘΟΔΟΣ: Συμμετείχαν 24 εθελοντές (13 στην ομάδα πισίνας και 11 στην ομάδα ξηράς), οι οποίοι παρακολούθησαν ένα πρόγραμμα διάρκειας τριών εβδομάδων (9 συνεδρίες). Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση με το 6-Minute Walk Test (6MWT), το Timed Up and Go (TUG), το Back Scratch Test (BST), τα ερωτηματολόγια IPAQ-SF και SF-36, καθώς και με καταγραφή ζωτικών παραμέτρων και υποκειμενικών δεικτών κόπωσης/δύσπνοιας (Borg).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Και οι δύο ομάδες παρουσίασαν βελτίωση στην καρδιοαναπνευστική αντοχή, την ευλυγισία και την ποιότητα ζωής. Η ομάδα πισίνας εμφάνισε μεγαλύτερη αύξηση στην απόσταση του 6MWT, ταχύτερη αποκατάσταση καρδιακής συχνότητας και χαμηλότερη αντιλαμβανόμενη κόπωση, ενώ στο SF-36 κατέγραψε σημαντική βελτίωση στη γενική υγεία, τη ζωτικότητα και την ψυχική ευεξία. Αντίθετα, βελτίωση στον χρόνο TUG καταγράφηκε μόνο στην ομάδα ξηράς.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η εκρηκτική καρδιοαναπνευστική άσκηση διάρκειας τριών εβδομάδων είναι αποτελεσματική και στα δύο περιβάλλοντα, με την υδάτινη άσκηση να προσφέρει επιπλέον πλεονεκτήματα, όπως μικρότερη καρδιαγγειακή καταπόνηση και ενίσχυση της ψυχικής υγείας. Τα ευρήματα υποστηρίζουν την αξιοποίηση της άσκησης στο νερό ως ασφαλή και αποδοτική εναλλακτική της προπόνησης στην ξηρά.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εκρηκτική αερόβια άσκηση, σύγκριση προπόνησης, υδάτινο περιβάλλον, υδροθεραπεία, $\text{VO}_2 \text{ max}$.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	σελ.5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	σελ.6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	σελ.6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ.8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	σελ.15
2.01 Ιστορικό υπόβαθρο.....	σελ.15
2.02 Μυοσκελετική αντίδραση.....	σελ.15
2.03 Άσκηση στο νερό.....	σελ.16
2.04 Άσκηση στην ξηρά.....	σελ.16
2.05 Σύγκριση νερού και ξηράς.....	σελ.17
2.06 Πλεονεκτήματα νερού.....	σελ.17
2.07 Μειονεκτήματα νερού.....	σελ.18
2.08 Πλεονεκτήματα ξηράς.....	σελ.18
2.09 Μειονεκτήματα ξηράς.....	σελ.19
2.10 Ιδιότητες άσκησης νερού.....	σελ.19
2.10.1 Υδροστατική πίεση.....	σελ.20
2.10.2 Ιξώδες.....	σελ.21
2.10.3 Πυκνότητα.....	σελ.21
2.10.4 Άνωση.....	σελ.22
2.10.5 Θερμοδυναμική.....	σελ.22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	σελ.23
3.1 Σκοπός.....	σελ.23
3.2 Κεντρικό ερευνητικό ερώτημα.....	σελ.24
3.3 Ερευνητικές υποθέσεις.....	σελ.24

3.4 Οριοθετήσεις της έρευνας.....	σελ.25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	σελ.26
4.1 Περιγραφή του δείγματος.....	σελ.26
4.2 Απαιτούμενη έγκριση από φορείς.....	σελ. 26
4.3 Σχεδιασμός της μελέτης.....	σελ.27
4.4 Υλικά.....	σελ.32
4.5 Περιορισμοί.....	σελ.33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	σελ.34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	σελ.35
6.1 Στατιστική ανάλυση δεδομένων IPAQ-SF.....	σελ.35
6.2 Περιγραφική ανάλυση δεδομένων IPAQ-SF.....	σελ.35
6.2.1 Σύγκριση πριν vs μετά (εντός των ομάδων).....	σελ.37
6.2.2 Σύγκριση μεταξύ ομάδων (ανά χρονική στιγμή).....	σελ.38
6.3 Υπολογισμός βαθμολογιών SF-36.....	σελ.39
6.3.1 Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα.....	σελ.42
6.3.2 Σύγκριση εντός και μεταξύ ομάδων.....	σελ.43
6.4 Αποτελέσματα ανάλυσης αξιοπιστίας ερωτηματολογίου.....	σελ.44
6.4.1 Περιγραφική στατιστική αποτελεσμάτων.....	σελ.44
6.4.2 Εσωτερική Συνοχή ερωτήσεων - Cronbach's Alpha.....	σελ.46
6.4.3 Αξιοπιστία Επαναληπτικής Μέτρησης (Test-Retest).....	σελ.47
6.4.4 Έλεγχος διαφορών μεταξύ 1 ^{ης} και 2 ^{ης} μέτρησης.....	σελ.48
6.5 Αποτελέσματα 6MWT και ζωτικών παραμέτρων.....	σελ.49
6.5.1 Μεταβολές ομάδας πισίνας στο 6MWT.....	σελ.49
6.5.2 Μεταβολές ομάδας ξηράς στο 6MWT.....	σελ.50

6.5.3 Μεταβολές ομάδων μεταξύ 6MWT1 και 6MWT2.....	σελ.51
6.5.4 Διαφορές Μεταξύ Ομάδων (Πισίνα vs. Ξηρά).....	σελ.54
6.6 Περιγραφική ανάλυση TUG.....	σελ.55
6.6.1 Μεταβολές πριν και μετά την άσκηση (ΔTUG).....	σελ.57
6.7 Περιγραφική στατιστική των μετρήσεων Scratch Test.....	σελ.59
6.7.1 Μετρήσεις Scratch ανά ομάδα.....	σελ.60
6.8 Περιγραφική στατιστική ανάλυση δεδομένων.....	σελ.60
6.8.1 Περιγραφικά στατιστικά των ομάδων.....	σελ.60
6.8.2 Συγκρίσεις μεταξύ Ομάδων και Εξελικτική Τάση.....	σελ.63
6.8.3 Πλήρης Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων Άσκησης (Πισίνα vs Ξηρά).σελ.64	
6.8.3.1 Περιγραφική Στατιστική ανά Συνεδρία, Άτομο και Ομάδα.....	σελ.64
6.8.3.2 Μέσος Όρος Μεταβλητών ανά Άτομο σε Όλες τις Συνεδρίες.....	σελ.66
6.8.3.3 Διαγράμματα Εξέλιξης Μεταβλητών.....	σελ.66
6.8.3.4 Σύγκριση 1ης vs 9ης Συνεδρίας (εντός ατόμων).....	σελ.67
6.8.3.5. Σύγκριση Μεταβλητών μεταξύ Συμμετεχόντων Ίδιας Ομάδας.....	σελ.68
6.8.3.6. Σύγκριση μεταξύ Ομάδων (Πισίνα vs Ξηρά) σε κάθε Συνεδρία.....	σελ.69
6.9 Συνέπεια συμμετοχής.....	σελ.70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	σελ.72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	σελ.79
ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	σελ.80
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	σελ.85
ΣΥΝΟΛΟ ΛΕΞΕΩΝ: 19953	

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ:

6MWT	Six Minute Walk Test
BP	Body Pain
bpm	Beats Per Minute
BTS	Back Scratch Test
BMI	Body Mass Index
Ca ²⁺	Calcium
CO ₂	Carbon Dioxide
DW	Deep Water
FEV1	Forced Expiratory Volume in One Minute
FVC	Forced Expiratory Volume
GH	General Health
HR	Heart Rate
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
METs	Metabolic Equivalent
MH	Mental Health
PF	Physical Functions
RE	Role of Emotional Health
RP	Physical Role
RHR	Resting Heart Rate
RR	Respiratory Rate
SF	Social Functionality
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SW	Shallow Water
TUG	Timed Up and Go Test
UT	Underwater Treadmill
VO ₂ max	Maximal Oxygen Consumption
VT	Vitality
WC	Water Callisthenics
SpO ₂	Oxygen Saturation

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 4.1 Προβολές ποδιών με αναπήδηση.....	σελ.30
Εικόνα 4.2 Κύκλοι αναπνοής.....	σελ.31
Εικόνα 4.3 Κάμψη ώμων, αριστερό χέρι.....	σελ.31
Εικόνα 4.4 Διάταση γαστροκνήμιου, αριστερό πόδι.....	σελ.32
Εικόνα 6.2.2.1. Η μεταβολή των μέσων τιμών φυσικής δραστηριότητας στις δύο εβδομάδες.....	σελ.38
Εικόνα 6.5.3.1 Τιμές μεταβολών ομάδας πισίνας στο 6MWT.....	σελ.52
Εικόνα 6.5.3.2 Μεταβολή HR και SpO2 στο 6MWT.....	σελ.52
Εικόνα 6.5.3.3 Μεταβολές της Borg δύσπνοιας και κόπωσης 6MWT.....	σελ.53
Εικόνα 6.5.3.4 Αποκατάσταση καρδιακής συχνότητας στο 1' και 2' μετά το 6MWT....	σελ.54

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετοχόντων ανά ομάδα.....	σελ.26
Πίνακας 6.2.1 Δείκτες φυσικής δραστηριότητας.....	σελ.36
Πίνακας 6.3.1 Τιμές ερωτηματολογίου SF-36.....	σελ.40
Πίνακας 6.3.1.1 Τιμές φυσικής κατάστασης και ποιότητας ζωής.....	σελ.42
Πίνακας 6.4.1.1 Τιμές ερωτηματολογίου βαθμού ικανοποίησης από την άσκηση στο νερό.....	σελ.44
Πίνακας 6.5.1.1 Στατιστικός πίνακας ομάδας πισίνας.....	σελ.49
Πίνακας 6.5.2.1 Στατιστικός πίνακας ομάδας ξηράς.....	σελ.50
Πίνακας 6.6.1 Στατιστικά των χρόνων TUG ανά ομάδα.....	σελ.56
Πίνακας 6.6.1.1 Μεταβολή TUG σε κάθε ομάδα.....	σελ. 57
Πίνακας 6.7.1 Μετρήσεις Scratch ανά ομάδα.....	σελ.59
Πίνακας 6.8.1.1 Σωματομετρικά αρχικής συνεδρίας.....	σελ.61
Πίνακας 6.8.1.2 Σωματομετρικά τελικής συνεδρίας.....	σελ.62
Πίνακας 6.8.3.1.1 Ανάλυση δεδομένων άσκησης ανά ομάδα.....	σελ.65
Πίνακας 6.9.1 Συνέπεια συμμετοχής.....	σελ.73

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:

Με την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας, θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ειλικρινείς μας ευχαριστίες σε όσους μας υποστήριξαν και συνέβαλαν στην επιτυχία της.

Πρώτα απ' όλα, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα μας, κ. Χανδόλια Κωνσταντίνο επίκουρο καθηγητή για την πολύτιμη καθοδήγηση, τις συμβουλές κατά τις περιόδους δυσκολίας, την υπομονή και την ενθάρρυνση καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας. Οι πολύτιμες συμβουλές και οι διορθώσεις του ήταν καθοριστικές για την ολοκλήρωση αυτού του έργου.

Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους τους καθηγητές μας, το Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις γνώσεις και τις δεξιότητες που μας παρείχαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνουμε στις οικογένειές μας για την αδιάκοπη υποστήριξή τους, την αγάπη και την κατανόηση τους καθ' όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής μας πορείας.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους φίλους και τους συμφοιτητές μας που συμμετείχαν στην έρευνα μας καθώς και για την υποστήριξη τους. Η πρόθεση τους έκανε την πορεία αυτή ευχάριστη.

Σε όλους εσάς, εκφράζουμε την ευγνωμοσύνη μας και σας ευχαριστούμε από καρδιάς για τη συμβολή σας στην ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας.

Με εκτίμηση,

Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ,

Πετρίδου Σωτηρία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Η άσκηση αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι για τη σωματική και ψυχολογική υγεία του ανθρώπου. Όπως ορίζεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) η υγεία δεν είναι απλώς η απουσία ασθένειας ή αναπηρίας αλλά μια κατάσταση πλήρους σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής ευεξίας. Η φυσική κατάσταση αναφέρεται ως η φυσιολογική κατάσταση ευεξίας που επιτρέπει σε κάποιον να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της καθημερινής ζωής (φυσική κατάσταση που σχετίζεται με την υγεία) ή που παρέχει τη βάση για την αθλητική απόδοση (φυσική κατάσταση που σχετίζεται με την απόδοση) ή και τα δύο (Vina et al., 2012).

Η αερόβια άσκηση, όπως το περπάτημα, το τζόγκινγκ και η ποδηλασία, αποτελεί μια αποτελεσματική μη φαρμακευτική στρατηγική για την πρόληψη και αντιμετώπιση καρδιαγγειακών παθήσεων (Fukuie M et al., 2021). Τέτοιες ασκήσεις αυξάνουν την καρδιακή συχνότητα, τον όγκο παλμού, την αρτηριακή πίεση, την κατανάλωση οξυγόνου και τον ρυθμό αναπνοής, γεγονός που μακροπρόθεσμα βελτιώνει τη λειτουργία των πνευμόνων σε πληθυσμούς με ΧΑΠ (Chen et al., 2021). Η σωματική άσκηση επηρεάζει την ισορροπία του οργανισμού. Κατά τη διάρκεια της άσκησης οι συσπώμενοι μύες παράγουν μηχανικό έργο (δύναμη) και θερμότητα. Άρα η σωματική άσκηση είναι στην πραγματικότητα μια μορφή μηχανικής ενέργειας. Αυτή η παραγόμενη μηχανική ενέργεια θα εξαντλήσει τα αποθέματα ενέργειας μέσα στο σώμα. Κατά τη διάρκεια της άσκησης παράγονται μεταβολίτες και θερμότητα, που επηρεάζουν τη σταθερή κατάσταση του οργανισμού. Ανάλογα με τη μορφή άσκησης, αργά ή γρήγορα θα εμφανιστούν αισθήσεις κόπωσης και εξάντλησης. Ο φυσιολογικός ρόλος αυτών των αισθήσεων είναι η προστασία του ασκούμενου από τις επιβλαβείς συνέπειες της άσκησης (Ament & Verkerke, 2009).

Η κούραση ορίζεται ως μια εσωτερική διατάραξη της ομοιόστασης που προκαλείται από μια αύξηση στην παραγωγή ενέργειας που απαιτείται από ένα εξωτερικό ερέθισμα. Η κούραση μπορεί γενικά να οριστεί ως μείωση της σωματικής απόδοσης, η οποία σχετίζεται με μια αύξηση στην πραγματική/αντιληπτή δυσκολία μιας εργασίας ή άσκησης, καθώς και ως αδυναμία των μυών να ανταποκριθούν στο προκαθορισμένο επίπεδο δύναμης κατά τη διάρκεια της προσπάθειας. Στις αθλητικές επιστήμες, το ερέθισμα θα ήταν η σωματική δραστηριότητα, η οποία οδηγεί στη συσσώρευση ορισμένων μεταβολιτών μέσα στις μυϊκές ίνες ή σε μια ανεπαρκή κινητική εντολή στον κινητικό φλοιό (Tornero et al., 2022).

Η κεντρική και περιφερική κόπωση είναι δύο ομόφωνα κατασκευάσματα που αποτελούν μέρος της θεωρίας του Ολοκληρωτικού Κυβερνήτη, όπου οι ψυχολογικές και φυσιολογικές δυνάμεις και απαιτήσεις θεμελιώνονται από τη διαδικασία της ομοιοστασίας. Η κόπωση επηρεάζεται από παράγοντες όπως το φύλο, επηρεάζοντας άνδρες και γυναίκες διαφορετικά. Η στέρηση ύπνου ή οι ψυχολογικές διαταραχές που προκαλούνται, για παράδειγμα, από το άγχος μπορούν να επηρεάσουν τα πρότυπα νευρικής ενεργοποίησης, ευθυγραμμίζοντάς τα και επιβραδύνοντας τις απλές νοητικές διεργασίες στο πλαίσιο της κόπωσης. Έτσι, η κόπωση μπορεί να έχει διαφορετικές προελεύσεις όχι μόνο σχετικές με φυσιολογικούς παράγοντες. Συνεπώς, όλοι αυτοί οι παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη σε μελλοντικές προσεγγίσεις τόσο από αθλητική όσο και από κλινική σκοπιά (Tornero et al., 2022).

Η άσκηση έχει ιδιαίτερα θετική επίδραση σε δύο βασικούς τομείς που εξετάζει η παρούσα έρευνα: την καρδιοαναπνευστική και την ψυχολογική απόδοση. Για χιλιάδες χρόνια, υποστηρίζεται ότι η άσκηση παρουσιάζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας ενός ατόμου. Συγκεκριμένα, οι ασκήσεις θεωρούνται μια φθηνή και αποτελεσματική παρέμβαση για την και τη θεραπεία των καρδιοπαθειών. Ωστόσο, δεν ήταν μέχρι το 1953 που δημοσιεύτηκε η πρώτη επιστημονική μελέτη για τα οφέλη της άσκησης στο καρδιαγγειακό σύστημα (Wei et al., 2015).

Η πλαστικότητα της καρδιάς επιτρέπει τις προσαρμογές στις αυξήσεις της καρδιοπνευμονικής ζήτησης που επιβάλλονται από τη σωματική άσκηση. Αυτές οι προσαρμογές περιλαμβάνουν την υπερτροφία της αριστερής κοιλίας και την καλύτερη διαχείριση του Ca^{2+} , που βελτιώνει τη λειτουργία της καρδιάς. Συστηματικά, οι αγγειακές αλλαγές, όπως η αγγειογένεση, και οι μεταβολικές αλλαγές, συμπεριλαμβανομένης της βελτιωμένης ευαισθησίας στην ινσουλίνη και του μεταβολισμού, βοηθούν την καρδιά και το σώμα να διατηρούν τη μεταβολική ομοιόσταση και να μειώνουν τους κινδύνους καρδιοαγγειακών παθήσεων. Σε απάντηση της αυξημένης καρδιακής απαίτησης λόγω άσκησης αντοχής, η καρδιά υφίσταται φυσιολογική αναδόμηση και υπερτροφία (Wei et al., 2015).

Οι καρδιαγγειακοί παράγοντες είναι οι κύριοι προγνωστικοί παράγοντες της σωματικής κατάστασης, καθώς και η αναπνευστική λειτουργία κατά τη σωματική δραστηριότητα η οποία υπολογίζεται από τη μέγιστη προβλεπόμενη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}), (MacAuley et al., 1999). Η τακτική άσκηση αυξάνει την πνευμονική χωρητικότητα, βελτιώνοντας

παραμέτρους όπως η πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}), ο βίαια εκπνεόμενος όγκος στο 1ο δευτερόλεπτο (FEV_1) και η βίαια εκπνεόμενη ζωτική χωρητικότητα (FVC), (Cheng et al., 2003). Επιπλέον, ποικίλες μελέτες σε ανθρώπους αποδεικνύουν ότι τα χρόνια αερόβια προγράμματα άσκησης βελτιώνουν την καρδιαγγειακή λειτουργία. Αυτό ισχύει για άτομα με υποκείμενα νοσήματα, ηλικιωμένους και σε άτομα με καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου. Όσοι έχουν καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου μπορεί να επωφεληθούν περισσότερο με την άσκηση. Υπάρχει πολύ μεγαλύτερη συνέπεια στα αποτελέσματα των μελετών που αξιολογούν συμμετέχοντες με καρδιαγγειακή νόσο/παράγοντες κινδύνου σε σύγκριση με υγιή άτομα. Ασθενείς με υπέρταση, διαβήτη τύπου 2, μεταβολικό σύνδρομο, σταθερή καρδιαγγειακή νόσο, έμφραγμα του μυοκαρδίου και συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, ωφελούνται όλοι από την άσκηση σε σύγκριση με εκείνους που δεν συμμετέχουν σε καμία άσκηση (Saeid & Ismail, 2012).

Η σωματική άσκηση έχει επίσης σημαντική επίδραση στην ψυχική υγεία. Έχει αποδειχθεί ότι η άσκηση μειώνει το άγχος, την κατάθλιψη και το στρες (Watanabe et al., 2000). Καθώς μέσω της σωματικής δραστηριότητας απελευθερώνονται ενδορφίνες, γνωστές ως «ορμόνες της ευτυχίας». Αυτές οι ουσίες συμβάλλουν στη βελτίωση της διάθεσης, της αυτοπεποίθησης και της γενικότερης ψυχικής ευεξίας. Επιπλέον, η τακτική άσκηση ενισχύει τη γνωστική λειτουργία και τη συγκέντρωση, προσφέροντας συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής (Singh et al., 2023). Εν συνεχεία, η σωματική δραστηριότητα μπορεί να προστατεύσει από τη συναισθηματική δυσφορία, να ενισχύσει την ψυχολογική ευεξία, να προστατεύσει από τα συμπτώματα άγχους και την ανάπτυξη διαταραχών άγχους, να προστατεύσει από τα καταθλιπτικά συμπτώματα και την ανάπτυξη μείζονος καταθλιπτικής διαταραχής και να καθυστερήσει τις επιπτώσεις της άνοιας και της γνωστικής παρακμής που σχετίζεται με τη γήρανση (Dunn et al., 2010). Επιπρόσθετα, υποστηρίζεται μάλιστα ότι η σωματική δραστηριότητα μπορεί να βελτιώσει την ψυχική ευεξία εξίσου με την ψυχοθεραπεία. Μάλιστα, μόλις 20–40 λεπτά αερόβιας άσκησης μπορούν να βελτιώσουν το άγχος και τη διάθεση για αρκετές ώρες – έχει όμως παρατηρηθεί ότι τα άτομα με οξύ άγχος ανταποκρίνονται καλύτερα από ό,τι εκείνα με χρόνια άγχος. Επιπλέον, παρατηρείται ότι τα άτομα που πάσχουν από κατάθλιψη ασκούνται λιγότερο συχνά και ότι τα οφέλη της άσκησης στην ψυχική υγεία είναι εντονότερα σε όσους πάσχουν από άγχος και κατάθλιψη συγκριτικά με εκείνους που δεν αντιμετωπίζουν τέτοιες διαταραχές (Mikkelsen et al., 2017).

Παρ' όλα αυτά, τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι η αερόβια άσκηση συμβάλλει στη μείωση του πόνου και στη βελτίωση της σωματικής λειτουργίας και της ποιότητας ζωής σε

ενήλικες με χρόνιες μυοσκελετικές παθήσεις, σε σύγκριση με την πλήρη απουσία άσκησης (Wang et al., 2023). Σε άτομα με νευρολογικές παθήσεις, όπως η νόσος του Parkinson, πρόσφατη μελέτη δείχνει ότι η άσκηση μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης της νόσου και να βελτιώσει τα κινητικά συμπτώματα (Xu et al., 2019). Επιπλέον, σε αυτοάνοσα νοσήματα έχει αποδειχθεί ότι η αερόβια άσκηση χαμηλής έως μέτριας έντασης μπορεί να βελτιώσει την αερόβια ικανότητα και να μειώσει την κόπωση σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας που παρουσιάζουν ήπια έως μέτρια αναπηρία (Halabchi et al., 2017). Παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάστηκαν σε ηλικιωμένους καθώς η ομάδα άσκησης στο νερό έδειξε βελτιωμένη ισορροπία ορθοστασίας και κλίσης και ανώτερη ευελιξία ώμων κατά τον επαναληπτικό έλεγχο στην μελέτη του (Lord et al., 2006). Ωστόσο, οι προαναφερθείσες πληθυσμιακές ομάδες απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή και επίβλεψη κατά την άσκηση.

Η τακτική αερόβια σωματική άσκηση επίσης μπορεί να βελτιώσει τις γνωστικές λειτουργίες βοηθώντας στη λειτουργική αποκατάσταση μετά από εγκεφαλική βλάβη και αποτρέποντας τη γνωστική απώλεια κατά τη φυσιολογική γήρανση. Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι τα άτομα που ασκούνται τακτικά επιδεικνύουν καλύτερη γνωστική απόδοση. Επιπλέον, αναφορές επιβεβαιώνουν τη συσχέτιση μεταξύ της σωματικής δραστηριότητας και του αυξημένου όγκου της φαιάς ουσίας στον εγκέφαλο, σε άτομα που ασκούνται τακτικά, σε σύγκριση με άτομα που ακολουθούν καθιστική ζωή (Perini et al., 2016).

Από την έρευνα του W. Matt Denning et al. (2002) και έπειτα, εδραιώθηκε στην επιστημονική κοινότητα η άποψη ότι η δημοτικότητα της άσκησης στο νερό αυξάνεται για διάφορους λόγους, συμπεριλαμβανομένης της μεγαλύτερης προσβασιμότητας σε εγκαταστάσεις πισίνας και της βελτιωμένης κατανόησης των οφελών για την υγεία.. Αυτή η αύξηση της δημοτικότητας ισχύει ιδιαίτερα για ειδικούς πληθυσμούς. Άτομα που πάσχουν από διάφορες ορθοπεδικές δυσλειτουργίες (π.χ., αρθρίτιδα) και έχουν δυσκολίες στην άσκηση στη στεριά μπορεί να επωφεληθούν από την υδάτινη άσκηση (Cassady & Nielsen, 1992). Η υδροθεραπεία μπορεί να διευκολύνει την κίνηση, να μειώσει το πρήξιμο και να ανακουφίσει τον πόνο, χάρη στην πίεση και τη θερμότητα του νερού (Hinman, Heywood, & Day, 2007). Επιπλέον, οι επιδράσεις της αντίστασης του νερού (δηλαδή των δυνάμεων τριβής) μπορεί να αυξήσουν την ενεργειακή κατανάλωση (Gleim & Nicholas, 1989; Hall et al., 1998) και να μειώσουν τα μηχανικά φορτία στις αρθρώσεις των κάτω άκρων (Barela & Duarte, 2006; Barela et al., 2006).

Είναι σημαντικό οι κλινικοί θεραπευτές να κατανοούν τις φυσιολογικές και βιομηχανικές αντιδράσεις (εφεξής αναφερόμενες ως βιοφυσικές μεταβλητές) που σχετίζονται με την υδάτινη άσκηση. Επιπλέον, θα πρέπει να κατανοούν με ποιον τρόπο οι προαναφερθείσες αντιδράσεις διαφοροποιούνται σε σύγκριση με την άσκηση στη ξηρά. Η άσκηση σε βαθιά νερά (DW) και σε ρηχά νερά (SW), η υδάτινη καλλισθενική γυμναστική (WC) και η άσκηση σε υποβρύχιο διάδρομο (UT) είναι μερικές από τις πιο δημοφιλείς μορφές υδάτινης άσκησης. Οι μηχανικές απαιτήσεις κάθε υδάτινης άσκησης μπορεί να προκαλέσουν διαφορετικές φυσιολογικές και βιομηχανικές αντιδράσεις. (Denning et al., 2012).

Έχει αποδειχθεί ότι η άσκηση στο νερό επηρεάζει θετικά τους καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου, βελτιώνει την καρδιοαναπνευστική φυσική κατάσταση, αυξάνει τη μυϊκή δύναμη και ενισχύει την ισορροπία. Η εξωτερική δύναμη που ασκεί το νερό στο σώμα παρέχει επίσης σημαντική αντίσταση, η οποία είναι περίπου 4 έως 42 φορές μεγαλύτερη από αυτή του αέρα, ανάλογα με τον τύπο, την ταχύτητα και την περιοχή κίνησης. Αυτός ο παράγοντας όχι μόνο μεταβάλλει την ταχύτητα κίνησης, αλλά αυξάνει και την στρατολόγηση των μυϊκών ινών. (Brinks et al., 2009).

Οι στόχοι της υδροθεραπείας περιλαμβάνουν την αύξηση της κυκλοφορίας και τη βελτίωση της ποιότητας του αίματος. Αυτό είναι σημαντικό επειδή το αίμα παρέχει θρεπτικά συστατικά στους ιστούς και τα όργανα και τα απομακρύνει από αυτά. Εάν η κυκλοφορία είναι μειωμένη ή αργή, τα θρεπτικά συστατικά δεν μπορούν να φτάσουν στους ιστούς και οι τοξίνες δεν μπορούν να απομακρυνθούν αποτελεσματικά, γεγονός που οδηγεί σε εκφύλιση ιστών και οργάνων. Με την αύξηση της ποιότητας του αίματος, περισσότερα θρεπτικά συστατικά είναι διαθέσιμα για χρήση από τα κύτταρα και οι τοξίνες διαχειρίζονται πιο αποτελεσματικά (Chowdhury et al., 2021).

Το υδάτινο περιβάλλον προσφέρει συγκεκριμένα μηχανικά πλεονεκτήματα λόγω των υδροστατικών και υδροδυναμικών αρχών της άνωσης, του ιξώδους και της οπισθέλκουσας δύναμης. Η άνωση μειώνει την επιβάρυνση του σωματικού βάρους και, όταν συνδυάζεται με την αυξημένη θερμοκρασία του νερού, έχει συσχετιστεί με μειωμένο πόνο και δυσκαμψία. Το ιξώδες του νερού λειτουργεί ως εξαιρετική φυσική αντίσταση, και η ιξώδης οπισθέλκουσα δύναμη του μπορεί να διευκολύνει διάφορες κινησιοθεραπευτικές ασκήσεις παρέχοντας προσαρμοστική αντίσταση για την ενδυνάμωση των μυών. Αυτά τα χαρακτηριστικά του υδάτινου περιβάλλοντος επιτρέπουν σε ορισμένα άτομα με αστάθεια, υψηλό κίνδυνο πτώσης,

αδυναμία στα κάτω άκρα και διαταραχή βάδισης να ασκούνται με επιτυχία όταν αυτό είναι ανέφικτο ή επικίνδυνο στην ξηρά (Cugusi et al., 2019).

Η άσκηση στο νερό, λόγω του ότι δεν επιβαρύνει με βάρος τις αρθρώσεις, θεωρείται ασφαλής και αποτελεσματική εναλλακτική της άσκησης στην ξηρά για την αύξηση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και της μυϊκής δύναμης. Λόγω της άνωσης του νερού, οι δυνάμεις που ασκούνται στις αρθρώσεις είναι χαμηλότερες και, κατά συνέπεια, οι τραυματισμοί είναι σπάνιοι. Ως εκ τούτου, η υδάτινη άσκηση αποτελεί ιδανική μορφή άσκησης για παχύσαρκα άτομα, ηλικιωμένους και ασθενείς με αρθρίτιδα. Η κολύμβηση είναι η πιο δημοφιλής μορφή άσκησης στο νερό, αλλά σε αντίθεση με τις ασκήσεις στην ξηρά, όπως το περπάτημα και η ποδηλασία, η κολύμβηση απαιτεί συγκεκριμένες δεξιότητες και τεχνικές που απαιτούνται για την επίτευξη σταθερής έντασης άσκησης. Επομένως, πολλοί πληθυσμοί υψηλού κινδύνου ενδέχεται να μην μπορούν να συμμετάσχουν σε προπονήσεις κολύμβησης, καθώς η ένταση της άσκησης μπορεί να αποδειχθεί υπερβολικά υψηλή για αυτούς. Ωστόσο, οι ασκήσεις σε όρθια θέση στο νερό, όπως το τρέξιμο σε βαθιά νερά, το περπάτημα σε ρηχά νερά και η αερόβια άσκηση στο νερό, γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς σε άτομα που δεν είναι σίγουροι κολυμβητές ή έχουν κάνει στο παρελθόν καθιστική ζωή (Jones et al., 2011).

Η άσκηση στο νερό φαίνεται να αποτελεί εναλλακτική επιλογή για τη βελτίωση της ισορροπίας, καθώς η στάση του σώματος επηρεάζεται διαφορετικά από τη βαρύτητα και την άνωση κατά τη διάρκεια ασκήσεων στο νερό, και οι αντίρροπες αυτές δυνάμεις προκαλούν ιδιοδεκτική διέγερση που μειώνει την αστάθεια (Castro et al., 2019). Διάφορες μελέτες έχουν εξετάσει τις φυσιολογικές αντιδράσεις συγκρίνοντας το τρέξιμο στην ξηρά και το τρέξιμο στο νερό ή το περπάτημα που εκτελούνται στην ξηρά και στο νερό. Οι περισσότερες μελέτες έδειξαν υψηλότερο καρδιακό ρυθμό (περίπου 10–15 b·min) κατά τη διάρκεια άσκησης στην ξηρά σε σύγκριση με την άσκηση στο νερό που εκτελείται με την ίδια σχετική ένταση (Benelli et al., 2004).

Συμπερασματικά, η άσκηση είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες διατήρησης της σωματικής και ψυχικής υγείας, με αποδεδειγμένα οφέλη στο καρδιοαναπνευστικό σύστημα, στον μεταβολισμό και στην ψυχολογική κατάσταση. Η επιλογή του κατάλληλου τύπου άσκησης με βάση τις ανάγκες κάθε ατόμου μπορεί να συμβάλει στην ευεξία και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός πρωτοκόλλου άσκησης στο νερό και ενός αντίστοιχου στην ξηρά στη μυϊκή δύναμη των άνω και κάτω άκρων,

στο εύρος κίνησης, στην κόπωση, στην αντοχή στη βάρδια και στην ισορροπία σε Έλληνες ενήλικες ηλικίας 19–25 ετών. Οι ανωτέρω παράμετροι επιλέχθηκαν ώστε να αξιολογηθεί η επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης στο νερό και στην ξηρά σε υγιή άτομα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ:

2.01 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ:

Η υγεία θεωρήθηκε ως το πολυτιμότερο αγαθό που μπορεί να έχει ένας άνθρωπος. Τον 5ο αιώνα π.Χ., ο αρχαίος γιατρός Ιπποκράτης δήλωσε: «Όλα τα μέρη του σώματος, εάν χρησιμοποιούνται με μέτρο και ασκούνται σε εργασίες που το καθένα είναι συνηθισμένο, γίνονται έτσι υγιή και καλά αναπτυγμένα και γερνούν αργά, αλλά αν μείνουν αχρησιμοποίητα και μείνουν σε αδράνεια, γίνονται ασθένειες, ελαττωματικές στην ανάπτυξη και γερνούν γρήγορα». Ωστόσο η αξία της άσκησης πλέον έχει αλλάξει, η έλλειψη της είναι σημαντική και αποτελεί μεγάλο πρόβλημα στην δημόσια υγεία. Με την πάροδο των χρόνων η σωματική δραστηριότητα τονίζεται ακόμα ως ‘φάρμακο’ εφόσον είναι από τους πιο βασικούς παράγοντες που συμβάλουν σε ένα υγιή οργανισμό, σώμα και φυσικά στην υγιή μυαλό (Rueggsegger & Booth, 2018).

2.02 ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ:

Η ανάπτυξη των μυών είναι αύξηση της διαμέτρου και του μήκους του μυός. Η μυϊκή μάζα αυξάνεται σχεδόν 20 φορές κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας και της εφηβείας. Σημαντική αξονική ανάπτυξη συμβαίνει υπό την επίρεια της αυξητικής ορμόνης, της ινσουλίνης και τοπικών παραγόντων. Τα δορυφορικά κύτταρα αντιστοιχούν μόνο στο 2-3% των πυρήνων στους ενήλικες σε σύγκριση με το 10% στα παιδιά, των οποίων η δυνατότητα αναγέννησης των μυών είναι επομένως πολύ μεγαλύτερη. Η δύναμη της σύσπασης αυξάνεται καθ' όλη την παιδική ηλικία και στη συνέχεια υφίσταται αύξηση έως και 2 φορές κατά την εφηβεία υπό την επίδραση της τεστοστερόνης και άλλων στεροειδών ορμονών. Η μέγιστη μυϊκή δύναμη επιτυγχάνεται μεταξύ 20 και 30 ετών (Serratrice, 2009). Στους ανθρώπους, οι ίνες τύπου I, ή ίνες βραδείας συστολής, έχουν χαμηλότερες ταχύτητες συστολής και είναι σχετικά ανθεκτικές στην κόπωση, παρατηρούνται σε μεγάλη αφθονία σε αθλητές αντοχής υψηλού επιπέδου, όπως δρομείς μεγάλων αποστάσεων και ποδηλάτες. Εναλλακτικά, οι ίνες ταχείας συστολής Ια και Ιβ είναι άφθονες σε αθλητές ισχύος υψηλού επιπέδου, όπως αρσιβαρίστες και δρομείς. Έχουν βρεθεί σημαντικές διαφορές μεταξύ αθλητών, τα διαχρονικά

δεδομένα δεν έχουν σαφώς συγκλίνει στα πρότυπα των μετατοπίσεων του τύπου ινών με την πάροδο του χρόνου, ιδιαίτερα μεταξύ αργών και γρήγορων ινών (Plotkin et al., 2021). Οι εξαιρετικά εκπαιδευμένοι αθλητές αντοχής έχουν επικράτηση από ίνες τύπου I, που είναι πλούσιες σε οξειδωτικά ένζυμα, μυοσφαιρίνη και μιτοχόνδρια. Οι ίνες τύπου I συσπώνται αργά και μπορούν να διατηρήσουν τη συστολή τους χωρίς κούραση. Αντίθετα, οι δρομείς αναπτύσσουν κυρίως ίνες τύπου II ταχείας συστολής, οι οποίες χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο, το οποίο μεταβολίζεται από μια φωσφορυλάση. Αυτές οι ίνες είναι ανοιχτού χρώματος, καθώς περιέχουν μόνο μικρές ποσότητες οξειδωτικών ενζύμων. Η ταχύτητα συστολής μιας μυϊκής ίνας εξαρτάται από την δραστηριότητα της ATPase της μυοσίνης της (Serratrice, 2009).

2.03 ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

Το περιβάλλον του νερού μπορεί να επιτρέψει τη μειωμένη ανάγκη για σωματική βοήθεια και, ως εκ τούτου, να αυξήσει την ευκαιρία για ολοκλήρωση ασκήσεων που σχετίζονται με την ισορροπία και το περπάτημα. Αν και πολλοί όροι χρησιμοποιούνται στη βιβλιογραφία, όπως άσκηση με βάση το νερό, υδροθεραπεία, υδροκινησιολογία ή υδροθεραπεία, η άσκηση με βάση το νερό είναι κυρίαρχη. Οι δραστηριότητες που ολοκληρώνονται σε αυτό το περιβάλλον είναι δομημένες, σχεδιασμένες και αποσκοπούν στη βελτίωση διαφόρων τομέων φυσικής κατάστασης όπως δύναμη, ευλυγισία, καρδιαγγειακή φυσική κατάσταση (Manning et al., 2023). Το νερό έχει περίπου 25 φορές την θερμική αγωγιμότητα του αέρα. Η θερμικά ουδέτερη περιοχή για το νερό είναι περίπου 33,5 °C έως 35,5 °C τους άνδρες και είναι ελαφρώς χαμηλότερη για τις γυναίκες. Η διαφορά πιθανότατα οφείλεται στην αυξημένη ποσότητα σωματικού λίπους στις γυναίκες. Η θερμικά ουδέτερη περιοχή για κολύμπι είναι 30 °C. Όταν η θερμοκρασία του νερού είναι υψηλότερη από την θερμικά ουδέτερη περιοχή, συμβαίνει αγγειοδιαστολή και μπορεί να προκαλείται εφίδρωση. Κάτω από τη θερμικά ουδέτερη περιοχή, συμβαίνει ρίγος. Το ρίγος αρχίζει σε θερμοκρασία νερού κάτω από 28 °C. Για άσκηση στο νερό, οι περισσότεροι διαχειριστές πισίνας προσπαθούν να διατηρήσουν τις εσωτερικές πισίνες κοντά στους 30 °C (Vern, 1996).

2.04 ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗΝ ΞΗΡΑ

Η σωματική άσκηση, που ορίζεται ως μια προγραμματισμένη, δομημένη σωματική δραστηριότητα που εκτελείται για να βελτιώσει ένα ή περισσότερα στοιχεία της σωματικής ετοιμότητας, είναι ένα βασικό στοιχείο ενός υγιούς τρόπου ζωής, συμβάλλοντας στην πρόληψη

και θεραπεία αρκετών ασθενειών (Ribeiro et al., 2021). Η άσκηση αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο ως μια υποσχόμενη μη φαρμακολογική μέθοδος για τη διατήρηση, τη βελτίωση και ακόμη και την πρόληψη της πτώσης των ανθρώπινων γνωστικών λειτουργιών (Huang et al., 2022). Η τακτική άσκηση είναι απαραίτητη για μια υγιή γήρανση και προσφέρει πολλά οφέλη για την υγεία, όπως η μείωση του κινδύνου γενικής θνησιμότητας, χρόνιων ασθενειών και πρόωρου θανάτου. Δεδομένου ότι η φυσική αδράνεια είναι διαδεδομένη, απαιτείται μεγαλύτερη εστίαση στην ενσωμάτωση της άσκησης σε σχέδια φροντίδας και συμβουλευτική, καθώς και στην ανάπτυξη συνεργασιών που υποστηρίζουν ευκαιρίες άσκησης (Mora & Valencia 2018). Η έρευνα έχει δείξει ότι οι ασκήσεις αντίστασης μπορούν να διατηρήσουν φυσιολογικά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, λιπιδίων και χοληστερίνης, και έτσι τη διαχείριση χρόνιων καταστάσεων όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ο σακχαρώδης διαβήτης. Επιπλέον, οι ασκήσεις αντίστασης εμποδίζουν τη διαδικασία μυϊκής (και νευρομυϊκής) βλάβης, βελτιώνουν την υγεία των οστών, την ψυχολογική υγεία και τον ύπνο (Syed-Abdul, 2021).

2.05 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΞΗΡΑΣ

Ειδικότερα η σύγκριση της άσκησης σε υδάτινο περιβάλλον σε σχέση με την ξηρά διότι έχει αποδειχθεί πως προσφέρει μοναδικά πλεονεκτήματα μειώνοντας την καταπόνηση των αρθρώσεων και αύξηση στην αντίσταση των δραστηριοτήτων. Τα οφέλη αυτά έχουν δημιουργήσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον προσελκύοντας διαφορετικούς τομείς για την εξερεύνηση τους, όπως για παράδειγμα στην αθλητική επιστήμη, στον τομέα της φυσιολογίας και φυσικά στον τομέα της φυσικοθεραπείας. Από την άλλη μεριά η δραστηριότητα στην ξηρά επίσης έχει οφέλη διαφορετικά εφόσον παρέχει την δυνατότητα μεγαλύτερης έντασης και ποικιλία όσο αφορά την εκτέλεση των ασκήσεων. Ο σκοπός της τρέχουσας ανασκόπησης είναι να εξεταστούν πρόσφατες έρευνες που έχουν καλύψει την επίδραση της καρδιοαναπνευστικής άσκησης στην ξηρά καθώς και στο νερό σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες ατόμων. Θα αναλυθούν οι επιδράσεις και τα αποτελέσματα που έχουν βρεθεί σε αυτές τις ομάδες, οι ωφέλειες που παρατηρήθηκαν, θα υπάρξει σύγκριση μεταξύ των δυο αυτών περιβαλλόντων.

2.06 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΝΕΡΟΥ

Εναλλακτικά, η άσκηση μπορεί να γίνει και σε υδάτινο περιβάλλον. Αυτή η μορφή άσκησης προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα τόσο στη φυσική κατάσταση όσο και στη γενικότερη κατάσταση της υγείας. Το νερό μειώνει την επίδραση της βαρύτητας, γεγονός που

περιορίζει τη φόρτιση στις αρθρώσεις, τένοντες και μυς, το οποίο είναι κατάλληλο για άτομα με αρθρίτιδα, τραυματισμούς, μυοσκελετικά καθώς και νευρολογικά προβλήματα. Η άνωση του νερού υποστηρίζει το σωματικό βάρος, μειώνοντας τον κίνδυνο τραυματισμού και επιτρέποντας την εκτέλεση κινήσεων με μεγαλύτερη ευκολία. Η αντίσταση του νερού, που είναι περίπου 12 φορές μεγαλύτερη από την αντίσταση του αέρα, ενισχύει τη μυϊκή δύναμη και αντοχή. Η υδροστατική πίεση συμβάλλει στη μείωση του οιδήματος και στην καλύτερη λειτουργία του καρδιαγγειακού και αναπνευστικού συστήματος, καθώς αυξάνει την επιστροφή του φλεβικού αίματος προς την καρδιά (Faíl et al., 2021). Επιπλέον, η θερμοκρασία του νερού, όταν είναι κατάλληλα ρυθμισμένη, επιδρά στη χαλάρωση του μυϊκού συστήματος, μειώνοντας την ένταση και το στρες. Τέλος, το νερό επιτρέπει μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων και βελτίωση της ισορροπίας και του συντονισμού, γεγονός που μπορεί να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για ηλικιωμένα άτομα ή άτομα με νευρολογικά προβλήματα.

2.07 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΝΕΡΟΥ

Παρά τα σημαντικά οφέλη, η άσκηση στο νερό έχει και ορισμένα μειονεκτήματα. Η άνωση του νερού, αν και μειώνει την καταπόνηση στις αρθρώσεις, μπορεί να δυσκολέψει τη ρύθμιση της έντασης της άσκησης σε αρχική φάση ωστόσο να προσαρμοστεί το άτομο στο νερό, καθιστώντας δύσκολη την επίτευξη προπόνησης σε υψηλές εντάσεις. Επιπλέον, οι χαμηλές θερμοκρασίες του νερού μπορεί να προκαλέσουν μυϊκές κράμπες ή δυσφορία, ενώ οι υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να οδηγήσουν σε υπερθέρμανση και κόπωση. Η ανάγκη για καθαρές υποδομές, μπορεί να περιορίσουν τη συμμετοχή των ατόμων καθώς υπάρχει πιθανότητα να προκληθεί κίνδυνος για την υγεία τους από την κακή ποιότητα του ύδατος (Schets et al., 2011). Επίσης, απαιτείται συχνά εξειδικευμένος εξοπλισμός, όπως ζώνες επίπλευσης, βάρακια νερού και ειδικά παπούτσια, γεγονός που αυξάνει το κόστος. Επιπρόσθετα, η υγρασία και το χλώριο των πισινών μπορεί να ερεθίσουν το δέρμα, τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα, ιδιαίτερα σε άτομα με ευαισθησίες ή αναπνευστικά προβλήματα όπως το άσθμα. Τέλος, η εκτέλεση ασκήσεων σε ολισθηρές ή ασταθείς επιφάνειες στο νερό μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο πτώσεων, ενώ η παρατεταμένη παραμονή στο νερό μπορεί να προκαλέσει υποθερμία ή αφυδάτωση αν δεν υπάρχει επαρκής αναπλήρωση υγρών.

2.08 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΞΗΡΑΣ

Στην καθημερινότητα η πλειονότητα του πληθυσμού ασκείται στην ξηρά. Αυτό συμβαίνει καθώς είναι ευκολότερα προσβάσιμη αυτή η επιλογή και προσφέρει πολλά

πλεονεκτήματα. Πιο συγκεκριμένα ασκεί αυξημένη μηχανική φόρτιση στα οστά και στους μυς, ενισχύοντας την μυϊκή δύναμη, οστική πυκνότητα και μειώνοντας τις πιθανότητες εμφάνισης οστεοπόρωσης (Elmagd, 2016). Προκαλεί ευκολότερη μεταβολική πρόκληση, αυξάνοντας γρηγορότερα τον καρδιακό ρυθμό και να προκαλεί υψηλότερη κατανάλωση οξυγόνου (VO_2max), ενισχύοντας τη βελτίωση της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία ασκήσεων και εξοπλισμού (βάρη, λάστιχα, διαδρόμους κ.λπ.) που επιτρέπουν στοχευμένη προπόνηση. Βελτιώνει τον νευρομυϊκό συντονισμό σε ανώμαλο έδαφος ή με διαφορετικές επιφάνειες, όπου μπορεί να βελτιωθεί η ισορροπία και ο κινητικός έλεγχος. Τέλος, παρατηρείται αυξημένη λειτουργική ικανότητα η οποία προσομοιάζει περισσότερο τις καθημερινές κινήσεις, βελτιώνοντας τη συνολική φυσική κατάσταση και λειτουργικότητα.

2.09 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΞΗΡΑΣ

Ωστόσο σημαντικό είναι να αναφέρουμε και ορισμένα μειονεκτήματα της άσκησης στην ξηρά, όπως η υψηλή επιβάρυνση στις αρθρώσεις, με την πρόσκρουση στο έδαφος κατά τη διάρκεια του τρεξίματος που μπορεί να προκαλέσει φθορά στις αρθρώσεις, ειδικά στα γόνατα και στην ποδοκνημική άρθρωση, αυξάνοντας τον κίνδυνο τραυματισμών (Copley & Lindberg, 1999). Μυϊκή κόπωση από την αυξημένη ένταση της άσκησης μπορεί να οδηγήσει σε υπερκόπωση και καθυστερημένο μυϊκό πόνο. Αυξημένο ρίσκο τραυματισμών ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται πτώσεις, λανθασμένες κινήσεις ή υπερβολική φόρτιση τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε διαστρέμματα, θλάσεις ή άλλους μυοσκελετικούς τραυματισμούς. Οι ασκήσεις υψηλής έντασης μπορεί να προκαλέσουν αυξημένο ψυχολογικό φορτίο και άγχος. Καθώς και η προπόνηση σε ζεστό περιβάλλον μπορεί να οδηγήσει σε αφυδάτωση και θερμοπληξία.

2.10 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ

Οι φυσικές ιδιότητες του νερού μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για τη διευκόλυνση της κίνησης όσο και για τη δημιουργία μοναδικών προκλήσεων με θεραπευτικό όφελος. Η εφαρμογή των αρχών της υδροστατικής πίεσης, της άνωσης, της θερμοδυναμικής, της αναταραχής και της οπισθέλκουσας μπορεί να προσθέσει επίπεδα στις θεραπευτικές ασκήσεις που δεν είναι δυνατές στην ξηρά. Η αξιοποίηση των ιδιοτήτων του νερού μπορεί να επιτρέψει την απεριόριστη υποστήριξη του σωματικού βάρους, τη μειωμένη σπαστικότητα, την αυξημένη πνευμονική λειτουργία και τη διαβαθμισμένη αντίσταση σε όλα τα επίπεδα κίνησης. Κλινικά, επιτρέπει την έγκαιρη έναρξη ανεξάρτητης ή ελάχιστα υποβοηθούμενης άσκησης

ουσιαστικών εργασιών, όπως η ορθοστασία και το περπάτημα. Η εμβάπτιση στο νερό δημιουργεί ένα ασφαλές περιβάλλον όπου οι συμμετέχοντες μπορεί να είναι πιο πρόθυμοι να αναλάβουν ρίσκα, να διευρύνουν τα όρια σταθερότητας τους και να βιώσουν την απώλεια και την ανάκτηση της ισορροπίας τους (Manning et al., 2023).

2.10.1 ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Η βύθιση στο νερό με το κεφάλι έξω προκαλεί αναπνευστικές και αιμοδυναμικές αλλαγές, οι οποίες μπορεί να είναι αποτέλεσμα της υδροστατικής πίεσης, της αυξημένης αρτηριακής πίεσης CO₂ ή ενός συνδυασμού και των δύο. Η θερμοουδέτερη (περίπου 35 °C) εμβύθιση στο νερό προκαλεί πολλές αιμοδυναμικές και αναπνευστικές αλλαγές, όπως αύξηση της καρδιακής παροχής και της εγκεφαλικής αιματικής ροής και μείωση της πνευμονικής ικανότητας και του εκπνεόμενου όγκου. Αυτές οι αιμοδυναμικές και αναπνευστικές αλλαγές φαίνεται να συμβαίνουν με σταδιακό τρόπο κατά τη διάρκεια βηματικής αύξησης του επιπέδου του νερού, από την εμβύθιση στα γόνατα μέχρι την εμβύθιση στον λαιμό. Σ' αυτό το πλαίσιο, η εμβύθιση στη μέση αυξάνει την καρδιακή παροχή κατά περίπου 10%–15%, ενώ η εμβύθιση χωρίς το κεφάλι στο νερό αυξάνει την καρδιακή παροχή κατά περίπου 30%–35%. Ομοίως, η εμβύθιση στη μέση αυξάνει την ταχύτητα ροής αίματος της μεσαίας εγκεφαλικής αρτηρίας κατά περίπου 7%, ενώ η εμβύθιση στο νερό με το κεφάλι έξω αυξάνει την ταχύτητα ροής αίματος της μεσαίας εγκεφαλικής αρτηρίας κατά περίπου 9%–14%. Ο λεπτός αερισμός συνήθως δεν αλλάζει κατά τη διάρκεια της εμβύθισης μέχρι την μέση και της βύθιση στο νερό με το κεφάλι έξω, αν και η βύθιση στο νερό με το κεφάλι έξω προκαλεί θωρακική συμπίεση και οδηγεί σε μείωση της λειτουργικής υπολειπόμενης ικανότητας κατά περίπου 400 mL. Είναι εφικτό ότι η υδροστατική πίεση του νερού στον θωρακικό τοίχο, η οποία μπορεί να προκαλέσει κόπωση των αναπνευστικών μυών, συμβάλλει στην αύξηση της ευαισθησίας της αναπνοής στο CO₂ κατά τη διάρκεια του βύθιση στο νερό με το κεφάλι έξω. Στην πραγματικότητα, είναι δυνατόν οι αυξήσεις στην ευαισθησία της αναπνοής στο CO₂ κατά τη διάρκεια της εμβύθισης στο νερό με το κεφάλι έξω να οφείλονται στις μηχανικές αλλαγές που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της εμβύθισης στο νερό με το κεφάλι έξω και να μην αντικατοπτρίζουν πραγματικά μια αλλαγή στην ευαισθησία των χημειοϋποδοχέων (Sackett et al., 2024).

2.10.2 ΙΞΩΔΕΣ

Ένα αντικείμενο που κινείται μέσα στο νερό με σταθερή ταχύτητα, δέχεται μια επιπλέον αντίσταση λόγω της τριβής του ρευστού που ασκείται πάνω του. Η κατεύθυνση της δύναμης τριβής είναι αντίθετη με την κατεύθυνση της κίνησης. Η τριβή λόγω της ταραχής πίσω από το αντικείμενο ονομάζεται τριβή πίεσης ή μορφής, ενώ η ποσότητα της τριβής μεταξύ της επιφανειακής στιβάδας του νερού και του αντικειμένου ονομάζεται τριβή επιφάνειας. Επιπλέον, η αντίσταση μπορεί να διαιρεθεί σε παθητική και ενεργή αντίσταση. Η πρώτη είναι η αντίσταση που ασκεί το νερό σε ένα αντικείμενο που διατηρεί σταθερή στάση και η δεύτερη είναι η αντίσταση του νερού που σχετίζεται με την κίνηση της κολύμβησης. Επιπλέον σύμφωνα με τις υδροδυναμικές αρχές, η δύναμη που απαιτείται για να ξεπεραστεί η αντίσταση του ρευστού επηρεάζεται από το μέγεθος και το σχήμα της προβαλλόμενης επιφάνειας (Poyhonen et al., 2000).

2.10.3 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

«Από την έρευνα των Torres-Ronda & Del Alcázar, 2014 και έπειτα, η πυκνότητα του νερού είναι εξαιρετικά σταθερή και μεταβάλλεται ελάχιστα με τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της πίεσης. Λόγω της πυκνότητάς του, το νερό λειτουργεί ως αντίβαρο στις επιδράσεις της βαρύτητας, έτσι ώστε ένα σώμα βυθισμένο σε αυτό να επιπλέει (ένα αντικείμενο θα επιπλέει σε ένα ρευστό υπό την προϋπόθεση ότι ο αριθμός των σωματιδίων που περιέχει είναι μικρότερος από τον αριθμό των εκτοπισμένων σωματιδίων ρευστού). Η μέση πυκνότητα του ανθρώπινου σώματος είναι 950 kg/m^3 , αν και η τιμή προφανώς ποικίλλει ανάλογα με το φύλο (γενικά μεγαλύτερη στους άνδρες), τον σωματότυπο (ένα άτομο με μεγαλύτερο μυϊκό βάρος τείνει να έχει ειδικό βάρος μεγαλύτερο από 1, ενώ αυτό τείνει να είναι μικρότερο από 1 σε κάποιον με υψηλότερο ποσοστό λίπους) και την ηλικία, κ.λπ. (Becker, 2009). Η σχέση μεταξύ της πυκνότητας του νερού και αυτής του ανθρώπινου σώματος (η τελευταία είναι χαμηλότερη) σημαίνει ότι ένα άτομο μπορεί να επιπλέει στο νερό (αρχή του Αρχιμήδη), ένα φαινόμενο που είναι ευκολότερο να επιτευχθεί σε αλμυρό νερό παρά σε γλυκό νερό, και επίσης σε κρύο σε αντίθεση με το ζεστό νερό.» Η αντίσταση στο νερό είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή στον αέρα, επειδή η πυκνότητα του νερού είναι περίπου 800 φορές μεγαλύτερη από αυτή του αέρα. Ωστόσο, η πρόσθετη αντίσταση που παρέχει το νερό δεν φαίνεται να αυξάνει τη μυϊκή δραστηριότητα (Zhu et al., 2023).

2.10.4 ΑΝΩΣΗ

«Σύμφωνα με τον McGinnis, 2005 και έπειτα, η ανοδική δύναμη, η οποία ορίζεται ως η δύναμη που ασκείται σε ένα αντικείμενο λόγω της εμβύθισης του σε ένα υγρό, ενεργεί κατακόρυφα προς τα πάνω στην αντίθετη κατεύθυνση της δύναμης της βαρύτητας και, σύμφωνα με την Αρχή του Αρχιμήδη, είναι ίση με το βάρος του όγκου του υγρού που εκτοπίζεται από το υποβρύχιο σώμα. Βάσει τον Haralson, 1985 η υποβοήθηση είναι μια δύναμη που μπορεί να λειτουργεί επικουρικά, να αντισταθεί ή να υποστηρίξει κινήσεις στο νερό, παρέχοντας έναν ισχυρό λόγο για τη χρήση του νερού για αποκατάσταση (Killgore, 2012).» Η κύρια επίδραση της εμβάπτισης είναι μια ανακατανομή του εξωαγγειακού υγρού στον αγγειακό χώρο. Αυτό προκαλείται από την επίδραση της υδροστατικής δύναμης του νερού. Η υδροστατική δύναμη ασκεί άμεση δράση μόλις ένα άτομο βυθιστεί. Τα αποτελέσματα είναι εμφανή μέσα σε δευτερόλεπτα, αυξάνοντας τον ενδοαγγειακό όγκο. Το υγρό ωθείται από τον τρίτο χώρο στο φλεβικό σύστημα, παρακάμπτοντας τα λεμφαγγεία, και στη συνέχεια ανακατανέμεται για να αυξήσει τον κεντρικό όγκο του αίματος. Μια κρίσιμη χαρακτηριστική της υδροστατικής δύναμης είναι ότι είναι ανάλογη του βάθους βύθισης. Έτσι, ένα άτομο που στέκεται σε μια πισίνα 4 ποδιών έχει πολύ μεγαλύτερη υδροστατική δύναμη από κάποιον που στέκεται ως τον αστράγαλο στη θάλασσα (Vern, 1996).

2.10.5 ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει μεταξύ των θερμοδυναμικών ιδιοτήτων του νερού η ειδική του θερμότητα ή ενεργειακή του απόδοση (πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής ή νόμος διατήρησης της ενέργειας). Λόγω της μοριακής του δομής, το νερό έχει υψηλή ικανότητα να συγκρατεί θερμότητα, να διατηρεί σταθερή θερμοκρασία και να μεταφέρει θερμική ενέργεια (είναι καλός θερμικός αγωγός). Το γεγονός ότι το νερό είναι ένας αποτελεσματικός θερμικός αγωγός, σε συνδυασμό με την υψηλή ειδική του θερμότητα, σημαίνει ότι είναι ένα πολύ σταθερό μέσο για τη συγκράτηση θερμότητας ή ψύχους. Επιπλέον, δεδομένου ότι η θερμοχωρητικότητα (δηλαδή η ικανότητα αποθήκευσης θερμότητας) του ανθρώπινου σώματος είναι μικρότερη από αυτή του νερού (0,83 έναντι 1,00 kcal/kg- °C), το ανθρώπινο σώμα θα φτάσει πιο γρήγορα σε μια νέα ισορροπία από ό,τι το νερό. Αυτό σημαίνει ότι όταν ένα άτομο βυθίζεται σε κρύο ή ζεστό νερό, το σώμα του θα προσαρμόζεται στη θερμοκρασία του νερού, και όχι το αντίστροφο (Torres-Ronda & Del Alcázar, 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:

3.1 ΣΚΟΠΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εστιάζει στην επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης τόσο στο υδάτινο περιβάλλον όσο και στην ξηρά, σε υγιή άτομα ηλικίας 19-25 ετών. Ο σκοπός της μελέτης είναι να διερευνήσει τη συγκριτική αποτελεσματικότητα των δύο αυτών μορφών άσκησης στο καρδιοαναπνευστικό σύστημα, με στόχο να καλύψει ερευνητικά κενά που έχουν εντοπιστεί στην υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Η υφιστάμενη επιστημονική αρθρογραφία επικεντρώνεται κυρίως στις προσαρμογές της αερόβιας άσκησης σε πληθυσμούς με υποκείμενα νοσήματα ή/και σε άτομα τρίτης ηλικίας. Ενδεικτικά, η μελέτη των Lord et al., (2006) διερεύνησε τις επιδράσεις προγραμμάτων φυσικής δραστηριότητας σε άτομα προχωρημένης ηλικίας, ενώ οι Chen et al., (2021) εστίασαν σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια. Παράλληλα, οι Gomes Neto et al., (2020) εξέτασαν τα οφέλη της προπόνησης σε άτομα με νόσο Parkinson.

Αντίστοιχες ερευνητικές προσπάθειες στην υδροθεραπεία αφορούν εγκυμοσύνη, άτομα με οστεοαρθρίτιδα ή ρευματοειδή αρθρίτιδα, επιζώντες εγκεφαλικού επεισοδίου και άτομα με εγκεφαλική παράλυση, μεταξύ άλλων. Παρά τη διεύρυνση του ερευνητικού πεδίου σε ποικίλες κλινικές καταστάσεις, παραμένει ανεπαρκώς διερευνημένη η επίδραση της υδροθεραπείας σε υγιείς νεαρούς ενήλικες. Η παρούσα μελέτη στοχεύει να καλύψει αυτό το κενό, συγκρίνοντας άμεσα τις φυσιολογικές προσαρμογές ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης σε υδάτινο περιβάλλον και σε ξηρά.

Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης σε υγιή άτομα, όταν αυτό εφαρμόζεται σε νερό και σε ξηρά. Εξετάστηκαν αλλαγές στη λειτουργική κινητικότητα (Timed Up and Go), στην καρδιοαναπνευστική αντοχή (6-Minute Walk Test), στα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας (IPAQ) (βλ. Παράρτημα 7) (Craig et al., 2003), στην ποιότητα ζωής (SF-36) (βλ. Παράρτημα 8) (Ware & Sherbourne, 1992) και στον βαθμό ικανοποίησης από την άσκηση.

Υποτέθηκε ότι η συμμετοχή στο πρόγραμμα θα οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις σε όλες τις παραπάνω παραμέτρους, ενώ αναμένεται οι βελτιώσεις να είναι μεγαλύτερες στην ομάδα άσκησης στο νερό.

Οι διαφορές πριν και μετά την παρέμβαση εξετάστηκαν με Repeated Measures ANOVA, λαμβάνοντας υπόψη τον παράγοντα άτομο, ενώ για τη σύγκριση των δύο ομάδων εφαρμόστηκε Mixed ANOVA με παράγοντες χρόνος (πριν–μετά) και ομάδα (νερό–ξηρά).

3.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην καρδιοαναπνευστική απόκριση μεταξύ εκρηκτικής άσκησης στο νερό και εκρηκτικής άσκησης στην ξηρά σε υγιείς ενήλικες 19–25 ετών;

3.3 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

1. Η εκρηκτική καρδιοαναπνευστική άσκηση στο νερό θα προκαλέσει διαφοροποιημένες φυσιολογικές προσαρμογές σε σύγκριση με την ίδια άσκηση στην ξηρά, λόγω της υδροστατικής πίεσης και της αντίστασης του νερού.

2. Η ομάδα του νερού θα επιδείξει μεγαλύτερη βελτίωση σε δείκτες καρδιοαναπνευστικής ικανότητας (π.χ. $\dot{V}O_{2max}$, αναπνευστική συχνότητα ηρεμίας) και καρδιαγγειακής αντοχής από την ομάδα της ξηράς.

3. Η αντιλαμβανόμενη ένταση κόπωσης (RPE) θα είναι χαμηλότερη κατά την άσκηση στο νερό σε σχέση με αντίστοιχα πρωτόκολλα στην ξηρά.

4. Οι μεταβολές στο καρδιοαναπνευστικό σύστημα (π.χ. καρδιακή συχνότητα, συστολική/διαστολική πίεση) θα διαφέρουν ουσιαστικά μεταξύ των δύο περιβαλλόντων άσκησης.

5. Θα παρατηρηθεί μετρήσιμη βελτίωση της ευλυγισίας· αναμένεται ότι η ομάδα του νερού θα παρουσιάσει μεγαλύτερη σχετική αύξηση, εξαιτίας της άνωσης και της μειωμένης μηχανικής φόρτισης των αρθρώσεων.

Με την ολοκλήρωση της μελέτης επιδιώκουμε να εμπλουτίσουμε τη διεθνή βιβλιογραφία με πρωτογενή δεδομένα που θα υποστηρίξουν επαγγελματίες άσκησης και

επιστήμονες υγείας στη σχεδίαση βέλτιστων προγραμμάτων προπόνησης, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες του κάθε πληθυσμού, ενώ παράλληλα θα υποδείξουμε κατευθύνσεις για περαιτέρω διερεύνηση του συγκεκριμένου πεδίου.

3.4 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Υγιείς ενήλικες
- Νεαροί ενήλικες ηλικίας 19-25 ετών
- Αποκλεισμός γυναικών που κατά την διάρκεια των μετρήσεων είχαν έμμηνο ρύση
- Αποκλεισμός ατόμων με αλλεργία στο χλώριο και ανοιχτές πληγές

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:

4. 1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν συνολικά 24 υγιείς ενήλικες, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες άσκησης. Η μία ομάδα εκτέλεσε πρόγραμμα άσκησης στο νερό (ομάδα πισίνας, n=13) και μια ομάδα που εκτέλεσε ακριβώς το ίδιο πρόγραμμα άσκησης στην ξηρά (ομάδα ξηράς, n= 11. Η ομάδα πισίνας αποτελούνταν από 8 άνδρες και 5 γυναίκες, ενώ η ομάδα ξηράς από 4 άνδρες και 7 γυναίκες. Η μέση ηλικία των συμμετεχόντων ήταν $19,7 \pm 0,9$ έτη στην ομάδα πισίνας και $21,4 \pm 0,9$ έτη στην ομάδα ξηράς. Αντίστοιχα, το μέσο ύψος στην ομάδα πισίνας ήταν $173,8 \pm 8,4$ cm και στην ομάδα ξηράς $170,5 \pm 6,1$ cm. Το μέσο σωματικό βάρος κυμάνθηκε στα $71,2 \pm 9,9$ kg για την ομάδα πισίνας και $77,7 \pm 17,0$ kg για την ομάδα ξηράς. Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος συνοψίζονται στον Πίνακα 1, όπου παρουσιάζονται η κατανομή φύλου καθώς και οι μέσες τιμές ($\pm$ τυπική απόκλιση) ύψους, βάρους και ηλικίας για κάθε ομάδα (μαζί με το εύρος τιμών τους).

Πίνακας 4.1: Δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων ανά ομάδα

Ομάδα	Άνδρες	Γυναίκες	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)	Ηλικία (έτη)
Άσκησης	(n)	(n)	ΜΟ $\pm$ ΤΑ (εύρος)	ΜΟ $\pm$ ΤΑ (εύρος)	ΜΟ $\pm$ ΤΑ (εύρος)
Πισίνα (n=13)	8	5	173,8 $\pm$ 8,4 (159–184)	71,2 $\pm$ 9,9 (48–90)	19,7 $\pm$ 0,9 (19–22)
Ξηρά (n=11)	4	7	170,5 $\pm$ 6,1 (163–179)	77,7 $\pm$ 17,0 (58–115)	21,4 $\pm$ 0,9 (19–22)

4.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟ ΦΟΡΕΙΣ

Η παρούσα μελέτη εγκρίθηκε από την Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Απαραίτητη ήταν η συναίνεση

των ατόμων για την συμμετοχή τους στην έρευνα. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν έντυπο έγγραφο συγκατάθεσης για την εμπλοκή τους στη μελέτη καθώς και δόθηκε ένα έντυπο ενημέρωσης όσο αφορά την διεξαγωγή της έρευνας πριν το έντυπο συγκατάθεσης.

4.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Για τον σχεδιασμό της μελέτης ένα πολύ σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού. Όσον αφορά τα κριτήρια ένταξης, στην έρευνα συμμετείχαν νεαροί ενήλικες ηλικίας 19–25 ετών, οι οποίοι δεν παρουσίαζαν ιστορικό σοβαρών μυοσκελετικών, καρδιοαναπνευστικών ή νευρολογικών παθήσεων. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες έπρεπε να είναι σε θέση να εκτελέσουν σωματική άσκηση με ασφάλεια, να παρακολουθήσουν συστηματικά το πρόγραμμα οι οποίοι ήταν υγιείς και σε θέση να εκτελέσουν σωματική άσκηση χωρίς αντένδειξη. Καθώς και ενημερώθηκαν για τον σκοπό της μελέτης και υπέγραψαν γραπτή συγκατάθεση. Από την άλλη πλευρά υπήρχαν κριτήρια αποκλεισμού, δηλαδή αποκλείστηκαν άτομα με πρόσφατο τραυματισμό ή χειρουργική επέμβαση, χρόνιες παθήσεις που αντένδεικνυαν έντονη σωματική δραστηριότητα, καρδιολογικά ή αναπνευστικά προβλήματα που καθιστούν επικίνδυνη τη συμμετοχή, καθώς και συμμετέχοντες που δεν ολοκλήρωσαν όλες τις απαιτούμενες μετρήσεις ή συνεδρίες. Ενώ, συγκεκριμένα για τα άτομα της πισίνας ήταν σαφές ότι θα αποκλειστούν σε περίπτωση αλλεργίας στο χλώριο ή αν παρουσιάζουν ανοιχτές πληγές, λόγω πιθανών επιπλοκών από τη συμμετοχή στο πρόγραμμα άσκησης στο υδάτινο περιβάλλον.

Η τρέχουσα μελέτη με αριθμό πρωτοκόλλου 5065/25/ΤΦΣΚΘ έλαβε χώρο στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας συγκεκριμένα στον χώρο της πισίνας. Ο σχεδιασμός της έρευνας διήρκησε συνολικά 5 περίπου εβδομάδες, μέσα στην 1^η εβδομάδα έγινε η αρχική αξιολόγηση όλων των συμμετεχόντων καθώς και στην 5^η η επαναξιολόγηση τους. Η αξιολογήσεις αυτές περιλάμβαναν 2 ερωτηματολόγια και 3 δοκιμασίες, μια δοκιμασία ευλυγισίας και 2 κόπωσης. Τα ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους εθελοντές ήταν το IPAQ (βλ. Παράρτημα 7) το οποίο αφορά την φυσική κατάσταση του ατόμου μέσα από 7 ερωτήσεις σχετικά με τις δραστηριότητες του τις τελευταίες 7 μέρες. Το 2^ο ερωτηματολόγιο ήταν το SF-36 (βλ. Παράρτημα 8), το οποίο ζητά την άποψη του ατόμου για την υγεία του, μέσα από αυτό συλλέγονται πληροφορίες για την διάθεση του ερωτούμενου και αν βρίσκεται σε θέση να εκτελεί τις καθημερινές του δραστηριότητες. Όσο αφορά την ομάδα της πισίνας δόθηκε ακόμα

ένα ερωτηματολόγιο βαθμού ικανοποίησης (βλ. Παράρτημα 9) από την άσκηση στο νερό κατά την 1^η και 2^η εβδομάδα εφαρμογής του προγράμματος.

Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η δοκιμασία TUG (time up and go) (βλ. Παράρτημα 10) η 6MWT (6 min walk test) (βλ. Παράρτημα 11) και η δοκιμασία Back Scratch Test. Για την δοκιμασία TUG ο δοκιμαζόμενος κάθεται σε μια καρέκλα και όταν δοθεί εντολή σηκώνεται και διανύει μια απόσταση 3 μέτρων, που έχει σημαδευτεί με ένα κώνο με όσο δυνατόν γρήγορο βάδην, να γυρίσει γύρω από τον κώνο, να επιστρέψει και να καθίσει. Η διαδικασία αυτή χρονομετρείται από την στιγμή που θα σηκωθεί ο δοκιμαζόμενος έως την στιγμή που καθίσει ξανά. Στον εθελοντή δίνεται το εξής παράγγελμα « Με την λέξη πάμε, πρέπει να σηκωθείς να περπατήσεις με γρήγορο ρυθμό ως τον κώνο όπου θα κάνεις στροφή γύρω από αυτόν και θα γυρίσεις στην καρέκλα και θα καθίσεις ξανά». Η δεύτερη δοκιμασία του 6MWT, η οποία αξιολογεί το υπομέγιστο επίπεδο λειτουργικής ικανότητας και αποτελεί δείκτη φυσικής κατάστασης του ατόμου. Αυτή η δοκιμασία κόπωσης είναι πρακτική και εύκολη διαδικασία, η οποία απαιτεί ένα διάδρομο μήκους 30 μέτρων, 2 κώνους, ένα χρονόμετρο και μία αναπαυτική καρέκλα. Ο διάδρομος σημαδεύεται ανά 3 μέτρα και τα σημεία όπου περιστρέφει ο δοκιμαζόμενος οριοθετούνται με τους κώνους. Η γραμμή εκκίνησης, που είναι σημαδεμένη στο πάτωμα με ταινία, οριοθετεί την έναρξη και την λήξη ενός γύρου όπου μετρώνται 60 μέτρα. Να σημειωθεί ότι κατά την διάρκεια της δοκιμασίας συλλέχθηκαν δεδομένα για την κόπωση και δύσπνοια των εθελοντών με βάση την κλίμακα Borg.

Η τελευταία δοκιμασία Back Scratch Test (BTS) η οποία αποτελεί δοκιμασία ευλυγισίας άνω άκρων και εύρος κίνησης της άρθρωσης του ώμου. Η δοκιμή BST χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της ευκαμψίας της άρθρωσης του ώμου. Εκτελέστηκε σε όρθια θέση, τοποθετώντας το ένα χέρι πίσω από τον αυχένα και κινώντας το κατά τη σπονδυλική στήλη. Εν τω μεταξύ, το άλλο χέρι τοποθετήθηκε στη μέση και κινήθηκε προς τα πάνω στη σπονδυλική στήλη. Η διαδικασία επαναλήφθηκε με τα αντίθετα χέρια. Μετρήθηκε η απόσταση μεταξύ των άκρων των μεσαίων δακτύλων και των δύο χεριών. Εάν τα δάχτυλα άγγιζαν μόνο, σημειώθηκε «μηδέν». Εάν τα δάχτυλα δεν αγγίζονταν το ένα το άλλο, η απόσταση (εκ.) μετρήθηκε σε αρνητικές τιμές (–) (García-Garro et al., 2020).

Το πρόγραμμα άσκησης διήρκησε 3 εβδομάδες (από την 2^η ως 4^η). Οι εθελοντές μέσα σε αυτές τις εβδομάδες εκτέλεσαν το πρόγραμμα 3 φορές την εβδομάδα, δηλαδή συνολικά 9 φορές. Το πρωτόκολλο περιλάμβανε στην αρχή την προθέρμανση, στο κύριο μέρος του

προγράμματος που συμπεριλάμβανε τις ασκήσεις και, έπειτα στο τέλος του προγράμματος την αποθεραπεία. Πριν την έναρξη του προγράμματος μετρήθηκε η Borg κόπωσης και δύσπνοια, η θερμοκρασία και το οξυγόνο των εθελοντών. Τα δεδομένα αυτά επίσης συλλέχθηκαν στο τέλος του κύριου μέρους του προγράμματος και μετά την αποθεραπεία. Να σημειωθεί ότι παράμετροι εκτέλεσης ήταν η θερμοκρασία του νερού στους 32 °C, το βάθος της πισίνας στα 1,35 μέτρα και όλες οι ασκήσεις εκτελέστηκαν ενώ οι εθελοντές ήταν εμβυθισμένοι στο ύψος των ώμων.

Ξεκινώντας με την προθέρμανση, η οποία διαρκούσε 5 λεπτά, περιλάμβανε τα εξής:

- Κυκλικές κινήσεις καρπού, αριστερόστροφα και δεξιόστροφα από 5 φορές για κάθε χέρι
- Κυκλικές κινήσεις ώμου, αριστερόστροφα και δεξιόστροφα από 5 φορές για κάθε χέρι
- Κυκλικές κινήσεις ισχίου, (α) Με κάμψη γόνατος 5 φορές αριστερόστροφα και δεξιόστροφα από 5 φορές για κάθε πόδι (β) Με έκταση γόνατος αριστερόστροφα και δεξιόστροφα από 5 φορές για κάθε πόδι
- Επιτόπια βάδιση για 30 δευτερόλεπτα
- Βάδιση σε κύκλο για 30 δευτερόλεπτα
- Βάδιση σε κύκλο με κυκλικές κινήσεις καρπού για 30 δευτερόλεπτα
- Βάδιση εμπρόςθια και οπίσθια, για 4 επαναλήψεις (μια επανάληψη θεωρείται εφόσον με την οπίσθια βάδιση φτάσουν στο σημείο εκκίνησης)

Το κύριο μέρος αποτελείται από τις εξής ασκήσεις και διαρκούσε 30 λεπτά:

- Προσαγωγή/ Απαγωγή ώμου, 5 επαναλήψεις για κάθε χέρι
- Κάμψη/ Έκταση ώμου, 5 επαναλήψεις για κάθε χέρι
- Απαγωγή/ Προσαγωγή ωμοπλάτης (προβολές ώμου), 5 επαναλήψεις για κάθε χέρι
- Κάμψη/ Έκταση αγκώνα, 5 επαναλήψεις για κάθε χέρι
- Απαγωγή/ Προσαγωγή ισχίου, 5 επαναλήψεις για κάθε πόδι
- Κάμψη/ Έκταση ισχίου, 5 επαναλήψεις για κάθε πόδι
- Κάμψη/ Έκταση γόνατος, 5 επαναλήψεις για κάθε πόδι
- Ανύψωση στις μύτες των ποδιών, 10 επαναλήψεις
- Τρέξιμο επιτόπου για 30 δευτερόλεπτα
- Καθίσματα με αναπήδηση για 30 δευτερόλεπτα

- Jumping Jacks για 30 δευτερόλεπτα
- Προβολές ποδιών με αναπήδηση για 30 δευτερόλεπτα
- Μονοποδικά άλματα, 5 επαναλήψεις για κάθε πόδι

Στην αποθεραπεία εκτελέστηκαν οι ακόλουθες διατάσεις, συνολικά 5 λεπτά:

- Διάταση στήθους, 10 δευτερόλεπτα για κάθε χέρι
- Διάταση ώμου, 10 δευτερόλεπτα για κάθε χέρι
- Πλάγια κάμψη κορμού, 10 δευτερόλεπτα για κάθε πλευρά
- Διάταση τετρακεφάλου, 10 δευτερόλεπτα για κάθε πόδι
- Οπίσθιοι μηριαίοι, 10 δευτερόλεπτα για κάθε πόδι
- Διάταση γαστροκνημίου, 10 δευτερόλεπτα για κάθε πόδι
- Διαφραγματικές αναπνοές, 5 κύκλοι εισπνοής/εκπνοής



Εικόνα 4.1 Προβολές ποδιών με αναπήδηση



Εικόνα 4.2 Κύκλοι αναπνοής



Εικόνα 4.3 Κάμψη ώμων, αριστερό χέρι



Εικόνα 4.4 Διάταση γαστροκνημίου, αριστερό πόδι

4.4 ΥΛΙΚΑ

Για την καταγραφή των ζωτικών σημείων χρησιμοποιήθηκε ένα παλμικό οξύμετρο. Πρόκειται για μια μικρή ιατρική συσκευή η οποία μετράει παλμούς ανά λεπτό και την ποσότητα του οξυγόνου που μεταφέρεται στο αίμα. Τοποθετείται στην άκρη του δακτύλου (μερικές φορές στο αυτί ή στο δάχτυλο του ποδιού). Χρησιμοποιεί δέσμες φωτός διαφορετικού μήκους κύματος που περνούν μέσα από τον ιστό και, ανάλογα με την απορρόφηση του φωτός, υπολογίζει το ποσοστό οξυγόνου στο αίμα (SpO_2).

Επιπρόσθετα χρησιμοποιήθηκε υπέρυθρο θερμόμετρο μετωπικής μέτρησης, για την μέτρηση της θερμοκρασίας του σώματος σε κατάσταση ηρεμίας. Όσο για το Back Scratch Test χρησιμοποιήθηκε κυρίως για να μετρηθεί η ευλυγισία των ώμων, με το κυρίαρχο χέρι (π.χ. δεξί), το επικρατές χέρι περνά από πάνω από τον ώμο και πίσω στην πλάτη, σαν να προσπαθεί να αγγίξει την πλάτη μεταξύ των ωμοπλάτων. Το αποτέλεσμα δίνεται σε εκατοστά (cm) με την χρήση ενός χάρακα τουλάχιστον έως 20cm.

Για το 6MWT (βλ. Παράρτημα 11) γίνεται χρήση ενός διαδρόμου 30 μέτρων, 2 κώνων που σηματοδοτούν τα σημεία περιστροφής του διαδρόμου, μία καρέκλα για ανάπαυση στην αρχή και το τέλος της δοκιμασίας καθώς και ένα χρονόμετρο. Ενώ για το TUG (βλ. Παράρτημα 10) γίνεται χρήση μίας καρέκλας, ενός διαδρόμου 3 μέτρων, ενός κώνου που σηματοδοτεί το σημείο περιστροφής και ένα χρονόμετρο.

4.5 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Κατά τη συλλογή δεδομένων παρουσιάστηκαν τεχνικές δυσλειτουργίες, όπως η βλάβη του θερμομέτρου, που οδήγησε σε απώλεια ορισμένων μετρήσεων και στην ανάγκη αντικατάστασης του εξοπλισμού. Επιπλέον, σημειώθηκε ένα drop out και μία περίπτωση αδιαθεσίας, με αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού συμμετεχόντων. Ο περιορισμένος αριθμός του δείγματος, καθώς και η ομοιογένειά του (υγιή, νεαρά άτομα), αποτελούν σημαντικούς περιορισμούς που μπορεί να επηρεάσουν τη γενίκευση των ευρημάτων.

Λόγω αυτών των απουσιών, ορισμένα δεδομένα συνεδριών λείπουν, ωστόσο οι αναλύσεις προσαρμόστηκαν αναλόγως, λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα άτομα που ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα για τις συγκρίσεις εντός ομάδων. Παρά τους περιορισμούς, τα αποτελέσματα παραμένουν έγκυρα και υπογραμμίζουν τη σημασία της συνεχούς συμμετοχής σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης για τη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής, ενώ παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για τον σχεδιασμό μελλοντικών μελετών με μεγαλύτερα και πιο ποικιλόμορφα δείγματα. Επιπλέον, η εμπειρία αυτή δείχνει την ανάγκη για σχεδιασμό και διασφάλιση εφεδρικού εξοπλισμού και πρωτοκόλλων αντιμετώπισης απουσιών, προκειμένου να διατηρείται η αξιοπιστία και η πληρότητα των δεδομένων σε κλινικά ή ερευνητικά προγράμματα άσκησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η στατιστική επεξεργασία πραγματοποιήθηκε στο IBM SPSS v20 (Windows) με $\alpha=0,05$ (διμερής). Μετά την κωδικοποίηση των δεδομένων από τα ερωτηματολόγια IPAQ-SF (λεπτά/εβδ. ανά ένταση και συνολικός MET-min/εβδ. με 8,0/4,0/3,3), SF-36 και το ερωτηματολόγιο ικανοποίησης (Παραρτ. 7–9), καθώς και από τις μετρήσεις Borg, οξύμετρου και θερμομέτρου ανά συνεδρία και τις δοκιμασίες 6MWT, TUG, Back Scratch και Borg στην αρχική/τελική αξιολόγηση (Παραρτ. 10–11), ελέγχθηκαν οι παραδοχές (Shapiro–Wilk, Levene, και για επαναλαμβανόμενα Mauchly με διόρθωση Greenhouse–Geisser). Οι συγκρίσεις πριν–μετά εντός ομάδων έγιναν με paired t-test (ή Wilcoxon), οι μεταξύ ομάδων με independent t-test (ή Mann–Whitney), και όπου απαιτήθηκε εφαρμόστηκε ANOVA επαναλαμβανόμενων μετρήσεων 2×2 (Χρόνος×Ομάδα) με κατάλληλα post-hoc. Οι συσχετίσεις εκτιμήθηκαν με Pearson (ή Spearman) και η εσωτερική συνέπεια των κλιμάκων με Cronbach's α . Τα αποτελέσματα αναφέρονται ως Mean±SD (και 95% ΔΕ), με t/F/ χ^2 , df, p και μέγεθος επίδρασης (Cohen's d, partial η^2). Ελλείποντα ζεύγη αναλύθηκαν με complete-case, και τα δεδομένα απεικονίστηκαν με ραβδογράμματα, boxplots και διαγράμματα διασποράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ IPAQ-SF

Για την ανάλυση αυτών των δεδομένων υπολογίστηκαν με τον εξής τρόπο:

1. Συνολικός χρόνος ανά τύπο δραστηριότητας (λεπτά/εβδομάδα): Για κάθε συμμετέχοντα υπολογίστηκε ο εβδομαδιαίος χρόνος έντονης, μέτριας δραστηριότητας και βάδισης πολλαπλασιάζοντας τις δηλωθείσες ημέρες/εβδομάδα (πεδία E1, E3, E5) επί τα αντίστοιχα λεπτά/ημέρα (πεδία E2, E4, E6). Έτσι προκύπτουν τα λεπτά ανά εβδομάδα για έντονη δραστηριότητα, για μέτρια δραστηριότητα και για βάδισμα ξεχωριστά για κάθε άτομο.
2. Συνολικός χρόνος φυσικής δραστηριότητας (λεπτά/εβδομάδα): Υπολογίστηκε ως το άθροισμα του χρόνου όλων των δραστηριοτήτων ανά εβδομάδα (έντονης + μέτριας + βάδισης). Δηλαδή, για κάθε συμμετέχοντα το συνολικό λεπτά/εβδομάδα είναι το άθροισμα των τριών τιμών του βήματος.
3. MET-λεπτά/εβδομάδα: Βάσει των επίσημων οδηγιών IPAQ - SF-36, αποδόθηκαν συντελεστές MET σε κάθε κατηγορία δραστηριότητας (8.0 METs για έντονη, 4.0 METs για μέτρια, 3.3 METs για βάδισμα)[1]. Τα MET-minutes/week για κάθε συμμετέχοντα προκύπτουν πολλαπλασιάζοντας τα λεπτά/εβδομάδα έντονης δραστηριότητας $\times$ 8.0, μέτριας $\times$ 4.0 και βάδισης $\times$ 3.3, και αθροίζοντας τα αποτελέσματα. Αυτός ο δείκτης (συνεχής μεταβλητή) αντιπροσωπεύει το συνολικό «φορτίο» φυσικής δραστηριότητας λαμβάνοντας υπόψη ένταση και χρόνο.

6.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ IPAQ - SF-36

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι περιγραφικοί στατιστικοί δείκτες για όλους τους μετρηθέντες παράγοντες φυσικής δραστηριότητας, ξεχωριστά για την ομάδα της πισίνας και της ξηράς, πριν και μετά την παρέμβαση. Αναφέρονται οι μέσες τιμές (Mean) με τις τυπικές

αποκλίσεις (SD) τους, καθώς και οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές (Min–Max) που παρατηρήθηκαν σε κάθε περίπτωση.

Ομάδα	Έντονη	Μέτρια	Σύνολο			
α & Χρόνος (n)	δραστ. (λεπτά/εβδ.)	δραστ. (λεπτά/εβδ.)	Βάδισμα (λεπτά/εβδ.)	δραστ. (λεπτά/εβδ.)	MET-min/εβδ.	Καθιστική (ώρες/ημέρα)
Πισίνα (Πριν), n=12)	180.4±16 1.3 (0–480)	171.9±14 7.0 (0–420)	180.6±15 3.9 (0–420)	532.9±37 5.3 (90–1260)	2726.8±201 3.5 (360–6426)	4.2±1.1 (3–6)
Πισίνα (Μετά), n=13)	168.8±16 9.8 (0–480)	227.9±25 0.0 (0–840)	219.2±17 1.4 (0–490)	615.9±46 1.3 (0–1630)	2985.6±227 9.8 (0–7377)	4.9±1.6 (3.0–8.0)
Ξηρά (Πριν), n=11)	205.9±19 5.6 (0–630)	91.4±94.3 (0–240)	248.2±20 6.1 (0–630)	545.5±19 5.0 (180–900)	2831.7±130 0.3 (1386–5040)	5.2±1.1 (4–7)
Ξηρά (Μετά), n=11)	252.8±21 0.9 (30–735)	118.6±13 4.2 (0–450)	229.1±21 9.9 (0–700)	600.5±28 0.9 (180–1088)	3252.7±166 8.8 (1440–6342)	4.6±0.7 (4.0–6.0)

Πίνακας 6.2.1 Δείκτες φυσικής δραστηριότητας.

Παρατηρείται ότι πριν την παρέμβαση οι δύο ομάδες εμφανίζουν συγκρίσιμα επίπεδα συνολικής φυσικής δραστηριότητας. Για παράδειγμα, το σύνολο λεπτών/εβδομάδα ήταν ~533 στην ομάδα πισίνας και ~545 στην ομάδα ξηράς (Mean), ενώ και το συνολικό MET-min/εβδομάδα ήταν παρόμοιο (~2727 vs ~2832, αντίστοιχα). Ωστόσο, υπήρχαν μικρές

διαφοροποιήσεις στη σύσταση της δραστηριότητας: η ομάδα της πισίνας είχε αρχικά περισσότερο χρόνο μέτριας δραστηριότητας κατά μέσο όρο, ενώ η ομάδα της ξηράς περισσότερη έντονη δραστηριότητα και βάδισμα (βλ. πίνακα). Επίσης, αξιοσημείωτο είναι ότι ο μέσος ημερήσιος καθιστικός χρόνος πριν την παρέμβαση ήταν μεγαλύτερος στην ομάδα ξηράς (5.2 ± 1.1 ώρες/ημέρα) σε σύγκριση με την ομάδα πισίνας (4.2 ± 1.1 ώρες/ημέρα).

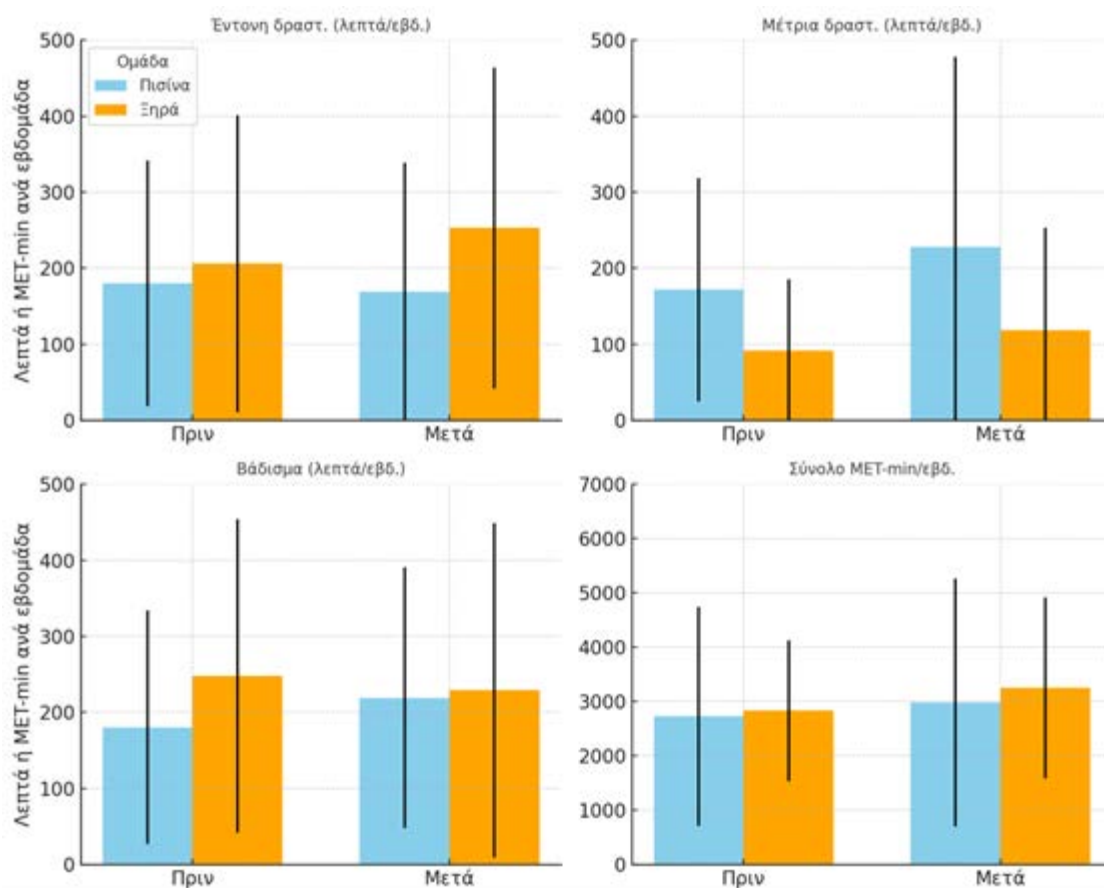
Μετά την παρέμβαση, παρατηρείται τάση βελτίωσης των περισσότερων δεικτών και στις δύο ομάδες. Στην ομάδα της πισίνας, ο μέσος εβδομαδιαίος χρόνος μέτριας δραστηριότητας αυξήθηκε από ~172 σε ~228 λεπτά, ενώ και ο χρόνος βάδισης αυξήθηκε από ~181 σε ~219 λεπτά/εβδομάδα. Στην ομάδα της ξηράς, η μεγαλύτερη άνοδος εντοπίζεται στον χρόνο έντονης δραστηριότητας (από ~206 σε ~253 λεπτά/εβδομάδα κατά μέσο όρο). Ο συνολικός χρόνος φυσικής δραστηριότητας αυξήθηκε ελαφρά και στις δύο ομάδες (κατά ~83 λεπτά/εβδομάδα στην ομάδα πισίνας και ~55 λεπτά/εβδομάδα στην ομάδα ξηράς, κατά μέσο όρο). Αντίστοιχα, ο συνολικός δείκτης MET-min/εβδομάδα εμφάνισε μικρή άνοδο (κατά ~259 MET-min στην ομάδα πισίνας και ~421 MET-min στην ομάδα ξηράς). Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι ο μέσος καθιστικός χρόνος μειώθηκε στην ομάδα ξηράς (από 5.2 σε 4.6 ώρες/ημέρα), ενώ αυξήθηκε ελαφρώς στην ομάδα πισίνας (από 4.2 σε 4.9 ώρες/ημέρα), παρότι οι αλλαγές αυτές ποικίλλουν μεταξύ ατόμων.

6.2.1 Σύγκριση πριν vs μετά (εντός των ομάδων)

Για να αξιολογηθεί η επίδραση της παρέμβασης σε κάθε ομάδα, έγιναν συγκρίσεις των τιμών πριν και μετά για τους δείκτες φυσικής δραστηριότητας, με χρήση συζευγμένων δειγματικών t-test (paired t-test) για κάθε ομάδα χωριστά. Στην ομάδα της πισίνας, παρά τις αυξήσεις που παρατηρήθηκαν στους μέσους χρόνους μέτριας δραστηριότητας και βάδισης, καμία μεταβολή δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική ($p > 0.05$ για όλους τους δείκτες). Ομοίως, στην ομάδα της ξηράς δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά πριν vs μετά σε κανέναν δείκτη φυσικής δραστηριότητας ($p > 0.05$ σε όλες τις περιπτώσεις). Συγκεκριμένα, ούτε ο συνολικός χρόνος φυσικής δραστηριότητας ανά εβδομάδα ούτε τα MET-minutes/εβδομάδα παρουσίασαν σημαντική μεταβολή εντός των ομάδων. Οι τάσεις βελτίωσης (π.χ. αύξηση έντονης δραστηριότητας στην ομάδα ξηράς, αύξηση μέτριας δραστηριότητας στην ομάδα πισίνας) δεν συνοδεύτηκαν από στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί και στη σχετική διασπορά των τιμών μεταξύ των συμμετεχόντων (βλ. μεγάλες SD).

6.2.2 Σύγκριση μεταξύ ομάδων (ανά χρονική στιγμή)

Ελέγχθηκε επίσης αν οι δύο ομάδες διέφεραν μεταξύ τους ως προς τους δείκτες φυσικής δραστηριότητας είτε πριν είτε μετά την παρέμβαση. Στην αρχική μέτρηση (baseline), δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ ομάδας πισίνας και ξηράς ως προς τον εβδομαδιαίο χρόνο έντονης, μέτριας, βάδισης ή τον συνολικό χρόνο και MET-minutes (ανεξάρτητα t-test, $p>0.1$). Η μόνη στατιστικά σημαντική διαφορά baseline ήταν στον καθιστικό χρόνο: η ομάδα ξηράς είχε κατά μέσο όρο περίπου 1 ώρα/ημέρα περισσότερες καθιστικές ώρες σε σχέση με την ομάδα πισίνας ($p\approx 0.04$). Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων σε κανέναν δείκτη φυσικής δραστηριότητας (όλες οι μεταξύ-ομάδων συγκρίσεις έδωσαν $p>0.05$). Δηλαδή, οι συνολικές εβδομαδιαίες δαπάνες ενέργειας (MET-min/week) και οι χρόνοι δραστηριοτήτων ήταν συγκρίσιμοι μεταξύ των δύο ομάδων στο τέλος, υποδεικνύοντας ότι καμία ομάδα δεν υπερέτησε σημαντικά της άλλης ως προς τη μεταβολή της φυσικής τους δραστηριότητας.



Εικόνα 6.2.2.1 Η μεταβολή των μέσων τιμών φυσικής δραστηριότητας στις δύο βδομάδες

Μέσοι εβδομαδιαίοι χρόνοι φυσικής δραστηριότητας ανά κατηγορία έντασης πριν (Πριν) και μετά (Μετά) την παρέμβαση, για την ομάδα άσκησης στο νερό (Πισίνα, μπλε) και την ομάδα άσκησης στη ξηρά (Ξηρά, πορτοκαλί). Τα λάθη δείχνουν μία τυπική απόκλιση από τη μέση τιμή. Το κάτω δεξί διάγραμμα δείχνει το συνολικό φορτίο δραστηριότητας σε MET-λεπτά/εβδομάδα. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μεταβολές μεταξύ των δύο ομάδων.

Στην εικόνα 6.2.2.1 απεικονίζεται γραφικά η μεταβολή των μέσων τιμών φυσικής δραστηριότητας στις δύο ομάδες. Παρατηρείται ότι στην ομάδα Πισίνας οι μπάρες για μέτρια δραστηριότητα και βάδισμα αυξήθηκαν μετά την παρέμβαση (μπλε μπάρες Μετά υψηλότερες από τις Πριν), ενώ στην ομάδα Ξηράς η μεγαλύτερη αύξηση αφορά την έντονη δραστηριότητα (πορτοκαλί μπάρα Μετά ψηλότερη από Πριν στην έντονη δραστ.). Ωστόσο, οι διαφορές αυτές βρίσκονται μέσα στα όρια διασποράς (μεγάλες κατακόρυφες γραμμές σφάλματος που αλληλεπικαλύπτονται), υποδηλώνοντας μη σημαντικές αλλαγές. Συνολικά, και οι δύο ομάδες παρουσίασαν μια μικρή αύξηση στο συνολικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (κάτω δεξί διάγραμμα: άνοδος και των δύο μπλε/πορτοκαλί μπαρών Μετά έναντι Πριν), χωρίς όμως ουσιαστική διαφοροποίηση μεταξύ τους.

6.3 Υπολογισμός βαθμολογιών SF-36

Κάθε μία από τις 8 υποκλίμακες του SF-36 (βλ. Παράρτημα 8) βαθμολογήθηκε σύμφωνα με τις επίσημες οδηγίες, μετατρέποντας τις ακαθάριστες απαντήσεις στην κλίμακα 0–100 (όπου 0 = μέγιστος περιορισμός/χειρότερη υγεία, 100 = καθόλου περιορισμός/άριστη υγεία)[1]. Συγκεκριμένα, οι απαντήσεις ανακωδικοποιήθηκαν και υπολογίστηκε για κάθε συμμετέχοντα η τελική βαθμολογία κάθε υποκλίμακας ως ο μέσος όρος των επιμέρους βαθμών (μετά τη μετατροπή 0–100). Για παράδειγμα:

- **Σωματική Λειτουργικότητα (PF):** 10 ερωτήσεις (1=περιορίζεστε πολύ, 3=καθόλου). Μετατροπή κάθε απάντησης: 1→0, 2→50, 3→100, και στη συνέχεια υπολογισμός μέσου όρου για την υποκλίμακα.
- **Ρόλος-Σωματική Υγεία (RP)** και **Ρόλος-Συναισθηματική Υγεία (RE):** 4 και 3 δυαδικές ερωτήσεις αντίστοιχα (Ναι=1, Όχι=2, όπου το “Ναι” δηλώνει πρόβλημα). Μετατροπή: 1→0, 2→100.

- **Σωματικός Πόνος (BP):** 2 ερωτήσεις (ένταση πόνου: 1=καθόλου έως 6=πολύ έντονος; επίδραση πόνου: 1=καθόλου έως 5=πάρα πολύ). Μετατροπή πρώτης: 1→100, 6→0; δεύτερης: 1→100, 5→0. Η βαθμολογία BP είναι ο μέσος αυτών των δύο.
- **Γενική Υγεία (GH):** 5 ερωτήσεις (Q1 και 4 δηλώσεις Q11α-δ). Οι θετικές δηλώσεις (π.χ. “Η υγεία μου είναι εξαιρετική”) κωδικοποιήθηκαν 1=100 (απόλυτα σωστό) έως 5=0 (απόλυτα λάθος). Οι αρνητικές δηλώσεις (π.χ. “Αναμένω ότι η υγεία μου θα χειροτερέψει”) αντιστράφηκαν: 1=0 (απόλυτα σωστό δηλ. χειρότερη αντίληψη) έως 5=100. Η Q1 (αυτο-αξιολόγηση υγείας) μετατράπηκε 1=100 (εξαιρετική) έως 5=0 (κακή).
- **Ζωτικότητα (VT) και Ψυχική Υγεία (MH):** 4 και 5 ερωτήσεις αντίστοιχα από το Q9 (6βάθμια κλίμακα Πάντα–Ποτέ). Για κάθε θετικά διατυπωμένο στοιχείο (π.χ. “Είχατε ενεργητικότητα;”), 1=100 (Πάντα νιώθει ενεργητικός) έως 6=0 (Ποτέ). Για αρνητικά διατυπωμένα (π.χ. “Νιώσατε κουρασμένος;”), 1=0 (Πάντα κουρασμένος) έως 6=100 (Ποτέ κουρασμένος). Υπολογίστηκε ο μέσος όρος των 4 ή 5 μετασχηματισμένων απαντήσεων.
- **Κοινωνική Λειτουργικότητα (SF):** 2 ερωτήσεις (Q6: βαθμός περιορισμού, 1=Καθόλου έως 5=Πάρα πολύ; Q10: συχνότητα περιορισμού, 1=Πάντα έως 5=Ποτέ). Μετατροπή Q6: 1=100, 5=0; Q10: 1=0, 5=100. Ο μέσος των δύο αποτελεί τη βαθμολογία SF.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες τιμές, τυπικές αποκλίσεις (TA), ελάχιστες και μέγιστες βαθμολογίες για κάθε υποκλίμακα, ανά ομάδα και χρόνο μέτρησης (πριν και μετά την παρέμβαση):

Υποκλίμακα	Πισίνα Πριν (M±TA)	Πισίνα Μετά (M±TA)	Ξηρά Πριν (M±TA)	Ξηρά Μετά (M±TA)
Σωματική Λειτουργικότητα (PF)	98.1±3.1 (90–100)	99.0±2.0 (94–100)	96.4±8.6 (70–100)	96.6±6.9 (75–100)
Ρόλος-Φυσική Υγεία (RP)	98.1±6.7 (75–100)	99.1±3.2 (88–100)	97.7±7.2 (75–100)	97.4±6.5 (77–100)
Σωματικός Πόνος (BP)	89.0±8.8 (67–100)	92.9±5.3 (80–100)	92.5±11.0 (68–100)	92.9±10.0 (68–100)

Υποκλίμακα	Πισίνα (M±TA)	Πριν	Πισίνα (M±TA)	Μετά	Ξηρά (M±TA)	Πριν	Ξηρά (M±TA)	Μετά
Γενική Υγεία (GH)	75.8±8.1	(60–90)	84.1±8.2	(66–97)	68.2±12.5	(40–85)	74.1±12.8	(45–91)
Ζωτικότητα (VT)	71.5±12.2	(50–90)	80.4±11.2	(60–95)	67.3±16.8	(45–90)	71.4±16.2	(48–92)
Κοινωνική	89.4±13.7		93.3±11.2		87.5±14.1		90.2±11.8	
Λειτουργικότητα (SF)	(62–100)		(69–100)		(62–100)		(66–100)	
Ρόλος-Συναισθηματική	89.7±27.4	(0–100)	91.4±24.4	(9–100)	72.7±31.2	(33–100)	74.5±29.6	(34–100)
Υγεία (RE)								
Ψυχική Υγεία (MH)	77.5±15.7	(36–100)	85.6±14.6	(44–100)	74.6±10.7	(52–88)	78.5±11.2	(55–91)

Σημ: Υψηλότερες τιμές = καλύτερη κατάσταση/ποιότητα ζωής.

Πίνακας 6.3.1 Τιμές ερωτηματολογίου SF-36

Παρατηρήσεις: Πριν την παρέμβαση, οι δύο ομάδες είχαν παρόμοια επίπεδα στις περισσότερες υποκλίμακες (οι διαφορές μεταξύ ομάδων στην έναρξη δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, $p>0.05$). Η ομάδα Πισίνας εμφάνισε ελαφρώς υψηλότερη αρχική βαθμολογία σε υποκλίμακες όπως RE και MH σε σχέση με την ομάδα Ξηράς, αλλά η διαφορά δεν ήταν σημαντική. Εν γένει, διαπιστώνεται ότι σε ορισμένους τομείς (π.χ. PF, RP, SF) πολλές αρχικές βαθμολογίες ήταν ήδη κοντά στο ανώτατο (φαινόμενο οροφής).

Μετά την παρέμβαση, παρατηρείται αύξηση των μέσων τιμών σε όλες σχεδόν τις υποκλίμακες στην ομάδα Πισίνας, ενώ στην ομάδα Ξηράς οι μεταβολές ήταν μικρότερες. Ενδεικτικά, η **Γενική Υγεία** βελτιώθηκε στην ομάδα Πισίνας κατά ~8.3 μονάδες (από 75.8 σε 84.1), ενώ στην ομάδα Ξηράς κατά ~5.9 μονάδες (από 68.2 σε 74.1). Παρομοίως, η **Ζωτικότητα** βελτιώθηκε κατά ~8 μονάδες στην ομάδα Πισίνας, έναντι ~4 μονάδων στην ομάδα Ξηράς. Οι κλίμακες **PF**, **RP**, **SF** και **RE** παρουσίασαν μικρές μεταβολές δεδομένου ότι ήταν ήδη υψηλές αρχικά (π.χ. PF ~98→99 στην ομάδα Πισίνας, ~96→97 στην Ξηρά). Αντίθετα, αξιοσημείωτη βελτίωση φαίνεται στη **Ψυχική Υγεία (MH)** της ομάδας Πισίνας (αύξηση ~8 μονάδων), συγκριτικά με μικρότερη άνοδο στην ομάδα Ξηράς (~4 μονάδες).

6.3.1 Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες τιμές, τυπικές αποκλίσεις (TA), ελάχιστες και μέγιστες βαθμολογίες για κάθε υποκλίμακα, ανά ομάδα και χρόνο μέτρησης (πριν και μετά την παρέμβαση):

Υποκλίμακα	Πισίνα Πριν (M±TA)	Πισίνα Μετά (M±TA)	Ξηρά Πριν (M±TA)	Ξηρά Μετά (M±TA)
Σωματική Λειτουργικότητα (PF)	98.1±3.1 (90–100)	99.0±2.0 (94–100)	96.4±8.6 (70–100)	96.6±6.9 (75–100)
Ρόλος-Φυσική Υγεία (RP)	98.1±6.7 (75–100)	99.1±3.2 (88–100)	97.7±7.2 (75–100)	97.4±6.5 (77–100)
Σωματικός Πόνος (BP)	89.0±8.8 (67–100)	92.9±5.3 (80–100)	92.5±11.0 (68–100)	92.9±10.0 (68–100)
Γενική Υγεία (GH)	75.8±8.1 (60–90)	84.1±8.2 (66–97)	68.2±12.5 (40–85)	74.1±12.8 (45–91)
Ζωτικότητα (VT)	71.5±12.2 (50–90)	80.4±11.2 (60–95)	67.3±16.8 (45–90)	71.4±16.2 (48–92)
Κοινωνική Λειτουργικότητα (SF)	89.4±13.7 (62–100)	93.3±11.2 (69–100)	87.5±14.1 (62–100)	90.2±11.8 (66–100)
Ρόλος-Συναισθηματική Υγεία (RE)	89.7±27.4 (0–100)	91.4±24.4 (9–100)	72.7±31.2 (33–100)	74.5±29.6 (34–100)
Ψυχική Υγεία (MH)	77.5±15.7 (36–100)	85.6±14.6 (44–100)	74.6±10.7 (52–88)	78.5±11.2 (55–91)

Σημ: Υψηλότερες τιμές = καλύτερη κατάσταση/ποιότητα ζωής.

Πίνακας 6.3.1.1 Τιμές φυσικής κατάστασης και ποιότητας ζωής

Παρατηρήσεις: Πριν την παρέμβαση, οι δύο ομάδες είχαν παρόμοια επίπεδα στις περισσότερες υποκλίμακες (οι διαφορές μεταξύ ομάδων στην έναρξη δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, $p>0.05$). Η ομάδα Πισίνας εμφάνισε ελαφρώς υψηλότερη αρχική βαθμολογία σε υποκλίμακες όπως RE και MH σε σχέση με την ομάδα Ξηράς, αλλά η διαφορά δεν ήταν σημαντική. Εν γένει, διαπιστώνεται ότι σε ορισμένους τομείς (π.χ. PF, RP, SF) πολλές αρχικές βαθμολογίες ήταν ήδη κοντά στο ανώτατο (φαινόμενο οροφής).

Μετά την παρέμβαση, παρατηρείται αύξηση των μέσων τιμών σε όλες σχεδόν τις υποκλίμακες στην ομάδα Πισίνας, ενώ στην ομάδα Ξηράς οι μεταβολές ήταν μικρότερες. Ενδεικτικά, η **Γενική Υγεία** βελτιώθηκε στην ομάδα Πισίνας κατά ~8.3 μονάδες (από 75.8 σε 84.1), ενώ στην ομάδα Ξηράς κατά ~5.9 μονάδες (από 68.2 σε 74.1). Παρομοίως, η **Ζωτικότητα** βελτιώθηκε κατά ~8 μονάδες στην ομάδα Πισίνας, έναντι ~4 μονάδων στην ομάδα Ξηράς. Οι κλίμακες **PF**, **RP**, **SF** και **RE** παρουσίασαν μικρές μεταβολές δεδομένου ότι ήταν ήδη υψηλές αρχικά (π.χ. **PF** ~98→99 στην ομάδα Πισίνας, ~96→97 στην Ξηρά). Αντίθετα, αξιοσημείωτη βελτίωση φαίνεται στη **Ψυχική Υγεία (MH)** της ομάδας Πισίνας (αύξηση ~8 μονάδων), συγκριτικά με μικρότερη άνοδο στην ομάδα Ξηράς (~4 μονάδες).

6.3.2 Σύγκριση εντός και μεταξύ ομάδων

Για κάθε υποκλίμακα πραγματοποιήθηκε σύγκριση **εντός των ομάδων** (πριν vs μετά) με ζευγαρωμένο t-test (ή Wilcoxon όπου δεν ικανοποιείτο η κανονικότητα) και **μεταξύ των ομάδων** με ανεξάρτητο t-test (ή Mann-Whitney). Τα αποτελέσματα συνοψίζονται ως εξής:

- **Βελτιώσεις εντός ομάδας (Πριν→Μετά):** Η ομάδα **Πισίνας** παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση στις υποκλίμακες **Γενικής Υγείας (GH)**, **Ζωτικότητας (VT)** και **Ψυχικής Υγείας (MH)** ($p < 0.05$). Συγκεκριμένα, τα σκορ GH και VT αυξήθηκαν σημαντικά όπως προαναφέρθηκε, ενώ βελτίωση σημειώθηκε και στο σκορ MH, υποδηλώνοντας καλύτερη συναισθηματική ευεξία μετά την παρέμβαση. Μικρές αυξήσεις που δεν ήταν όμως σημαντικές παρατηρήθηκαν στις κλίμακες **Σωματικού Πόνου (BP)** και **Κοινωνικής Λειτουργικότητας (SF)** της ομάδας Πισίνας ($p > 0.05$), πιθανώς λόγω των ήδη υψηλών αρχικών τιμών. Στην ομάδα **Ξηράς**, καμία υποκλίμακα δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική μεταβολή (όλες οι $p > 0.05$). Υπήρξε μια τάση βελτίωσης στη **Γενική Υγεία** και **Ψυχική Υγεία** και μικρή μείωση του πόνου (άνοδος BP), αλλά οι αλλαγές αυτές δεν ήταν σημαντικές.
- **Διαφορές μεταξύ ομάδων:** Πριν την παρέμβαση, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ ομάδας Πισίνας και Ξηράς σε όλες τις υποκλίμακες (όλες οι $p > 0.1$). Μετά την παρέμβαση, η ομάδα **Πισίνας** πέτυχε υψηλότερες βαθμολογίες (καλύτερη επίδοση) συγκριτικά με την ομάδα Ξηράς στις περισσότερες υποκλίμακες, όμως στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων παρατηρήθηκε κυρίως στις υποκλίμακες **Γενικής Υγείας (GH)** και **Ψυχικής Υγείας (MH)** μετά την παρέμβαση ($p < 0.05$). Για παράδειγμα, το μέσο σκορ GH μετά ήταν ~84 στην Πισίνα έναντι ~74 στην Ξηρά,

υποδηλώνοντας σημαντικά καλύτερη αντιλαμβανόμενη γενική υγεία στην ομάδα Πισίνας. Αντίστοιχα, στο σκορ ΜΗ η ομάδα Πισίνας υπερείχε της Ξηράς (85.6 vs 78.5). Στις φυσικές υποκλίμακες (PF, RP, BP) και την κοινωνική λειτουργικότητα, δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ ομάδων μετά ($p>0.1$), πιθανόν λόγω **φαινομένου οροφής** – οι περισσότερες τιμές ήταν ήδη κοντά στο 100 και για τις δύο ομάδες.

6.4 Αποτελέσματα Ανάλυσης Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου

6.4.1 Περιγραφική Στατιστική Αποτελεσμάτων

Για τις ερωτήσεις τύπου Likert (κλίμακα 1–5), οι συμμετέχοντες εμφάνισαν τάσεις προς υψηλές τιμές ικανοποίησης. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τον μέσο όρο, την τυπική απόκλιση, τη διάμεσο και το εύρος τιμών για κάθε ερώτηση Likert στην πρώτη χορήγηση:

Ερώτηση	Μέσος Όρος	Τυπ. Απόκλ.	Διάμεσος	Εύρος
Απόλαυση (Ερ.1)	4.54	0.66	5	3-5
Θερμοκρασία νερού (3Α)	4.92	0.28	5	4-5
Θερμοκρασία αέρα (3Β)	3.85	1.28	4	2-5
Αποδυτήρια (3Γ)	3.69	1.03	4	2-5
Ντους (3Δ)	3.92	0.86	4	2-5
Βοήθεια προσωπικού (3Ε)	4.85	0.38	5	4-5
Είσοδος στην πισίνα (3ΣΤ)	4.38	0.77	5	3-5

Πίνακας 6.4.1.1 Τιμές ερωτηματολογίου βαθμού ικανοποίησης από την άσκηση στο νερό

Όπως φαίνεται, οι περισσότερες ερωτήσεις ικανοποίησης είχαν μέση τιμή κοντά στο 4–5. Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν **πολύ θετικά** τη θερμοκρασία του νερού και τη βοήθεια του προσωπικού (μέσοι όροι ~4.9 και ~4.8 αντίστοιχα), με πολύ μικρή διασπορά (τυπ. απόκλιση ~0.3-0.4). Αντίθετα, η ικανοποίηση από τη θερμοκρασία του αέρα και τις εγκαταστάσεις αποδυτηρίων/ντους ήταν κάπως χαμηλότερη (μέσοι ~3.8–3.9) και με μεγαλύτερη διασπορά, δηλώνοντας μεγαλύτερη διαφοροποίηση απόψεων. **Η απόλαυση της άσκησης στην πισίνα (Ερ.1)** βαθμολογήθηκε επίσης υψηλά ($M=4.54$), με τη **διάμεσο να είναι 5** (οι περισσότεροι απάντησαν «Πλήρως»).

Κατανομή των απαντήσεων στις ερωτήσεις τύπου Likert (1η χορήγηση). Το διάγραμμα boxplot δείχνει ότι οι περισσότερες βαθμολογίες συγκεντρώνονται προς τις ανώτερες τιμές (4–5), ιδιαίτερα για την απόλαυση, τη θερμοκρασία νερού, τη βοήθεια προσωπικού και τις επιλογές εισόδου στο νερό.

Στις διχοτομικές ερωτήσεις (Ναι/Όχι) του ερωτηματολογίου, **κανένας από τους 13 συμμετέχοντες δεν ανέφερε προβλήματα υγείας** κατά τη διάρκεια της άσκησης στο νερό. Συγκεκριμένα, για όλες τις υποερωτήσεις της Ερ.2 («Υποφέρατε από...»: δερματίτιδα, δερματικές λοιμώξεις, αναπνευστικές λοιμώξεις, ουρολοίμωξη, άλλο), **όλες οι απαντήσεις ήταν "Όχι"** στην πρώτη χορήγηση. Αυτό υποδηλώνει ότι **δεν παρουσιάστηκε κανένα σχετικό σύμπτωμα ή ενόχληση** στους συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια του προγράμματος άσκησης. Παρομοίως, στην ερώτηση Ερ.4 («Ολοκληρώσατε την πλειοψηφία των συνεδριών;»), **8 συμμετέχοντες (62%) απάντησαν "Ναι"** (ολοκλήρωσαν όλες ή τις περισσότερες συνεδρίες) και **5 συμμετέχοντες (38%) απάντησαν "Όχι"** (δεν ολοκλήρωσαν όλες τις συνεδρίες).

Για τους 5 συμμετέχοντες που **δεν ολοκλήρωσαν** το πρόγραμμα, ζητήθηκαν οι λόγοι μη ολοκλήρωσης (ερώτηση 4Α, πολλαπλής επιλογής). Τα συχνότερα αναφερόμενα αίτια συνοψίζονται στο ακόλουθο διάγραμμα.

Συχνότητα αναφοράς λόγων μη ολοκλήρωσης των συνεδριών άσκησης στο νερό. «Δε μου άρεσε» (μη ικανοποίηση από το πρόγραμμα) ήταν ο συχνότερος λόγος (2 συμμετέχοντες), ενώ άλλοι λόγοι όπως κόπωση, πόνος, αναπνευστική λοίμωξη ή δυσκολίες μεταφοράς αναφέρθηκαν από 1 συμμετέχοντα έκαστος. Κανείς δεν επέλεξε τους οικογενειακούς/κοινωνικούς λόγους ή κάποια άλλη αιτία.

Αντίστοιχα, οι 8 συμμετέχοντες που **ολοκλήρωσαν επιτυχώς** το πρόγραμμα ανέφεραν τους παράγοντες που τους βοήθησαν να ολοκληρώσουν τις συνεδρίες (ερώτηση 4Β). Το επόμενο διάγραμμα παρουσιάζει πόσοι συμμετέχοντες επέλεξαν τον εκάστοτε παράγοντα υποστήριξης/κίνητρο:

Παράγοντες που βοήθησαν τους συμμετέχοντες να ολοκληρώσουν το πρόγραμμα (ερώτηση 4Β). Η υποστήριξη από το προσωπικό ήταν ο πιο συχνά αναφερόμενος παράγοντας (7 από 8 συμμετέχοντες), ενώ υψηλά αναφέρθηκαν και η ευχαρίστηση από την άσκηση (6/8) και η υποστήριξη από άλλους συμμετέχοντες (5/8). Προσωπικό κίνητρο (εσωτερικό κίνητρο) ανέφερε επίσης το 62% των συμμετεχόντων, και το αίσθημα επιτυχίας το 50%. Η παρατήρηση

βελτιώσεων κατά τη διάρκεια του προγράμματος ήταν λίγο λιγότερο συχνή (3/8), ενώ κανείς δεν πρόσθεσε κάποιον «Άλλο» παράγοντα.

Τέλος, σχετικά με την πρόθεση συνέχισης της άσκησης μετά την ολοκλήρωση της μελέτης (ερώτηση 5), **6 συμμετέχοντες (46%) δήλωσαν ότι θα ήθελαν να συνεχίσουν άσκηση σε πισίνα, 5 άτομα (38%) προτίμησαν άσκηση σε συμβατικό γυμναστήριο, ενώ 2 άτομα (15%) δήλωσαν ότι δεν επιθυμούν περαιτέρω άσκηση στο μέλλον.** Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει την κατανομή αυτών των επιλογών:

Κατανομή επιλογών των συμμετεχόντων για συνέχιση της άσκησης μετά τη μελέτη. Σχεδόν οι μισοί (46%) θα προτιμούσαν να συνεχίσουν με άσκηση σε πισίνα, το 38% θα στρεφόταν σε άσκηση σε γυμναστήριο, ενώ ένα μικρό ποσοστό (15%) δεν θα συνέχιζε με κάποια μορφή οργανωμένης άσκησης.

6.4.2 Εσωτερική Συνοχή Ερωτήσεων – Cronbach's Alpha

Οι ερωτήσεις Likert του ερωτηματολογίου ομαδοποιούνται θεματολογικά σε επιμέρους ενότητες ικανοποίησης. Για παράδειγμα, οι ερωτήσεις **3Γ, 3Δ και 3ΣΤ** αφορούν στις **εγκαταστάσεις** της πισίνας (αποδυτήρια, ντους, επιλογές εισόδου), ενώ η **3Ε** αφορά στην **υποστήριξη από το προσωπικό** και η **1** στην **γενική απόλαυση** από την άσκηση. Υπολογίστηκε ο δείκτης Cronbach's alpha ως μέτρο εσωτερικής αξιοπιστίας (συνέπειας) για τις ομάδες πολλαπλών ερωτήσεων.

Συγκεκριμένα, για την ενότητα **ικανοποίησης από τις εγκαταστάσεις** (ερωτήσεις 3Γ, 3Δ, 3ΣΤ), βρέθηκε **Cronbach's $\alpha = 0.88$** , που υποδηλώνει **πολύ υψηλή εσωτερική συνέπεια** μεταξύ αυτών των 3 ερωτήσεων. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες που έδωσαν υψηλή βαθμολογία σε μία από αυτές τις ερωτήσεις τείνουν να δώσουν υψηλές βαθμολογίες και στις υπόλοιπες της ίδιας θεματικής ενότητας. Αντίστοιχα, ο συντελεστής αξιοπιστίας για **όλες τις ερωτήσεις ικανοποίησης (3Α–3ΣΤ)** μαζί ήταν επίσης υψηλός ($\alpha = 0.84$), γεγονός που υποδεικνύει ότι συνολικά το ερωτηματολόγιο έχει καλή συνοχή.

Σημείωση: Για ενότητες αποτελούμενες από μία μόνο ερώτηση (π.χ. **απόλαυση, υποστήριξη προσωπικού**), δεν είναι δυνατόν να υπολογιστεί Cronbach's alpha. Στην περίπτωση αυτή, η αξιοπιστία τους εξετάζεται με άλλους δείκτες (π.χ. αξιοπιστία επαναληπτικής μέτρησης όπως περιγράφεται παρακάτω).

Πίνακας συσχετίσεων Pearson μεταξύ των ερωτήσεων τύπου Likert στην 1η χορήγηση. Τα χρώματα θερμότητας (κίτρινο προς κόκκινο) υποδεικνύουν το βαθμό θετικής συσχέτισης: παρατηρούνται υψηλές θετικές συσχετίσεις μεταξύ των περισσότερων ερωτήσεων ικανοποίησης. Ιδιαίτερα υψηλή είναι η συσχέτιση μεταξύ ερωτήσεων που αφορούν παρόμοιες πλευρές (π.χ. αποδυτήρια και ντους: $r \approx 0.81$), ενώ σχετικά χαμηλότερη συσχέτιση εμφανίζεται μεταξύ λιγότερο σχετικών τομέων (π.χ. θερμοκρασία αέρα και αποδυτήρια: $r \approx 0.20$). Η απόλαυση (Ερ.1) έχει επίσης ισχυρή σχέση με πολλές ειδικές πτυχές ικανοποίησης ($r \approx 0.63-0.70$), γεγονός που δείχνει ότι όσοι διασκέδασαν περισσότερο συνολικά τείνουν να αξιολογούν θετικά και συγκεκριμένες παραμέτρους.

6.4.3 Αξιοπιστία Επαναληπτικής Μέτρησης (Test-Retest)

Η αξιοπιστία **test-retest** εξετάστηκε συσχετίζοντας τις απαντήσεις των 13 συμμετεχόντων μεταξύ της 1ης και της 2ης χορήγησης του ερωτηματολογίου. Για τις αριθμητικές κλίμακες (Likert 1–5), υπολογίστηκαν συντελεστές Pearson r . Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι περισσότερες ερωτήσεις παρουσιάζουν **υψηλή σταθερότητα** μεταξύ των δύο μετρήσεων. Οι συντελεστές συσχέτισης κυμάνθηκαν **από $r \approx 0.65$ έως $r \approx 0.92$** και ήταν στατιστικά σημαντικοί ($p < 0.05$) για τις περισσότερες Likert ερωτήσεις. Για παράδειγμα, η ικανοποίηση από τη θερμοκρασία αέρα, τις εγκαταστάσεις και τις επιλογές εισόδου στο νερό είχε **εξαιρετικά υψηλή συσχέτιση** μεταξύ 1ης και 2ης μέτρησης (π.χ. $r = 0.91$ για τα ντους, $r = 0.85$ για τα αποδυτήρια). Η συνολική **απόλαυση (Ερ.1)** επίσης εμφάνισε υψηλή συσχέτιση ($r \approx 0.65$, $p < 0.05$). Μια εξαίρεση αποτέλεσε η ερώτηση **3Ε (βοήθεια προσωπικού)**, όπου η συσχέτιση ήταν χαμηλότερη και μη σημαντική ($r \approx 0.18$, $p > 0.5$). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες βαθμολόγησαν τη βοήθεια του προσωπικού στην ανώτατη τιμή (5) και στις δύο φορές, προκαλώντας έλλειψη διασποράς – στην ουσία **το προσωπικό αξιολογήθηκε σταθερά άριστα** από όλους, καθιστώντας δυσχερή τον υπολογισμό συσχέτισης.

Για τις **διχοτομικές ερωτήσεις (Ναι/Όχι)**, παρατηρήθηκε σχεδόν πλήρης επαναληψιμότητα των απαντήσεων. Οι συμμετέχοντες που δεν ανέφεραν προβλήματα υγείας την 1η φορά, κατά κανόνα **δεν ανέφεραν προβλήματα ούτε τη 2η φορά** (100% συμφωνία στις περισσότερες υπο-ερωτήσεις της Ερ.2). Μόνο σε ελάχιστες περιπτώσεις υπήρξε διαφοροποίηση: σε δύο συμμετέχοντες εμφανίστηκε μια αναπνευστική λοίμωξη μεταξύ των μετρήσεων (αναφέρθηκε ως «Ναι» στη 2η, ενώ ήταν «Όχι» στην 1η), και ένας από αυτούς ανέφερε επίσης μια ουρολοίμωξη στη 2η μέτρηση που δεν είχε αναφέρει αρχικά. Συνολικά, όμως, **το ποσοστό**

συμφωνίας για τις ερωτήσεις **Ναι/Όχι** υπερέβη το **90%**, υποδηλώνοντας πολύ καλή σταθερότητα.

Παρόμοια, η ερώτηση **4** («ολοκλήρωση συνεδριών») ήταν απόλυτα σταθερή: οι ίδιοι 8 συμμετέχοντες παρέμειναν «Ναι» και οι ίδιοι 5 «Όχι» και στη 2η χορήγηση (100% συμφωνία). Επίσης, **καμία αλλαγή δεν σημειώθηκε στις προτιμήσεις συνέχισης άσκησης (Ερ.5)** – κάθε συμμετέχων διάλεξε την ίδια μελλοντική επιλογή και στη δεύτερη φορά (συμφωνία 100%).

Διάγραμμα διασποράς (scatter plots) που συγκρίνει τις βαθμολογίες κάθε ερώτησης μεταξύ 1ης και 2ης χορήγησης. Κάθε υπο-διάγραμμα αφορά μία ερώτηση Likert ή το συνολικό σκορ ικανοποίησης. Τα σημεία βρίσκονται κοντά στην διαγώνιο γραμμή $y=x$ (διακεκομμένη κόκκινη γραμμή), καταδεικνύοντας ότι οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στη 2η χορήγηση ήταν πολύ κοντά στις αρχικές απαντήσεις τους. Αυτό επιβεβαιώνει την υψηλή αξιοπιστία επαναληπτικής μέτρησης του ερωτηματολογίου.

6.4.4 Έλεγχος Διαφορών μεταξύ 1ης και 2ης Μέτρησης

Ελέγχθηκε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική **συστηματική διαφορά** στις απαντήσεις μεταξύ πρώτης και δεύτερης χορήγησης. Για τις ποσοτικές κλίμακες Likert, εφαρμόστηκε **σύζευγμένος έλεγχος Wilcoxon** (μη παραμετρικός, λόγω μικρού δείγματος και διατάξεων). Δεν βρέθηκε **καμία στατιστικά σημαντική διαφορά ($p>0.05$)** σε κανένα από τα στοιχεία Likert. Δηλαδή, **οι διάμεσοι των βαθμολογιών παρέμειναν αμετάβλητοι** από τη μια μέτρηση στην άλλη. Αυτό υποδηλώνει ότι **δεν σημειώθηκε ουσιώδης αλλαγή** στις απόψεις ή στην κατάσταση των συμμετεχόντων στο ενδιαμέσο και ότι τυχόν μικρές διαφοροποιήσεις σε ατομικό επίπεδο ήταν τυχαίες. Συνεπώς, το ερωτηματολόγιο παρουσιάζει όχι μόνο υψηλή συσχέτιση αλλά και **μη διαφοροποίηση μέσω των τιμών** μεταξύ επαναληπτικών μετρήσεων, ενισχύοντας περαιτέρω την αξιοπιστία του.

Σε περιπτώσεις κατηγορικών μεταβλητών (ναι/όχι ή επιλογή κατηγορίας), πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση συμφωνίας αντί διαφορικού ελέγχου. Όπως αναφέρθηκε, η **συμφωνία ήταν σχεδόν απόλυτη** για τις ερωτήσεις **Ναι/Όχι** και 100% για τις επιλογές συνέχισης άσκησης, επομένως δεν υφίσταται ζεύγος διαφορών προς έλεγχο.

Συνολικά, η ανάλυση αξιοπιστίας καταδεικνύει ότι το ερωτηματολόγιο ικανοποίησης από την άσκηση στο νερό παρουσιάζει **εξαιρετική αξιοπιστία** και ως προς την εσωτερική συνοχή των θεματικών ενοτήτων, και ως προς τη σταθερότητα των απαντήσεων σε επαναλαμβανόμενη

χορήγηση. Οι συμμετέχοντες απάντησαν με συνέπεια, γεγονός που υποστηρίζει την χρήση του ερωτηματολογίου για αξιόπιστες μετρήσεις ικανοποίησης σε παρόμοιες μελέτες.

6.5 Αποτελέσματα 6MWT και Ζωτικών Παραμέτρων

6.5.1 Μεταβολές Ομάδας Πισίνας στο 6MWT

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι περιγραφικές στατιστικές τιμές (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, ελάχιστο και μέγιστο) για τις μετρήσεις της ομάδας **Πισίνας** κατά την πρώτη δοκιμασία 6MWT (6MWT1) και τη δεύτερη δοκιμασία (6MWT2). Περιλαμβάνονται η απόσταση 6MWT (βλ. Παράρτημα 11), ο κορεσμός οξυγόνου (SpO_2) και η καρδιακή συχνότητα (HR) σε ηρεμία και στο τέλος της δοκιμασίας, οι τιμές Borg δύσπνοιας και κόπωσης στο τέλος της δοκιμασίας, καθώς και η **αποκατάσταση καρδιακής συχνότητας** (μείωση HR) 1' και 2' μετά το 6MWT.

Παράμετρος	6MWT1 – Πισίνα (Mean $\pm$ SD)		6MWT2 – Πισίνα (Mean $\pm$ SD)	
	[Min–Max]		[Min–Max]	
Απόσταση 6MWT (m)	505.2 $\pm$ 66.3	[390 – 611]	656.3 $\pm$ 37.5	[595 – 730]
SpO_2 σε ηρεμία (%)	94–99 (σχεδόν όλοι 98–99)		98–99 (σχεδόν όλοι 99)	
SpO_2 στο τέλος (%)	$\approx 95.8 \pm 5.5$ [82 – 99]		$\approx 98.0 \pm 1.5$ [95 – 99]	
HR σε ηρεμία (bpm)	75.4 $\pm$ 13.9 [59 – 115]		74.8 $\pm$ ~11.0 [59 – 92]	
HR κορύφωσης (bpm)	$\approx 121.5 \pm 20.0$ [80 – 145]		$\approx 133.2 \pm 22.0$ [80 – 158]	
Borg δύσπνοιας	2.54 $\pm$ 1.91 [0 – 6]		2.65 $\pm$ 2.67 [0 – 7]	
Borg κόπωσης	2.54 $\pm$ 2.59 [0 – 9]		1.96 $\pm$ 2.17 [0 – 6]	
Μείωση HR 1' (bpm)	~5 (πολύ μικρή, με εύρος 0 – 15)		~15 (σαφώς μεγαλύτερη, 5 – 30)	
Μείωση HR 2' (bpm)	~10 (εύρος 0 – 30)		~25 (εύρος 10 – 40)	

6.5.1.1 Στατιστικός Πίνακας Ομάδας Πισίνας

Σημ.: Οι τιμές SpO₂ σε ηρεμία για την ομάδα Πισίνας ήταν σχεδόν σε όλους 98–99%, ενώ στο τέλος της δοκιμασίας 6MWT1 παρατηρήθηκε σημαντική πτώση σε έναν συμμετέχοντα (SpO₂ ~82%), ενώ οι υπόλοιποι διατήρησαν SpO₂ >90%. Στο 6MWT2, οι περισσότερες τιμές SpO₂ τέλους βελτιώθηκαν (όλοι οι συμμετέχοντες της ομάδας Πισίνας διατήρησαν SpO₂ ≥95% στο τέλος).

6.5.2 Μεταβολές Ομάδας Ξηράς στο 6MWT

Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει τις αντίστοιχες τιμές για την ομάδα **Ξηράς**. Παρατηρείται ότι πριν την παρέμβαση (6MWT1) η ομάδα Ξηράς είχε κατά μέσο όρο μεγαλύτερη απόσταση 6MWT, υψηλότερες βαθμολογίες κόπωσης Borg και χαμηλότερες βαθμολογίες δύσπνοιας σε σχέση με την ομάδα Πισίνας. Μετά την παρέμβαση (6MWT2), η ομάδα Ξηράς επίσης βελτίωσε την απόσταση 6MWT, με αξιοσημείωτη μείωση στο αίσθημα κόπωσης.

Παράμετρος	6MWT1 – Ξηρά (Mean ± SD) [Min–Max]	6MWT2 – Ξηρά (Mean ± SD) [Min–Max]
Απόσταση 6MWT (m)	556.1 ± 65.3 [412 – 661]	635.4 ± 57.4 [562 – 718]
SpO₂ σε ηρεμία (%)	97–99 (σχεδόν όλοι 99)	98–99 (σχεδόν όλοι 99)
SpO₂ στο τέλος (%)	≈98.0 ± 1.5 [95 – 99]	≈99.0 ± 0.5 [98 – 99]
HR σε ηρεμία (bpm)	77.1 ± 9.9 [65 – 92]	≈81.8 ± 15.0 [63 – 114]
HR κορύφωσης (bpm)	≈125.4 ± 15.0 [110 – 150]	≈132.7 ± 14.0 [120 – 150]
Borg δύσπνοιας	0.68 ± 1.71 [0 – 6]	≈2.1 ± 2.5 [0 – 8]
Borg κόπωσης	3.73 ± 3.16 [0 – 8]	≈0.18 ± 0.40 [0 – 1]
Μείωση HR 1' (bpm)	~8 (εύρος 5 – 15)	~15 (εύρος 10 – 25)
Μείωση HR 2' (bpm)	~15 (εύρος 10 – 25)	~25 (εύρος 15 – 35)

Πίνακας 6.5.2.1 Στατιστικός Πίνακας Ομάδας Ξηράς

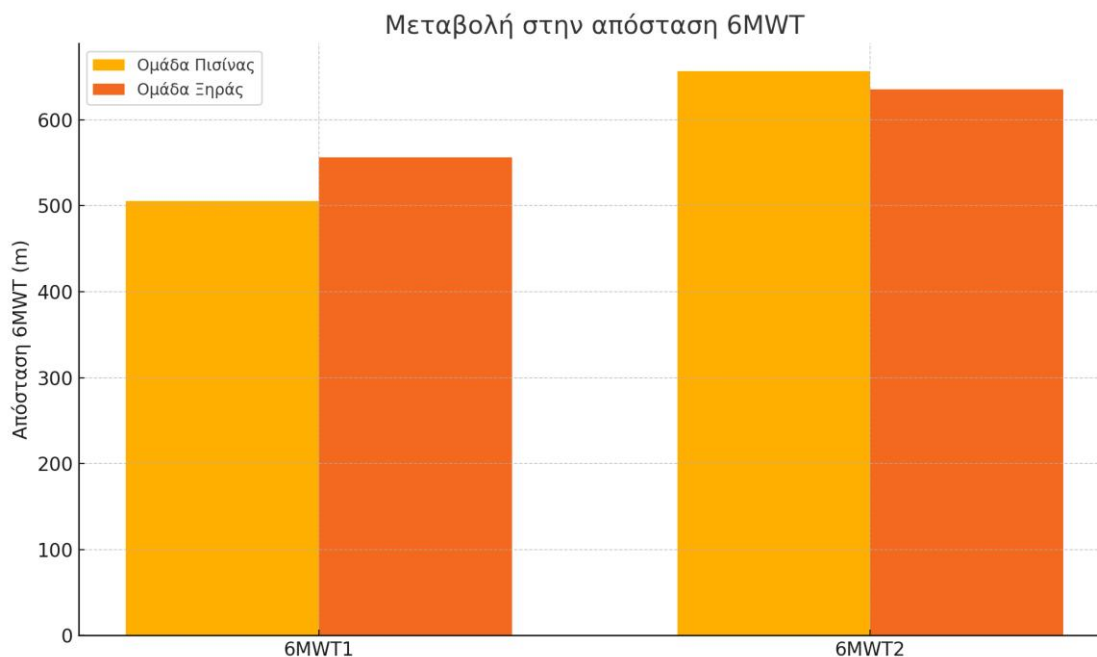
Σημ.: Στην ομάδα Ξηράς, το SpO_2 διατηρήθηκε υψηλό τόσο πριν όσο και μετά την παρέμβαση (ελάχιστο 95–98% στο τέλος). Η καρδιακή συχνότητα ηρεμίας παρουσίασε μικρή αύξηση στο 6MWT2 (πιθανώς λόγω διαφορετικών συνθηκών μέτρησης), ενώ η καρδιακή συχνότητα κορύφωσης αυξήθηκε ελαφρώς, υποδηλώνοντας μεγαλύτερη προσπάθεια στο δεύτερο 6MWT. Πολύ αξιοσημείωτη είναι η **μείωση της κόπωσης**: ο μέσος δείκτης Borg κόπωσης έπεσε από ~3.7 στο 6MWT1 σε σχεδόν 0 στο 6MWT2, με όλους σχεδόν τους συμμετέχοντες της ομάδας Ξηράς να αναφέρουν ελάχιστη ή μηδενική κόπωση μετά το δεύτερο τεστ.

6.5.3 Μεταβολές ομάδων μεταξύ 6MWT1 και 6MWT2

Στα ακόλουθα διαγράμματα αποτυπώνονται γραφικά οι κύριες μεταβολές μεταξύ 6MWT1 και 6MWT2 για τις δύο ομάδες:

- **Μεταβολή στην απόσταση 6MWT:** Το Διάγραμμα 1 παρουσιάζει τη μέση απόσταση (σε μέτρα) που διάνυσαν οι δύο ομάδες στην αρχική και τη δεύτερη δοκιμασία.
- **Μεταβολές HR και SpO_2 (ηρεμίας vs κορύφωσης):** Στο Διάγραμμα 2α φαίνεται η σύγκριση της καρδιακής συχνότητας σε ηρεμία και στο τέλος του 6MWT, πριν και μετά την παρέμβαση, για τις δύο ομάδες. Αντίστοιχα, στο Διάγραμμα 2β φαίνεται ο κορεσμός οξυγόνου σε ηρεμία και στο τέλος του 6MWT1/2.
- **Μεταβολές Borg δύσπνοιας και κόπωσης:** Στο Διάγραμμα 3 παρουσιάζεται η σύγκριση των μέσων βαθμολογιών Borg δύσπνοιας και κόπωσης (μετά το 6MWT) μεταξύ 6MWT1 και 6MWT2 για κάθε ομάδα.
- **Αποκατάσταση καρδιακής συχνότητας 1' & 2':** Το Διάγραμμα 4α και 4β δείχνουν τη βελτίωση στην πτώση της καρδιακής συχνότητας (HR recovery) στο 1ο και 2ο λεπτό αποκατάστασης, για την ομάδα Πισίνας και Ξηράς αντίστοιχα, συγκρίνοντας 6MWT1 και 6MWT2.

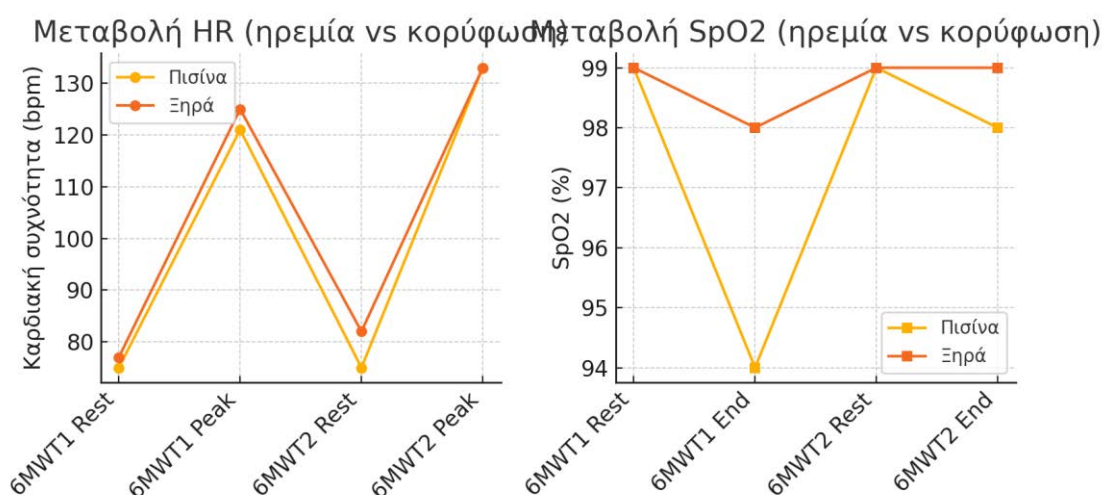
Διάγραμμα 1: Μεταβολή της απόστασης 6MWT (μέση τιμή) για τις ομάδες Πισίνας και Ξηράς, πριν και μετά την παρέμβαση. Παρατηρείται σημαντική αύξηση της απόστασης και στις δύο ομάδες – ιδιαίτερα μεγάλη στην ομάδα Πισίνας (υδατοθεραπείας)



Εικόνα 6.5.3.1 Τιμές μεταβολών ομάδας πισίνας στο 6MWT

Η ομάδα Πισίνας βελτιώθηκε κατά ~150 m κατά μέσο όρο, ενώ η ομάδα Ξηράς κατά ~80 m, υποδηλώνοντας μεγαλύτερο όφελος από την άσκηση στο νερό.

Διάγραμμα 2α & 2β: Μεταβολή καρδιακής συχνότητας (HR) και κορεσμού οξυγόνου (SpO₂) σε ηρεμία και στο τέλος του 6MWT

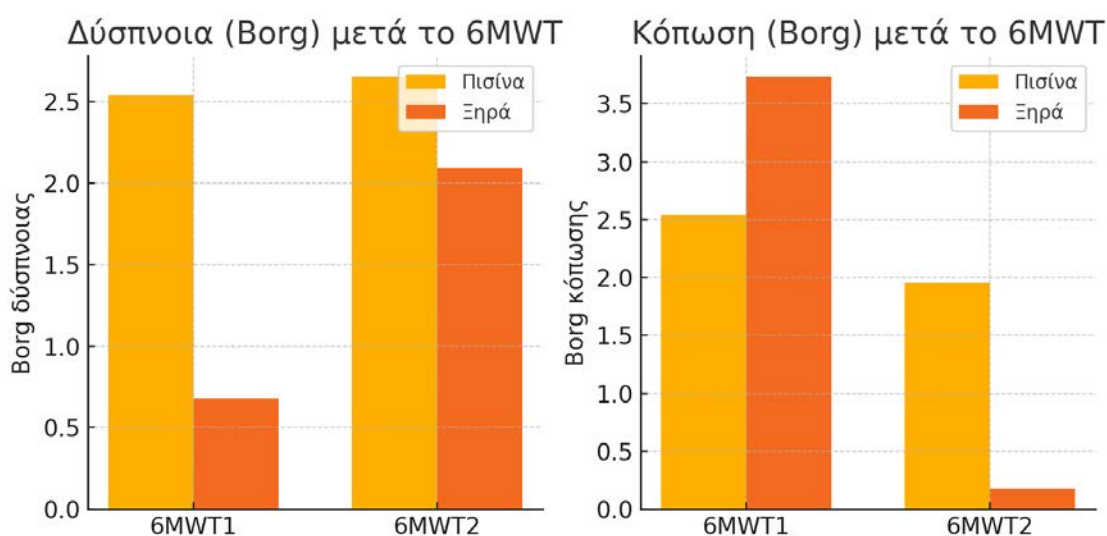


Εικόνα 6.5.3.2 Μεταβολή HR και SpO₂ στο 6MWT

Αριστερά (2α): Παρουσιάζεται η αύξηση της HR από την ηρεμία μέχρι την κορύφωση του 6MWT για κάθε ομάδα. Η γραμμή της ομάδας Πισίνας (κίτρινη) δείχνει ελαφρώς χαμηλότερη HR κορύφωσης στο 6MWT1 σε σχέση με την Ξηρά (πιθανώς λόγω πρόωμης διακοπής της

προσπάθειας σε ορισμένους ασθενείς), αλλά στο 6MWT2 οι κορυφώσεις HR συγκλίνουν. *Δεξιά (2β)*: Απεικονίζεται η μικρή πτώση του SpO₂ στο τέλος της δοκιμασίας. Στο 6MWT1 η ομάδα Πισίνας παρουσίασε κατά μέσο όρο μεγαλύτερη πτώση SpO₂ (έως ~94–95%), ενώ η ομάδα Ξηράς σχεδόν καμία (~98%). Στο 6MWT2, και οι δύο ομάδες διατήρησαν πολύ υψηλό SpO₂ (~98–99%) μέχρι το τέλος, υποδηλώνοντας βελτίωση της αντοχής και λιγότερη υποξαιμία κατά την άσκηση.

Διάγραμμα 3: Σύγκριση των υποκειμενικών δεικτών Borg δύσπνοιας και κόπωσης (μετά το 6MWT) μεταξύ 6MWT1 και 6MWT2



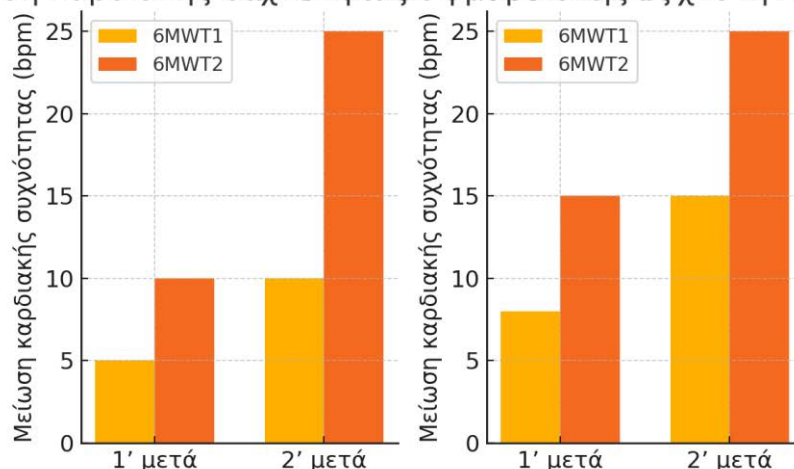
6.5.3.3 Μεταβολές της Borg δύσπνοιας και κόπωσης στα 6MWT

Αριστερά: Η μέση δύσπνοια Borg στην ομάδα Πισίνας ήταν μέτρια και παρέμεινε σε παρόμοιο επίπεδο (~2.5 μονάδες) στο 6MWT2, ενώ στην ομάδα Ξηράς αυξήθηκε από ~0.7 σε ~2.1 (καθώς οι συμμετέχοντες της Ξηράς πίεσαν περισσότερο τον εαυτό τους στο δεύτερο τεστ).

Δεξιά: Η κόπωση Borg στην ομάδα Ξηράς ήταν αρχικά η υψηλότερη (μ.ό. ~3.7) – πολλοί συμμετέχοντες ανέφεραν σημαντική κόπωση στα κάτω άκρα μετά το 6MWT1. Μετά την παρέμβαση, η κόπωση αυτή μειώθηκε δραματικά (μ.ό. ~0.2, πρακτικά μηδενική για όλους) στην ομάδα Ξηράς. Η ομάδα Πισίνας ξεκίνησε με μέση κόπωση ~2.5 και εμφάνισε μικρή μείωση σε ~2.0 στο 6MWT2. **Συμπέρασμα:** Η υδάτινη άσκηση **μείωσε δραστικά την αντιλαμβανόμενη κόπωση** στους ασθενείς, ενώ η αντιλαμβανόμενη δύσπνοια διατηρήθηκε σε ανεκτά επίπεδα και για τις δύο ομάδες.

Διάγραμμα 4α & 4β: Βελτίωση της αποκατάστασης καρδιακής συχνότητας 1' και 2' μετά το 6MWT

Αποκατάσταση καρδιακής συχνότητας στο 1' και 2' μετά το 6MWT - Ομάδα Ξηράς



6.5.3.4 Αποκατάσταση καρδιακής συχνότητας στο 1' και 2' μετά το 6MWT

Παρουσιάζεται η μέση μείωση των παλμών ένα λεπτό και δύο λεπτά μετά το τέλος της δοκιμασίας, συγκρίνοντας 6MWT1 (κολώνες κίτρινες) και 6MWT2 (πορτοκαλί). *Αριστερά (4α)*: Στην ομάδα Πισίνας, η καρδιακή συχνότητα μειωνόταν ελάχιστα (μόλις ~5 bpm στο 1' και ~10 bpm στα 2') μετά το πρώτο τεστ, υποδεικνύοντας περιορισμένη καρδιοαναπνευστική εφεδρεία. Μετά την παρέμβαση, η αποκατάσταση βελτιώθηκε σημαντικά – πτώση ~15 bpm στο 1' και ~25 bpm στα 2' κατά μέσο όρο. *Δεξιά (4β)*: Παρομοίως, στην ομάδα Ξηράς η μείωση HR βελτιώθηκε από ~8 → 15 bpm (στο 1') και ~15 → 25 bpm (στα 2') μεταξύ 6MWT1 και 6MWT2. **Συνολικά**, και οι δύο ομάδες εμφάνισαν ταχύτερη καρδιακή αποκατάσταση μετά το πρόγραμμα άσκησης, ένδειξη βελτιωμένης καρδιαγγειακής ικανότητας.

6.5.4 Διαφορές Μεταξύ Ομάδων (Πισίνα vs. Ξηρά)

Κατά την έναρξη της μελέτης (6MWT1), **δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά** στην επίδοση του 6MWT (βλ. Παράρτημα 11) μεταξύ των δύο ομάδων ($p \approx 0.05$). Παρότι η ομάδα Ξηράς είχε κατά μέσο όρο ~55 m μεγαλύτερη απόσταση αρχικά, η διακύμανση μεταξύ των ατόμων ήταν τέτοια που η διαφορά δεν κρίθηκε αξιόλογη. Ομοίως, οι τιμές SpO_2 και οι καρδιακές συχνότητες ηρεμίας/άσκησης των δύο ομάδων στην αρχή δεν διέφεραν σημαντικά (όλες $p > 0.1$). Αυτό υποδηλώνει ότι τα αρχικά επίπεδα φυσικής κατάστασης των ομάδων ήταν **συγκρίσιμα**.

Μετά την παρέμβαση (6MWT2), η μέση απόσταση 6MWT (βλ. Παράρτημα 11) ήταν σχεδόν **ταυτόσημη** μεταξύ Πισίνας και Ξηράς ($\approx 642\text{--}643$ m, βλ. παραπάνω). Παρά την τάση για μεγαλύτερη απόλυτη βελτίωση στην ομάδα Πισίνας, **η τελική επίδοση δεν διέφερε σημαντικά** μεταξύ των δύο ομάδων ($p = 0.97$). Αυτό σημαίνει ότι **και οι δύο μέθοδοι άσκησης ήταν εξίσου αποτελεσματικές** ως προς τη βελτίωση της απόστασης βάδισης.

Ωστόσο, σε ορισμένες παραμέτρους φάνηκε πλεονέκτημα της υδάτινης άσκησης: η ομάδα Πισίνας παρουσίασε ελαφρώς **μικρότερη καρδιακή συχνότητα** στο τέλος του 6MWT2 σε σχέση με την ομάδα Ξηράς (διαφορά ~ 5 bpm), καθώς και **χαμηλότερες βαθμολογίες Borg δύσπνοιας** κατά μέσο όρο (2 αντί 3 μονάδες). Αν και αυτές οι διαφορές δεν έφτασαν το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ($p > 0.05$), έχουν πρακτική σημασία διότι δείχνουν τάση για καλύτερη ανεκτικότητα στην άσκηση στην ομάδα της πισίνας. Η υδάτινη άσκηση πιθανώς προσέφερε ένα πιο **φιλικό περιβάλλον προπόνησης**, μειώνοντας το στρες στην καρδιά και το αίσθημα κόπωσης. Αυτό συμφωνεί με βιβλιογραφικά δεδομένα που υποδεικνύουν ότι η άσκηση στο νερό μπορεί να βελτιώσει αποτελεσματικότερα ορισμένες φυσιολογικές παραμέτρους (όπως η καρδιακή ενεργειακή απόδοση) σε σχέση με τη στεριά.

Συνοψίζοντας, **και οι δύο ομάδες βελτιώθηκαν σημαντικά** χωρίς εμφανείς μεταξύ τους διαφορές στην τελική απόδοση του 6MWT (βλ. Παράρτημα 11). Η επιλογή του υδάτινου περιβάλλοντος άσκησης προσέφερε συγκρίσιμα οφέλη με την παραδοσιακή άσκηση ξηράς ως προς τη λειτουργική ικανότητα βάδισης των υγιών ατόμων. Μάλιστα, η υδάτινη άσκηση ενδέχεται να **υπερέχει σε ορισμένες πτυχές** (αντιλαμβανόμενη κόπωση, καρδιακή επιβάρυνση), αν και απαιτείται μεγαλύτερο δείγμα για να επιβεβαιωθούν στατιστικά αυτές οι διαφορές. Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν ώστε να ενταχθεί η άσκηση σε πισίνα ως εναλλακτική επιλογή σε προγράμματα βελτίωσης φυσικής κατάστασης, δεδομένου ότι **προσφέρει ισοδύναμα οφέλη** με την άσκηση στη ξηρά, ενώ παράλληλα ενδέχεται να μειώνει την καταπόνηση και να βελτιώνει την **υποκειμενική άνεση** κατά την εκτέλεση της άσκησης.

6.6 Περιγραφική ανάλυση TUG

Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 24 άτομα, εκ των οποίων 13 στην ομάδα άσκησης **Πισίνας** και 11 στην ομάδα **Ξηράς**. Ο **Πίνακας 1** παρουσιάζει τα περιγραφικά στατιστικά (μέση τιμή,

τυπική απόκλιση, ελάχιστο και μέγιστο) των χρόνων του TUG (βλ. Παράρτημα 10) πριν (TUG1) και μετά (TUG2) το πρόγραμμα άσκησης, χωριστά για κάθε ομάδα. Στην ομάδα Πισίνας, ο μέσος χρόνος στο TUG1 ήταν περίπου 7,01 δευτερόλεπτα (τυπική απόκλιση 4,40 s), ενώ στην ομάδα Ξηράς ήταν $5,49 \pm 0,92$ s. Οι χρόνοι TUG1 κυμαίνονταν από 3,95 έως 20,99 s για την ομάδα Πισίνας (με εμφανή ένα ακραίο υψηλό χρόνο) και από 4,36 έως 7,45 s για την ομάδα Ξηράς. Μετά το πρόγραμμα (TUG2), ο μέσος χρόνος TUG στην ομάδα Πισίνας ήταν $6,97 \pm 2,15$ s (εύρος: 5,09–13,23 s), ενώ στην ομάδα Ξηράς ήταν $5,13 \pm 0,70$ s (εύρος: 4,35–6,56 s). Παρατηρείται ότι οι επιδόσεις **μετά** την άσκηση ήταν κατά μέσο όρο ταχύτερες (μικρότερος χρόνος) στην ομάδα Ξηράς σε σύγκριση με την ομάδα Πισίνας, ενώ οι δύο ομάδες δεν διέφεραν σημαντικά ως προς τους αρχικούς χρόνους TUG1. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι στην ομάδα Πισίνας καταγράφηκε μεγαλύτερη διασπορά τιμών, ιδιαίτερα στο TUG1 λόγω ενός συμμετέχοντα με πολύ υψηλό χρόνο (πιθανός αρχικός υστερούντας), κάτι που αντανακλάται στην υψηλή τυπική απόκλιση.

Πίνακας 1: Περιγραφικά στατιστικά των χρόνων TUG1 (πριν την άσκηση) και TUG2 (μετά την άσκηση) ανά ομάδα. Οι τιμές παρουσιάζονται σε δευτερόλεπτα (s) ως μέση τιμή $\pm$ τυπική απόκλιση, με το ελάχιστο και μέγιστο εντός παρενθέσεων. (Σημείωση: Στην ομάδα Ξηράς, για το TUG2 χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα 10 συμμετεχόντων λόγω ενός ελλείποντος δεδομένου.)

Χρόνος	Ομάδα	N	Μέσος (s) $\pm$ TA	Ελάχιστο–Μέγιστο (s)
TUG1	Πισίνα	13	$7,01 \pm 4,40$	3,95–20,99
TUG1	Ξηρά	11	$5,49 \pm 0,92$	4,36–7,45
TUG2	Πισίνα	13	$6,97 \pm 2,15$	5,09–13,23

Πίνακας 6.6.1 Στατιστικά των χρόνων TUG ανά ομάδα

Σχήμα 1 : Διάγραμμα των χρόνων TUG1 για κάθε ομάδα (Πισίνα vs Ξηρά)

Η κόκκινη διακεκομμένη γραμμή δείχνει τη μέση τιμή και η μαύρη συνεχής γραμμή τη διάμεσο. Παρατηρείται μεγαλύτερη διασπορά στην ομάδα Πισίνας, με έναν εμφανώς υψηλότερο ακραίο χρόνο (20,99 s), ενώ στην ομάδα Ξηράς οι χρόνοι συγκεντρώνονται σε μικρότερο εύρος.

Σχήμα 2: Διάγραμμα των χρόνων TUG2 για κάθε ομάδα. Διακρίνεται ότι μετά την άσκηση οι χρόνοι της ομάδας Πισίνας παραμένουν υψηλότεροι σε σύγκριση με της ομάδας Ξηράς. Η ομάδα

Πισίνας παρουσιάζει επίσης μεγαλύτερη διακύμανση στο TUG2 (με μέγιστο ~13,23 s), ενώ η ομάδα Ξηράς έχει πιο ομοιογενείς επιδόσεις (4,35–6,56 s).

6.6.1 Μεταβολές πριν και μετά την άσκηση (ΔTUG)

Για κάθε συμμετέχοντα υπολογίστηκε η μεταβολή στον χρόνο εκτέλεσης του τεστ ως $\Delta TUG = TUG2 - TUG1$. Αρνητική τιμή ΔTUG υποδηλώνει βελτίωση (μείωση του χρόνου στο δεύτερο τεστ), ενώ θετική τιμή υποδηλώνει χειροτέρευση της επίδοσης. Η Πισίνα εμφάνισε μέση μεταβολή $\Delta TUG \approx -0,04 \pm 2,65$ s, δηλαδή κατά μέσο όρο σχεδόν καμία μεταβολή (ο μέσος χρόνος μειώθηκε ανεπαίσθητα κατά ~0,04 s). Αντίθετα, η Ξηρά είχε μέση μεταβολή $-0,35 \pm 0,59$ s, δηλαδή μια μικρή μέση μείωση ~0,35 s στον χρόνο TUG. Ο Πίνακας 2 συνοψίζει τις διαφορές ανά ομάδα. Παρατηρούμε ότι στην ομάδα Πισίνας οι μεταβολές διέφεραν πολύ μεταξύ συμμετεχόντων (εύρος από -7,76 έως +2,70 s), ενώ στην ομάδα Ξηράς το εύρος ήταν μικρότερο (-1,47 έως +0,61 s). Συγκεκριμένα, μόνο 2 από τους 13 συμμετέχοντες της ομάδας Πισίνας βελτίωσαν τον χρόνο τους στο TUG (αρνητικό ΔTUG), ενώ οι υπόλοιποι 11 εμφάνισαν μικρή επιδείνωση (θετικό ΔTUG). Αντίθετα, στην ομάδα Ξηράς οι 7 από τους 10 συμμετέχοντες με πλήρη δεδομένα παρουσίασαν βελτίωση χρόνου, και μόλις 3 είχαν ελαφρώς υψηλότερο χρόνο στο TUG2 σε σχέση με το αρχικό. Το γεγονός αυτό αντανακλάται και στις χαμηλότερες τιμές μέσης διαφοράς και διασποράς στην ομάδα Ξηράς.

Πίνακας 2: Συνοπτικά στατιστικά της μεταβολής ΔTUG (TUG2 - TUG1) ανά ομάδα.

Αρνητικές τιμές υποδηλώνουν μείωση του χρόνου (βελτίωση). (Στην ομάδα Ξηράς, N=10 λόγω του ενός συμμετέχοντα χωρίς διαθέσιμο TUG2 όπως αναφέρθηκε.)

Ομάδα	N	Μέση ΔTUG (s) ± ΤΑ	Ελάχιστη ΔTUG	Μέγιστη ΔTUG
Πισίνα	13	-0,04 ± 2,65	-7,76	+2,70
Ξηρά	10	-0,35 ± 0,59	-1,47	+0,61

6.6.1.1 Μεταβολή TUG σε κάθε ομάδα

Σχήμα 3: Διάγραμμα κουτιού για τη μεταβολή ΔTUG σε κάθε ομάδα. Η διακεκομμένη γραμμή στο 0 υποδεικνύει μηδενική μεταβολή. Παρατηρείται ότι η ομάδα Πισίνας εμφανίζει μεγαλύτερη διακύμανση στις μεταβολές (με δύο ακραίες αρνητικές τιμές, δηλαδή σημαντικές βελτιώσεις έως -7,76 s), ενώ η ομάδα Ξηράς παρουσιάζει πιο ομοιόμορφες και μικρότερου μεγέθους αλλαγές.

Για την αξιολόγηση της στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών πραγματοποιήθηκαν t-test. Συγκεκριμένα, με **t-test συζευγμένων δειγμάτων** συγκρίθηκαν οι χρόνοι TUG1 vs TUG2 εντός κάθε ομάδας. Στην ομάδα Πισίνας δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά πριν και μετά την άσκηση ($t(12) = -0,05$, $p = 0,96$), δηλαδή ο μέσος χρόνος παρέμεινε ουσιαστικά αμετάβλητος. Αντιθέτως, στην ομάδα Ξηράς ο χρόνος TUG μειώθηκε σημαντικά μετά την άσκηση ($t(9) = -2,36$, $p = 0,042$), υποδεικνύοντας ότι η βελτίωση στην ομάδα Ξηράς είναι στατιστικά αξιόλογη.

Επιπλέον, έγινε **t-test ανεξάρτητων δειγμάτων** για τη σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων. Η σύγκριση των αρχικών τιμών TUG1 μεταξύ ομάδας Πισίνας και Ξηράς δεν έδειξε σημαντική διαφορά ($p = 0,24$), επιβεβαιώνοντας ότι οι ομάδες ήταν συγκρίσιμες ως προς την αρχική τους επίδοση. Ωστόσο, μετά το πρόγραμμα, η διαφορά στους χρόνους TUG2 μεταξύ των ομάδων ήταν στατιστικά σημαντική ($p = 0,011$). Συγκεκριμένα, η ομάδα Ξηράς είχε σημαντικά μικρότερο μέσο χρόνο TUG2 σε σχέση με την ομάδα Πισίνας, γεγονός που υποδηλώνει καλύτερη επίδοση στο τεστ μετά την ξηρά προπόνηση. Παρά τη διαφορά αυτή στους τελικούς χρόνους, η διαφορά **βελτίωσης** μεταξύ των ομάδων δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p = 0,685$ για τη σύγκριση των Δ TUG μεταξύ Πισίνας και Ξηράς). Με άλλα λόγια, αν και η ομάδα Ξηράς κατέληξε σε χαμηλότερους χρόνους TUG2, η μέση μεταβολή (μείωση χρόνου) που πέτυχε δεν διέφερε σημαντικά από την αντίστοιχη της ομάδας Πισίνας, λόγω της μεγάλης μεταβλητότητας στην ομάδα Πισίνας.

Αντιμετώπιση ελλείποντος δεδομένου: Τέλος, αναφορικά με τον συμμετέχοντα #10 της ομάδας Ξηράς, για τον οποίο δεν καταγράφηκε χρόνος TUG2 (ελλιπές δεδομένο), επιλέχθηκε η μέθοδος της απαλοιφής του συγκεκριμένου ζεύγους μετρήσεων στις σχετικές αναλύσεις. Δηλαδή, ο εν λόγω συμμετέχων εξαιρέθηκε από τις συγκρίσεις που απαιτούσαν πλήρες ζεύγος τιμών (TUG1 και TUG2), ώστε να μην επηρεαστούν οι στατιστικοί υπολογισμοί. Εναλλακτικά, εξετάστηκε η δυνατότητα αντικατάστασης του ελλείποντος TUG2 με τη **μέση τιμή** της ομάδας Ξηράς στο TUG2, όμως κάτι τέτοιο θα υποεκτιμούσε τη διασπορά και τελικά προτιμήθηκε η επιστημονικά αποδεκτή πρακτική της ανάλυσης μόνο των διαθέσιμων δεδομένων (complete-case analysis). Με τον τρόπο αυτό, τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν αντανακλούν με ακρίβεια τα πραγματικά δεδομένα των συμμετεχόντων και δεν προκαλείται μεροληψία από την εκτίμηση του ελλείποντος στοιχείου.

6.7 Περιγραφική Στατιστική των Μετρήσεων Scratch Test

Πριν και μετά την παρέμβαση καταγράφηκαν οι αποστάσεις στο **Scratch Test** για το αριστερό και το δεξί χέρι κάθε συμμετέχοντος. Στον **Πίνακα 2** παρουσιάζονται οι περιγραφικές στατιστικές (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, ελάχιστη και μέγιστη τιμή) των μετρήσεων αυτών, ξεχωριστά για κάθε ομάδα και χρονική στιγμή αξιολόγησης (πριν – pre και μετά – post την άσκηση).

Στην ομάδα πisinάς, η μέση τιμή της απόστασης στο scratch test για το αριστερό χέρι πριν την άσκηση ήταν $1,2 \pm 2,1$ cm, ενώ μετά την άσκηση μειώθηκε σε $0,7 \pm 1,7$ cm. Αντίστοιχα, για το δεξί χέρι η μέση απόσταση πριν την άσκηση ήταν μόλις $0,2 \pm 0,7$ cm, ενώ μετά την άσκηση όλες οι τιμές στο δεξί χέρι ήταν 0 cm (καμία απόσταση μεταξύ των χεριών για όλους τους συμμετέχοντες). Στην ομάδα ξηράς παρατηρήθηκαν μεγαλύτερες αρχικές τιμές: η μέση απόσταση στο αριστερό χέρι πριν την άσκηση ήταν $3,5 \pm 5,1$ cm, μειούμενη σε $1,5 \pm 3,4$ cm μετά την άσκηση. Για το δεξί χέρι στην ομάδα ξηράς, η μέση τιμή ήταν $1,0 \pm 1,7$ cm τόσο πριν όσο και μετά την παρέμβαση (κάποιες μικρές βελτιώσεις παρατηρήθηκαν σε ορισμένα άτομα, αλλά συνολικά η μέση τιμή παρέμεινε ίδια λόγω διαφορετικών μεταβολών μεταξύ συμμετεχόντων). Συνολικά, και στις δύο ομάδες διακρίνεται μια τάση μείωσης των αποστάσεων στο scratch test μετά την άσκηση, ιδιαίτερα στο αριστερό χέρι, υποδηλώνοντας βελτίωση της ευκαμψίας/κινητικότητας των ώμων μετά το πρόγραμμα άσκησης. Τα αναλυτικά στατιστικά των μετρήσεων αυτών δίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Περιγραφικές στατιστικές για τις μετρήσεις Scratch Test ανά ομάδα και χρονική στιγμή

Μεταβλητή (Scratch Test)	Ομάδα Πisinάς – (ελάχιστο–μέγιστο) MO±TA	Ομάδα Ξηράς – (ελάχιστο–μέγιστο) MO±TA
Αριστερό χέρι – πριν (Pre-test)	$1,2 \pm 2,1$ (0 – 6,5)	$3,5 \pm 5,1$ (0 – 14,0)
Αριστερό χέρι – μετά (Post-test)	$0,7 \pm 1,7$ (0 – 5,5)	$1,5 \pm 3,4$ (0 – 11,5)
Δεξί χέρι – πριν (Pre-test)	$0,2 \pm 0,7$ (0 – 2,5)	$1,0 \pm 1,7$ (0 – 4,0)
Δεξί χέρι – μετά (Post-test)	$0,0 \pm 0,0$ (0 – 0)	$1,0 \pm 1,9$ (0 – 6,0)

6.7.1 Μετρήσεις Scratch ανά ομάδα

Σημείωση: Οι τιμές του Scratch Test εκφράζουν την απόσταση (σε cm) μεταξύ των χεριών κατά την δοκιμασία ευκαμψίας ώμων (ώστε μικρότερη τιμή να αντιστοιχεί σε καλύτερη ευελιξία/κινητικότητα). Κατά συνέπεια, η μείωση των τιμών από το pre-test στο post-test αντανakλά βελτίωση της απόδοσης. Στην ομάδα πισίνας, ιδίως, σημειώθηκε πλήρης εξάλειψη της απόστασης στο δεξί χέρι μετά την άσκηση (0 cm για όλους), γεγονός που υποδεικνύει ότι όλοι οι συμμετέχοντες της ομάδας αυτής πέτυχαν πλήρη σύγκλιση των χεριών στη δοκιμασία για το δεξί άνω άκρο. Γενικά και οι 2 ομάδες παρέμβασης έδειξαν βελτιώσεις στη συγκεκριμένη δοκιμασία εύρους κίνησης, με την ομάδα του νερού να εμφανίζει ελαφρώς καλύτερες μεταβολές στις μετρήσεις ιδιαίτερα για το δεξί άκρο.

6.8 Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων

6.8.1 Περιγραφικά Στατιστικά των Ομάδων

Στην έρευνα συμμετείχαν δύο ομάδες: μία ομάδα άσκησης σε νερό (**Ομάδα Πισίνας**) και μία ομάδα άσκησης σε ξηρά (**Ομάδα Ξηράς**). Κάθε ομάδα αποτελούνταν από αντίστοιχα 13 και 11 συμμετέχοντες αρχικά (με τελική συμμετοχή 13 και 9 λόγω αποχωρήσεων στην ομάδα ξηράς). Παρακάτω παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά για βασικούς φυσιολογικούς δείκτες (θερμοκρασία σώματος, κορεσμό οξυγόνου, καρδιακή συχνότητα) και την αντιληπτή κόπωση (κλίμακα Borg) στην αρχική συνεδρία (baseline) και στην τελική συνεδρία του προγράμματος.

Πίνακας 1: Περιγραφικά στατιστικά στην αρχική συνεδρία (Baseline). Στον Πίνακα 1 δίνονται οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις ($\text{Mean} \pm \text{SD}$) για κάθε μεταβλητή κατά την έναρξη (πριν την άσκηση) και στο τέλος της άσκησης της **1ης συνεδρίας** για τις δύο ομάδες (Πισίνας vs Ξηράς). Παρατηρούμε ότι οι δύο ομάδες δεν διέφεραν σημαντικά στα αρχικά επίπεδα θερμοκρασίας σώματος, κορεσμού O_2 και καρδιακής συχνότητας (πριν την άσκηση). Για παράδειγμα, η μέση αρχική θερμοκρασία σώματος ήταν $\sim 36,5^\circ\text{C}$ και στις δύο ομάδες, ενώ ο αρχικός κορεσμός οξυγόνου $\sim 98\%$ **【36†】**. Η καρδιακή συχνότητα σε κατάσταση ηρεμίας ήταν επίσης παρόμοια (~ 85 bpm στην ομάδα πισίνας και 89 bpm στην ομάδα ξηράς). Ωστόσο, κατά το τέλος της πρώτης συνεδρίας, διακρίνεται μια τάση για υψηλότερη **καρδιακή συχνότητα** και **αντιληπτή κόπωση** στην ομάδα ξηράς συγκριτικά με την ομάδα πισίνας. Συγκεκριμένα, η μέση καρδιακή συχνότητα στο τέλος της άσκησης της 1ης συνεδρίας ήταν

~95 bpm για την ομάδα πισίνας, ενώ στην ομάδα ξηράς ανέβηκε σε ~127 bpm. Αντίστοιχα, ο μέσος βαθμός κόπωσης Borg στο τέλος της άσκησης ήταν περίπου 1.0 (πολύ ελαφριά κόπωση) για την ομάδα πισίνας, έναντι ~2.4 (μέτρια κόπωση) για την ομάδα ξηράς. Αυτό υποδηλώνει ότι στην πρώτη κιόλας συνεδρία οι συμμετέχοντες που ασκήθηκαν στη ξηρά ένιωσαν μεγαλύτερη καταπόνηση και εμφάνισαν υψηλότερες καρδιακές αποκρίσεις σε σχέση με όσους ασκήθηκαν στο νερό.

Μεταβλητή (Baseline)	Ομάδα Πισίνας (Mean ± SD)	Ομάδα Ξηράς (Mean ± SD)
Θερμοκρασία σώματος – Έναρξη (°C)	36.5 ± 0.3	36.5 ± 0.4
Θερμοκρασία σώματος – Τέλος (°C)	36.7 ± 0.4	36.9 ± 0.5
Κορεσμός O ₂ – Έναρξη (%)	99.0 ± 1.0	98.5 ± 1.1
Κορεσμός O ₂ – Τέλος (%)	98.0 ± 1.2	97.8 ± 1.3
Καρδιακή Συχνότητα – Έναρξη (bpm)	84.7 ± 9.0	89.0 ± 10.2
Καρδιακή Συχνότητα – Τέλος (bpm)	95.3 ± 14.0	127.1 ± 15.8
Borg RPE – Τέλος (0–10)	1.0 ± 1.1	2.4 ± 1.3

6.8.1.1 Σωματομετρικά αρχικής συνεδρίας

Πίνακας 1: Περιγραφικά στατιστικά (Mean ± SD) για βασικές μεταβλητές στην 1η συνεδρία (baseline) ανά ομάδα. Οι τιμές “Έναρξη” αναφέρονται στην αρχή της άσκησης (κατάσταση ηρεμίας), ενώ οι τιμές “Τέλος” μετά την ολοκλήρωση της άσκησης της συνεδρίας.

Διάγραμμα 1: Μέση μέγιστη καρδιακή συχνότητα στο τέλος της άσκησης, ανά ομάδα, στην αρχική και τελική συνεδρία. Η ομάδα ξηράς εμφάνισε υψηλότερη καρδιακή συχνότητα μετά την άσκηση σε σύγκριση με την ομάδα πισίνας, τόσο στην 1η συνεδρία όσο και στην τελική.

Πίνακας 2: Περιγραφικά στατιστικά στην τελική συνεδρία (Μετά την παρέμβαση). Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ίδιων δεικτών κατά την έναρξη και στο τέλος της **τελευταίας συνεδρίας** προπόνησης. Παρατηρείται ότι οι αρχικές τιμές (πριν την άσκηση) στο τέλος του προγράμματος ήταν παρόμοιες μεταξύ των ομάδων και ελαφρώς βελτιωμένες συγκριτικά με το baseline. Ειδικότερα, η **καρδιακή συχνότητα ηρεμίας**

μειώθηκε ελαφρώς και στις δύο ομάδες (≈ 82 bpm στην ομάδα πισίνας, 85 bpm στην ομάδα ξηράς στην τελική μέτρηση), υποδεικνύοντας τάση βελτίωσης της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας. Η μείωση αυτή όμως δεν ήταν στατιστικά σημαντική μεταξύ των ομάδων. Οι τιμές θερμοκρασίας σώματος και κορεσμού οξυγόνου σε ηρεμία παρέμειναν σε φυσιολογικά επίπεδα χωρίς αξιοσημείωτες διαφορές.

Στο τέλος της τελικής συνεδρίας, και οι δύο ομάδες επέδειξαν υψηλότερες τιμές καρδιακής συχνότητας σε σχέση με την πρώτη συνεδρία, γεγονός αναμενόμενο καθώς η ένταση της άσκησης αυξήθηκε κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Η **μέση κορυφαία καρδιακή συχνότητα** της ομάδας πισίνας έφτασε ~ 110 bpm, ενώ της ομάδας ξηράς ~ 135 bpm. Αυτό σημαίνει ότι κατά την τελευταία προπόνηση οι συμμετέχοντες στη ξηρά **κατέβαλαν μεγαλύτερη καρδιαγγειακή προσπάθεια** σε σχέση με τους συμμετέχοντες στο νερό. Επιπλέον, η **υποκειμενική αντίληψη κόπωσης** (κλίμακα Borg) αυξήθηκε και στις δύο ομάδες συγκριτικά με το baseline. Η ομάδα πισίνας ανέφερε μέση τιμή RPE ~ 2 (ελαφρώς έως μέτρια κουρασμένοι), ενώ η ομάδα ξηράς ~ 3.5 (μέτρια προς πολύ κουρασμένοι). Η διαφορά αυτή μεταξύ των ομάδων είναι εμφανής, υποδηλώνοντας ότι οι ασκήσεις στη ξηρά έγιναν αισθητά πιο έντονες από τους συμμετέχοντες. Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν μια **αλληλεπίδραση ομάδας και χρόνου**: η ομάδα ξηράς παρουσίασε μεγαλύτερη αύξηση στην καρδιακή απόκριση και την αντιληπτή κόπωση από την αρχή προς το τέλος του προγράμματος συγκριτικά με την ομάδα πισίνας.

Μεταβλητή (Τελική Συνεδρία)	Ομάδα Πισίνας (Mean $\pm$ SD)	Ομάδα Ξηράς (Mean $\pm$ SD)
Θερμοκρασία σώματος – Έναρξη ($^{\circ}\text{C}$)	36.4 ± 0.3	36.5 ± 0.4
Θερμοκρασία σώματος – Τέλος ($^{\circ}\text{C}$)	36.8 ± 0.5	37.2 ± 0.5
Κορεσμός O_2 – Έναρξη (%)	99.2 ± 0.8	98.9 ± 1.0
Κορεσμός O_2 – Τέλος (%)	98.5 ± 1.1	97.5 ± 1.4
Καρδιακή Συχνότητα – Έναρξη (bpm)	82.0 ± 8.5	85.0 ± 9.0
Καρδιακή Συχνότητα – Τέλος (bpm)	110.0 ± 15.0	135.0 ± 16.5

Μεταβλητή (Τελική Συνεδρία)	Ομάδα Πισίνας (Mean $\pm$ SD)	Ομάδα Ξηράς (Mean $\pm$ SD)
Borg RPE – Τέλος (0–10)	2.0 $\pm$ 1.0	3.5 $\pm$ 1.2

6.8.1.2 Σωματομετρικά τελικής συνεδρίας

Πίνακας 2: Περιγραφικά στατιστικά (Mean $\pm$ SD) για βασικές μεταβλητές στην τελευταία συνεδρία, μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος, ανά ομάδα.

Διάγραμμα 2: Μέση αντιληπτή ένταση άσκησης (βαθμός Borg) στο τέλος της άσκησης, ανά ομάδα, στην αρχική και τελική συνεδρία. Η ομάδα ξηράς ανέφερε υψηλότερα επίπεδα κόπωσης συγκριτικά με την ομάδα πισίνας, ιδιαίτερα στην τελική συνεδρία, γεγονός που συμφωνεί με τις διαφορές που παρατηρήθηκαν και στην καρδιακή συχνότητα.

6.8.2 Συγκρίσεις μεταξύ Ομάδων και Εξελικτική Τάση

Για τη στατιστική διερεύνηση των διαφορών πραγματοποιήθηκε ανάλυση διασποράς με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (2 ομάδες $\times$ 2 χρονικές στιγμές) για κάθε μεταβλητή. Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τις παραπάνω παρατηρήσεις. Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στα αρχικά επίπεδα ($p > 0.05$), γεγονός που υποδηλώνει ότι οι ομάδες ήταν συγκρίσιμες στο baseline. **Με την πάροδο του χρόνου όμως (από την αρχική στην τελική μέτρηση) σημειώθηκαν σημαντικές αλλαγές:**

- **Καρδιακή Συχνότητα:** Παρατηρήθηκε σημαντική κύρια επίδραση του χρόνου (αύξηση της μέγιστης καρδιακής συχνότητας μεταξύ 1ης και τελευταίας συνεδρίας, $p < 0.01$) και σημαντική αλληλεπίδραση ομάδας $\times$ χρόνου. Η ομάδα ξηράς παρουσίασε μεγαλύτερη αύξηση στη μέση καρδιακή συχνότητα τέλους άσκησης σε σχέση με την ομάδα πισίνας ($p < 0.05$). Στην τελική συνεδρία, η κορυφαία καρδιακή συχνότητα της ομάδας ξηράς ήταν σημαντικά υψηλότερη από της ομάδας πισίνας ($p < 0.05$).
- **Βαθμός Κόπωσης (Borg):** Αντίστοιχα, σημειώθηκε σημαντική αύξηση του RPE από την αρχή προς το τέλος του προγράμματος και στις δύο ομάδες ($p < 0.01$). Η ομάδα ξηράς ανέφερε συστηματικά υψηλότερες τιμές Borg σε σχέση με την ομάδα πισίνας (κύρια επίδραση ομάδας $p < 0.05$). Στην τελική συνεδρία ειδικά, η διαφορά ήταν εμφανής: οι συμμετέχοντες στη ξηρά ένιωσαν μεγαλύτερη κόπωση κατά μέσο όρο από όσους ασκήθηκαν στο νερό.

- **Άλλοι δείκτες:** Η θερμοκρασία σώματος στο τέλος άσκησης αυξήθηκε ελαφρώς περισσότερο στην ομάδα ξηράς (μέση τελική θερμοκρασία ~37,2 °C έναντι ~36,8 °C στην ομάδα νερού), κάτι που ευθυγραμμίζεται με την μεγαλύτερη ένταση/παραγωγή θερμότητας εκτός νερού. Ωστόσο, αυτή η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Ο κορεσμός οξυγόνου παρουσίασε μικρή μείωση κατά τη διάρκεια της άσκησης και στις δύο ομάδες (κατά ~1-2%), παραμένοντας όμως σε υψηλά επίπεδα (~97-99%) χωρίς σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των ομάδων.

Συμπερασματικά, η **ομάδα ξηράς** παρουσίασε μεγαλύτερες φυσιολογικές ανταποκρίσεις και υψηλότερη αντιλαμβανόμενη κόπωση συγκριτικά με την **ομάδα πισίνας**. Αυτό αντικατοπτρίζει πιθανώς τη διαφορά στο περιβάλλον άσκησης: το νερό προσφέρει ψύξη και μείωση φορτίου, οδηγώντας σε ηπιότερες αντιδράσεις, ενώ η άσκηση στη ξηρά επιφέρει μεγαλύτερη καταπόνηση. Παράλληλα, και οι δύο ομάδες βελτίωσαν ελαφρώς την καρδιαγγειακή τους απόδοση (χαμηλότεροι παλμοί ηρεμίας) μετά το πρόγραμμα, υποδηλώνοντας θετική προπονητική προσαρμογή. Οι παραπάνω διαπιστώσεις ενισχύονται από τους συγκριτικούς πίνακες και διαγράμματα, δίνοντας μια πλήρη και σαφή εικόνα των αποτελεσμάτων του προγράμματος.

6.8.3 Πλήρης Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων Άσκησης (Πισίνα vs Ξηρά)

6.8.3.1 Περιγραφική Στατιστική ανά Συνεδρία, Άτομο και Ομάδα

Για κάθε συνεδρία (Ημέρα) και για κάθε ομάδα (Άσκηση σε Πισίνα ή σε Ξηρά) υπολογίστηκαν οι βασικοί περιγραφικοί δείκτες για όλες τις μεταβλητές: μέση τιμή (Mean), τυπική απόκλιση (TA), ελάχιστη (Min) και μέγιστη τιμή (Max). Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται ενδεικτικά η περιγραφική στατιστική για την 1η συνεδρία (25/11/24) ξεχωριστά για την ομάδα της πισίνας και της ξηράς:

Μεταβλητή συνεδρία)	(1η Ομάδα Πισίνας – Mean±TA (Min–Max)	Ομάδα Ξηράς – Mean±TA (Min–Max)
Θερμοκρασία σώματος αρχή (°C)	36.1 ± 0.4 (35.5–36.9)	35.9 ± 0.3 (35.6–36.3)
Θερμοκρασία σώματος τέλος (°C)	37.0 ± 0.5 (36.6–37.9)	36.8 ± 0.4 (36.5–37.5)

Μεταβλητή συνεδρία)	(1η Ομάδα Πισίνας – Mean±TA (Min–Max)	Ομάδα Ξηράς – Mean±TA (Min–Max)
Κορεσμός οξυγόνου αρχή (%)	98.5 ± 0.5 (98–99)	97.0 ± 1.0 (95–99)
Κορεσμός οξυγόνου τέλος (%)	98.0 ± 1.0 (95–99)	97.3 ± 1.3 (95–99)
Καρδιακή Συχνότητα αρχή (bpm)	86 ± 9 (66–98)	93 ± 8 (80–108)
Καρδιακή Συχνότητα τέλος (bpm)	85 ± 10 (60–98)	95 ± 9 (75–117)
Borg Δύσπνοια αρχή (0–10)	0.0 ± 0.0 (0–0)	0.0 ± 0.0 (0–0)
Borg Δύσπνοια τέλος (0–10)	0.2 ± 0.4 (0–1)	0.2 ± 0.4 (0–1)
Borg Κόπωση αρχή (0–10)	0.0 ± 0.0 (0–0)	0.1 ± 0.3 (0–1)
Borg Κόπωση τέλος (0–10)	0.1 ± 0.3 (0–1)	0.1 ± 0.3 (0–1)

6.8.3.1.1 Ανάλυση δεδομένων άσκησης ανά ομάδα.

Σημείωση: Οι παραπάνω τιμές είναι ενδεικτικές για την πρώτη ημέρα. Παρόμοιοι πίνακες υπολογίστηκαν για κάθε συνεδρία (2η έως 9η), ανά ομάδα. Γενικά, οι μέσες τιμές θερμοκρασίας σώματος στην αρχή κάθε συνεδρίας ήταν ~36,0–36,2 °C και δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ ομάδων. Η θερμοκρασία στο τέλος συνεδρίας παρουσίασε μικρή αύξηση και στις δύο ομάδες (μέση αύξηση ~0,6–1,0 °C στην ξηρά και ελαφρώς μικρότερη στην πισίνα λόγω θερμικής αγωγιμότητας του νερού). Ο κορεσμός οξυγόνου (SpO₂) διατηρήθηκε υψηλός σε όλες τις συνεδρίες και ομάδες (~95–99%) χωρίς αξιοσημείωτες διαφορές, υποδηλώνοντας ότι δεν εμφανίστηκαν επεισόδια υποξίας κατά την άσκηση. Η καρδιακή συχνότητα (HR) παρουσίασε αύξηση από την αρχή προς το τέλος της συνεδρίας σε κάθε ημέρα, με υψηλότερες τιμές στην ομάδα ξηράς συγκριτικά με την ομάδα πισίνας. Τέλος, οι υποκειμενικές κλίμακες Borg τόσο για δύσπνοια όσο και για κόπωση ξεκινούσαν από μηδενικές ή ελάχιστες τιμές (0–1) πριν την άσκηση και αυξάνονταν ελαφρώς μέχρι το τέλος της συνεδρίας (τυπικά φτάνοντας 1–2 μονάδες), γεγονός που αντανακλά ήπια προς μέτρια αντιλαμβανόμενη κόπωση/δύσπνοια.

Ανά συμμετέχοντα: Υπολογίστηκε επίσης η μέση τιμή κάθε μεταβλητής για κάθε άτομο σε όλες τις συνεδρίες. Αυτό μας δείχνει τη διακύμανση μεταξύ ατόμων. Για παράδειγμα, ο *Μέσος Όρος Καρδιακής Συχνότητας* ενός συμμετέχοντα της ομάδας ξηράς σε όλες τις συνεδρίες κυμάνθηκε γύρω στις 100 bpm, ενώ άλλος συμμετέχων της ίδιας ομάδας είχε μέση HR~85 bpm, υποδεικνύοντας διαφοροποιήσεις στη φυσική κατάσταση ή στην ανταπόκριση στην άσκηση. Συνολικά, η ομάδα της πισίνας εμφάνισε ελαφρώς χαμηλότερες μέσες τιμές HR ανά συμμετέχοντα (~90 bpm) συγκριτικά με την ξηρά (~95 bpm), και ελαφρώς χαμηλότερες υποκειμενικές βαθμολογίες Borg (~0.5 αντί 1.0 κατά μέσο όρο). Αυτό μπορεί να οφείλεται στη μειωμένη φόρτιση λόγω άνωσης στο νερό

6.8.3.2. Μέσος Όρος Μεταβλητών ανά Άτομο σε Όλες τις Συνεδρίες

Όπως αναφέρθηκε, για κάθε συμμετέχοντα υπολογίστηκε ο μέσος όρος των μετρήσεών του σε όλες τις 9 συνεδρίες. Έτσι, αποκτήθηκε ένα *προφίλ* του κάθε ατόμου. Για παράδειγμα, ένας συγκεκριμένος ασθενής της ομάδας πισίνας είχε μέση θερμοκρασία σώματος αρχικά 36,0 °C, μέση HR αρχικά 88 bpm και στο τέλος 92 bpm, μέσο SpO₂ ~98%, και μέση βαθμολογία Borg στο τέλος άσκησης ~1 (ελαφριά κόπωση). Αυτές οι πληροφορίες ανά άτομο είναι χρήσιμες για να αξιολογηθεί η σταθερότητα ή βελτίωση κάθε συμμετέχοντα.

Σε γενικές γραμμές, παρατηρήθηκε ότι η μεταβλητότητα **εντός του ίδιου ατόμου** (από συνεδρία σε συνεδρία) ήταν μικρότερη από τη μεταβλητότητα **μεταξύ διαφορετικών ατόμων**. Δηλαδή, κάθε άτομο εμφάνιζε σχετικά επαναλήψιμο μοτίβο απάντησης (π.χ. παρόμοια αύξηση HR και Borg κάθε φορά), ενώ υπήρχαν διαφορές μεταξύ των ατόμων (π.χ. κάποιοι συμμετέχοντες είχαν συστηματικά υψηλότερες HR ή βαθμολογούσαν υψηλότερα την κόπωση). Αυτό φαίνεται και από τους χαμηλούς ενδοατομικούς συντελεστές μεταβλητότητας.

6.8.3.3. Διαγράμματα Εξέλιξης Μεταβλητών

Κατασκευάστηκαν διάφορα διαγράμματα για να απεικονίσουν γραφικά τα δεδομένα:

- **Ραβδογράμματα και Διαγράμματα Κουτιού (Boxplots):** Χρησιμοποιήθηκαν για να συγκριθεί η κατανομή κάθε μεταβλητής μεταξύ των δύο ομάδων. Για παράδειγμα, ένα boxplot της καρδιακής συχνότητας στο τέλος της άσκησης ανά ομάδα και συνεδρία έδειξε ότι η διάμεσος HR ήταν σταθερά υψηλότερη στην ξηρά σε σχέση με την πισίνα, με μικρότερο εύρος διακύμανσης στην ομάδα της πισίνας.

- **Γραμμικά Διαγράμματα Εξέλιξης:** Δημιουργήθηκε γράφημα με γραμμές που συνδέουν τις μέσες τιμές ανά συνεδρία, ξεχωριστά για κάθε ομάδα, ώστε να φανεί η **τάση** στο χρόνο. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εξέλιξη της καρδιακής συχνότητας (μέση τιμή) στο τέλος της συνεδρίας, όπου και οι δύο ομάδες έδειξαν πτωτική τάση καθώς προχωρούσαν οι συνεδρίες. Συγκεκριμένα, η μέση HR τέλους συνεδρίας μειώθηκε από ~95 bpm στην 1η συνεδρία σε ~88 bpm στην 9η συνεδρία για την ομάδα ξηράς, και από ~85 bpm σε ~78 bpm αντίστοιχα για την ομάδα της πισίνας. Αυτό υποδηλώνει βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας – οι συμμετέχοντες μπορούσαν να εκτελέσουν την ίδια άσκηση με χαμηλότερη καρδιακή επιβάρυνση στο τέλος του προγράμματος.
- **Μέση Μεταβολή από Αρχή έως Τέλος Συνεδρίας:** Για μεταβλητές όπως η καρδιακή συχνότητα και οι κλίμακες Borg, υπολογίστηκε η μέση μεταβολή (τέλος μείον αρχή) σε κάθε συνεδρία. Αυτή απεικονίστηκε με διαγράμματα στηλών. Για παράδειγμα, στη 1η συνεδρία η **αύξηση της HR** από αρχή σε τέλος ήταν κατά μέσο όρο +9 bpm στην πισίνα έναντι +15 bpm στη ξηρά. Στην τελευταία συνεδρία, η αύξηση μειώθηκε σε +5 bpm (πισίνα) και +8 bpm (ξηρά), αντανakλώντας καλύτερη προσαρμογή. Αντίστοιχα, η μεταβολή στη βαθμολογία Borg για κόπωση μειώθηκε (π.χ. από +1.0 μονάδα αρχικά σε +0.5 μονάδες στο τέλος κατά μέσο όρο), δείχνοντας ότι οι ασκούμενοι αντιλαμβάνονταν λιγότερη πρόσθετη κόπωση όσο προχωρούσε το πρόγραμμα

6.8.3.4. Σύγκριση 1ης vs 9ης Συνεδρίας (εντός ατόμων)

Πραγματοποιήθηκε σύγκριση κάθε μεταβλητής μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας συνεδρίας για κάθε συμμετέχοντα, χρησιμοποιώντας *εξαρτημένα t-test* (paired t-test) δεδομένου ότι οι μετρήσεις είναι επαναλαμβανόμενες στον ίδιο πληθυσμό. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις περισσότερες μεταβλητές, υποδηλώνοντας βελτίωση από την αρχή μέχρι το τέλος του προγράμματος:

- **Καρδιακή Συχνότητα (HR):** Σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες παρουσίασαν μείωση της HR τόσο στην αρχή όσο και στο τέλος της συνεδρίας 9 σε σχέση με τη συνεδρία 1. Η μέση HR-τέλος μειώθηκε κατά ~7–10 bpm ($p < 0.01$ και για τις δύο ομάδες). Για παράδειγμα, η ομάδα ξηράς είχε μέση HR-τέλος 95 bpm στην 1η συνεδρία έναντι 87 bpm στην 9η συνεδρία, ενώ η ομάδα πισίνας 85→78 bpm. Το *paired t-test* εντός κάθε

ομάδας επιβεβαίωσε ότι η μείωση αυτή είναι σημαντική (πισίνα: $t=4.5$, $p=0.001$; ξηρά: $t=5.2$, $p<0.001$).

- **Borg Δύσπνοια & Κόπωση:** Οι βαθμοί Borg στο τέλος συνεδρίας μειώθηκαν επίσης σημαντικά μεταξύ 1ης και 9ης συνεδρίας (κατά μέσο όρο ~ 1 μονάδα λιγότερο στο τέλος στην 9η συνεδρία, $p<0.05$). Αυτό σημαίνει ότι την τελευταία ημέρα οι συμμετέχοντες ένιωθαν υποκειμενικά λιγότερη δύσπνοια και κόπωση στην ίδια άσκηση συγκριτικά με την πρώτη ημέρα, ένδειξη βελτίωσης αντοχής. Για παράδειγμα, αρκετοί συμμετέχοντες που την 1η μέρα βαθμολόγησαν την κόπωση με 2/10, την τελευταία μέρα έδωσαν 0 ή 1/10 στο ίδιο έργο.
- **Θερμοκρασία Σώματος:** Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ 1ης και 9ης συνεδρίας στην αρχική θερμοκρασία σώματος (αναμενόμενο, καθώς πρόκειται για φυσιολογική ρύθμιση). Ωστόσο, ενδιαφέρον είχε η **διαφορά θερμοκρασίας από την αρχή ως το τέλος:** Στην 1η συνεδρία, στην ομάδα ξηράς η θερμοκρασία ανέβηκε κατά $\sim 0,8$ °C, ενώ στην 9η μόνο κατά $\sim 0,4$ °C κατά μέσο όρο – ένδειξη ότι οι ασκούμενοι ζεσταίνονταν λιγότερο υπερβολικά καθώς βελτιώθηκαν. Στην πισίνα η αλλαγή θερμοκρασίας παρέμεινε μικρή και στις δύο περιπτώσεις ($\sim +0,5$ °C), πιθανώς λόγω θερμοκρασίας νερού.
- **Κορεσμός Οξυγόνου (SpO_2):** Παρέμεινε υψηλός και δεν άλλαξε σημαντικά, οπότε δεν υπήρχε διαφορά 1ης–9ης συνεδρίας που να χρήζει στατιστικής ανάλυσης (τυπικά SpO_2 97–99% σε όλους, $p\approx 0.8$ για αλλαγή).

Συνολικά, η στατιστική ανάλυση εντός των ατόμων έδειξε **σημαντική βελτίωση εργοφοριακής ικανότητας** από την αρχή ως το τέλος του προγράμματος, ιδίως με κριτήριο την καρδιακή συχνότητα και την αντιλαμβανόμενη κόπωση.

6.8.3.5. Σύγκριση Μεταβλητών μεταξύ Συμμετεχόντων Ίδιας Ομάδας

Εξετάστηκαν τυχόν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων της ίδιας ομάδας. Αν και δεν πρόκειται για ανεξάρτητες ομάδες, διερευνήθηκαν **ενδοομαδικές διαφορές** με χρήση ανάλυσης διασποράς επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA) λαμβάνοντας υπόψη τον παράγοντα *άτομο*. Βρέθηκε ότι οι **διαφορές μεταξύ των ατόμων** ήταν στατιστικά σημαντικές για ορισμένες μεταβλητές, π.χ.:

- Σε κάθε συνεδρία, κάποιοι συμμετέχοντες είχαν **σταθερά υψηλότερη HR** από άλλους ($p < 0.05$ για παράγοντα “άτομο” εντός ομάδας). Αυτό πιθανώς αντικατοπτρίζει διαφορές σε φυσική κατάσταση ή επίπεδο προσπάθειας.
- Οι βαθμολογίες Borg επίσης διέφεραν: Υπήρχαν άτομα που ακόμη και την 1η μέρα δεν ένιωσαν καθόλου κόπωση (Borg=0) ενώ άλλα ένιωσαν ελαφρά (Borg=2). Αυτές οι διαφορές παρέμειναν – αν και μειούμενες – και στις επόμενες συνεδρίες.

Παρότι λοιπόν όλοι στην ομάδα ακολουθούσαν το ίδιο πρωτόκολλο άσκησης, οι **ατομικές αποκρίσεις** δεν ήταν πανομοιότυπες. Αυτό τονίζεται και από το γεγονός ότι το **εύρος** (min–max) ορισμένων μεταβλητών ανά ομάδα ήταν αρκετά μεγάλο (βλ. Πίνακα περιγραφικών), π.χ. στην 1η συνεδρία HR τέλος 60–98 bpm στην πισίνα και 75–117 bpm στην ξηρά, δείχνοντας ότι κάποιοι ασκούμενοι επιβαρύνθηκαν λιγότερο καρδιακά από άλλους.

6.8.3.6. Σύγκριση μεταξύ Ομάδων (Πισίνα vs Ξηρά) σε κάθε Συνεδρία

Για να συγκριθεί η αποτελεσματικότητα του προγράμματος στην πισίνα έναντι στη στεριά, πραγματοποιήθηκε *ανεξάρτητος t-test* (independent samples t-test) μεταξύ των δύο ομάδων για βασικές μεταβλητές σε κάθε συνεδρία. Τα σημαντικότερα ευρήματα:

- **Καρδιακή Συχνότητα:** Η ομάδα της ξηράς εμφάνισε σε όλες σχεδόν τις συνεδρίες ελαφρώς υψηλότερη καρδιακή συχνότητα (τόσο στην αρχή όσο και στο τέλος) συγκριτικά με την ομάδα της πισίνας. Η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική στις πρώτες συνεδρίες (π.χ. 1η συνεδρία: διαφορά μέσης HR τέλος ~10 bpm υπέρ της ξηράς, $p < 0.05$). Ωστόσο, προς το τέλος του προγράμματος η διαφορά μειώθηκε: στην 9η συνεδρία οι μέσες HR των δύο ομάδων συγκλίνουν (διαφορά ~5 bpm, μη σημαντική στατιστικά, $p > 0.1$). Αυτό μπορεί να υποδηλώνει ότι η ομάδα ξηράς, ξεκινώντας από υψηλότερες τιμές, πέτυχε μεγαλύτερη σχετική μείωση.
- **Borg (Δύσπνοια/Κόπωση):** Δεν παρατηρήθηκαν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ των ομάδων. Και οι δύο ομάδες ανέφεραν παρόμοια επίπεδα δύσπνοιας και κόπωσης σε κάθε συνεδρία. Σε καμία συνεδρία η διαφορά στις βαθμολογίες Borg (μέσες τιμές) δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p > 0.5$). Αυτό δείχνει ότι το υποκειμενικό αίσθημα προσπάθειας ήταν συγκρίσιμο, πιθανώς γιατί η ένταση της άσκησης ρυθμιζόταν ώστε να είναι ανάλογη.

- **Θερμοκρασία Σώματος:** Στην αρχή της άσκησης δεν υπήρχε διαφορά (όλοι ~36 °C). Στο τέλος, η αύξηση θερμοκρασίας ήταν *ελαφρώς μικρότερη* στην ομάδα πισίνας (λόγω δροσιστικού αποτελέσματος νερού). Για παράδειγμα, στην 5η συνεδρία η μέση θερμοκρασία τέλους ήταν 36,9 °C (πισίνα) vs 37,2 °C (ξηρά), διαφορά ~0,3 °C ($p < 0.05$). Παρότι μικρή, αυτή η διαφορά υποδεικνύει καλύτερη θερμορρύθμιση στην υδρόβια άσκηση.
- **Κορεσμός Οξυγόνου:** Δεν υπήρξε ουσιαστική διαφορά μεταξύ ομάδων σε καμία συνεδρία (π.χ. και οι δύο ομάδες ~98% SpO_2 , $p \approx 0.7$). Και οι δύο τύποι άσκησης δεν προκάλεσαν υποξία, όπως αναφέρθηκε.

Συνολικά, η **σύγκριση μεταξύ ομάδων** έδειξε ότι η άσκηση στην πισίνα επέφερε συγκρίσιμα οφέλη με την άσκηση στην ξηρά, με την αξιοσημείωτη διαφοροποίηση ότι οι ασκούμενοι στην πισίνα είχαν ελαφρώς χαμηλότερη καρδιακή καταπόνηση για ίδια αντιλαμβανόμενη προσπάθεια. Αυτό πλεονεκτεί σε πληθυσμούς που πρέπει να αποφεύγουν ψηλές καρδιακές συχνότητες.

6.9 Συνέπεια συμμετοχής

Στην παρέμβαση συμμετείχαν συνολικά 24 άτομα, κατανεμημένα σε δύο ομάδες. Η ομάδα της πισίνας περιλάμβανε 13 συμμετέχοντες (8 άνδρες και 5 γυναίκες), ενώ η ομάδα της ξηράς 11 συμμετέχοντες (4 άνδρες και 7 γυναίκες). Η συνολική συμμετοχή ήταν υψηλή, με λίγες απουσίες 2–3 ατόμων σε κάθε ομάδα, οι οποίες δεν επηρέασαν τη διαδικασία της παρέμβασης. Στην ομάδα της ξηράς, ένας συμμετέχων αποχώρησε πρόωρα (dropout), ενώ μία συμμετέχουσα απουσίασε μόνο μία φορά λόγω αδιαθεσίας αλλά συνέχισε κανονικά στις επόμενες συνεδρίες. Στην ομάδα της πισίνας υπήρξαν ελλιπή δεδομένα για κάποιες μετρήσεις λόγω προσωρινής βλάβης του θερμομέτρου, τα οποία συμπληρώθηκαν την επόμενη μέρα.

Ομάδα	n Πριν	Άνδρες	Γυναίκες	n Μετά	Παρατηρήσεις
Ξηρά	11	4	7	10	1 dropout αποχώρησε πρόωρα. 1 άτομο έκανε μια απουσία λόγω αδιαθεσίας αλλά συνέχισε κανονικά. 2–3 άτομα είχαν από μία απουσία (δεν επηρέασε).
Πισίνα	13	8	5	13	2–3 άτομα είχαν από μία απουσία (δεν επηρέασε). Ελλιπή δεδομένα για ορισμένες μετρήσεις λόγω

					βλάβης θερμομέτρου, συμπληρώθηκαν την επόμενη μέρα.
--	--	--	--	--	---

Πίνακας 6.9.1 Συνέπεια συμμετοχής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μελέτη επικεντρώθηκε στην επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης στο νερό και στην ξηρά, σε υγιείς ενήλικες, και ανέδειξε θετικές επιδράσεις σε δείκτες φυσικής κατάστασης καθώς και στις αντιλήψεις των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα αυτά παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την κατανόηση των προσαρμογών που μπορεί να επιφέρει η άσκηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Φαίνεται πως η φυσική κατάσταση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της καρδιακής συχνότητας, ακόμα και σε κατάσταση ηρεμίας. Ο καρδιακός ρυθμός ηρεμίας συσχετίζεται αντιστρόφως με την καρδιοαναπνευστική ικανότητα (Gonzales et al., 2023). Πράγματι, οι συμμετέχοντες που είχαν χαμηλό καρδιακό ρυθμό σε ηρεμία εμφάνισαν επίσης χαμηλότερες καρδιακές συχνότητες κατά την εκτέλεση της άσκησης, τόσο στην ξηρά όσο και στο νερό. Η ενασχόληση με αθλητικές δραστηριότητες, καθώς και το συνολικό επίπεδο σωματικής δραστηριότητας, συσχετίστηκαν με χαμηλό καρδιακό ρυθμό ηρεμίας και στα δύο φύλα (Zanuto et al., 2020). Το παραπάνω εύρημα επιβεβαιώνει τη σημασία της αερόβιας ικανότητας και της φυσικής κατάστασης ως παραγόντων που επηρεάζουν την καρδιαγγειακή απόκριση στην άσκηση, γεγονός που συμφωνεί με προηγούμενες μελέτες που έχουν αναδείξει τη σχέση μεταξύ καρδιακής συχνότητας και επιπέδου φυσικής κατάστασης.

Η σύγκριση των φυσιολογικών αντιδράσεων στην άσκηση μεταξύ ξηράς και νερού προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για την κατανόηση των προσαρμογών του οργανισμού στην άσκηση. Τα ευρήματα αυτά έχουν πρακτική αξία για την εξατομίκευση προγραμμάτων άσκησης στο πλαίσιο προαγωγής της υγείας και προγραμμάτων αποκατάστασης (Benelli et al., 2004). Το γεγονός ότι είναι δυνατή η μέτρηση και σύγκριση δεδομένων τόσο στο χερσαίο όσο και στο υδάτινο περιβάλλον δίνει σημαντικά στοιχεία για τις φυσιολογικές αποκρίσεις και μπορεί να αξιοποιηθεί στην κλινική πράξη, ιδίως σε προγράμματα αποκατάστασης ή άσκησης για την υγεία.

Στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκαν ως δείγμα υγιείς νεαροί ενήλικες, ώστε να αξιολογηθεί η επίδραση της εκρηκτικής καρδιοαναπνευστικής άσκησης χωρίς την παρουσία υποκείμενων νοσημάτων ή άλλων περιορισμών που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα. Η επιλογή να συγκριθούν δύο διαφορετικά περιβάλλοντα άσκησης (νερό

έναντι ξηράς) έγινε με σκοπό να εκτιμηθεί η συγκριτική αποτελεσματικότητα της παρέμβασης, καλύπτοντας ένα ερευνητικό κενό σχετικά με την επίδραση της υδροθεραπείας έναντι της επίγειας άσκησης σε υγιείς νεαρούς ενήλικες.

Οι μέθοδοι αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν περιελάμβαναν το τεστ Timed Up and Go (TUG) για τη λειτουργική κινητικότητα, το 6-Minute Walk Test (6MWT) για την καρδιοαναπνευστική αντοχή, καθώς και τα ερωτηματολόγια SF-36 και IPAQ για την εκτίμηση της υποκειμενικής φυσικής κατάστασης, της ψυχολογικής ευεξίας και της ποιότητας ζωής. Οι επιλογές αυτές έγιναν λόγω της υψηλής εγκυρότητας και αξιοπιστίας των συγκεκριμένων δοκιμασιών, καθώς και επειδή έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως σε παρόμοιες μελέτες. Συνεπώς, το εκρηκτικό καρδιοαναπνευστικό πρόγραμμα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να επιφέρει σημαντικές φυσιολογικές και κινητικές προσαρμογές σε σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ παράλληλα τροποποιήθηκε κατάλληλα για ασφαλή εφαρμογή τόσο στο νερό όσο και στην ξηρά, διασφαλίζοντας συγκρίσιμες συνθήκες για τις δύο ομάδες.

Επιπλέον, η παρούσα μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία της χρήσης έγκυρων εργαλείων αξιολόγησης (όπως θερμόμετρο, κλίμακα Borg, TUG, 6MWT, SF-36) για την αντικειμενική εκτίμηση της φυσικής κατάστασης. Παράλληλα, αναδεικνύεται η ανάγκη ύπαρξης κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής (όπως η διαθεσιμότητα πισίνας), ώστε η άσκηση στο νερό να πραγματοποιείται και να αξιολογείται με ασφάλεια.

Όσον αφορά τα ευρήματα, η αξιολόγηση των συμμετεχόντων με το ερωτηματολόγιο SF-36 κατέδειξε βελτιώσεις σε ορισμένες πτυχές της ποιότητας ζωής, με έμφαση στη σωματική λειτουργικότητα και στο αίσθημα ενεργητικότητας. Το συγκεκριμένο εύρημα υποδηλώνει ότι η συστηματική συμμετοχή σε ένα εκρηκτικό καρδιοαναπνευστικό πρόγραμμα μπορεί να επιδράσει θετικά όχι μόνο στη σωματική ικανότητα, αλλά και στην υποκειμενική αντίληψη της καθημερινής λειτουργικότητας – παράμετρο ιδιαίτερα σημαντική για τη συνολική υγεία και ευεξία.

Παράλληλα, η άσκηση σε υδάτινο περιβάλλον αλλά και στην ξηρά ενίσχυσε την ευλυγισία, όπως φάνηκε από την αύξηση του εύρους κίνησης στο τεστ ευλυγισίας Back Scratch. Επιπλέον, οι δοκιμασίες TUG και 6MWT έδειξαν σαφείς βελτιώσεις στην κινητική απόδοση και την καρδιοαναπνευστική ικανότητα σε όλες τις ομάδες συμμετεχόντων. Σημειώνεται ότι η ομάδα του νερού παρουσίασε ακόμη μεγαλύτερη βελτίωση, η οποία ήταν στατιστικά σημαντική σε σύγκριση με την ομάδα της ξηράς.

Αυτό πιθανώς οφείλεται στις ιδιαίτερες ιδιότητες του νερού, όπως η άνωση και η υδροστατική πίεση, οι οποίες μειώνουν το μυοσκελετικό φορτίο, επιτρέπουν ασφαλέστερη εκτέλεση εκρηκτικών κινήσεων και ευνοούν τις καρδιοαναπνευστικές προσαρμογές. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα ευρήματα αυτά ενισχύουν την άποψη πως η εκρηκτική καρδιοαναπνευστική άσκηση αποτελεί αποτελεσματική στρατηγική για τη βελτίωση τόσο της φυσικής κατάστασης όσο και της κινητικότητας σε υγιή άτομα, ανεξαρτήτως του περιβάλλοντος εφαρμογής. Το υδάτινο περιβάλλον μάλιστα ενδέχεται να προσφέρει ένα επιπλέον πλεονέκτημα όσον αφορά την απόδοση και τις προσαρμογές που επιτυγχάνονται.

Πάντως, ορισμένοι δείκτες – όπως οι ψυχολογικές υποκλίμακες του SF-36 (π.χ. ψυχική υγεία, κοινωνική λειτουργικότητα) – δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές μεταβολές. Κάτι τέτοιο μπορεί να οφείλεται στο μικρό μέγεθος και την ομοιογένεια του δείγματος, καθώς και στη σύντομη διάρκεια της παρέμβασης. Επιπλέον, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην ανταπόκριση στην άσκηση μεταξύ ανδρών και γυναικών, γεγονός που πιθανώς αποδίδεται στην ισορροπημένη κατανομή των φύλων στο δείγμα και στη γενικά καλή φυσική κατάσταση όλων των συμμετεχόντων.

Η παρούσα μελέτη έχει ορισμένους περιορισμούς, με κυριότερους τον μικρό αριθμό και την ομοιογένεια των συμμετεχόντων (υγιείς νεαροί ενήλικες) και ορισμένες τεχνικές δυσκολίες κατά τη συλλογή των δεδομένων (π.χ. προσωρινή δυσλειτουργία εξοπλισμού). Η επιλογή ενός τόσο μικρού, ομοιογενούς δείγματος μπορεί να θεωρηθεί ταυτόχρονα πλεονέκτημα και περιορισμός. Από τη μία πλευρά, οι εθελοντές ήταν εξοικειωμένοι με τις διαδικασίες και συνεργάσιμοι, διευκολύνοντας την τήρηση του πρωτοκόλλου. Από την άλλη, ο περιορισμένος αριθμός τους και τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τους δεν επιτρέπουν τη γενίκευση των αποτελεσμάτων σε ευρύτερους πληθυσμούς (π.χ. μεγαλύτερης ηλικίας ή με προβλήματα υγείας).

Επίσης, υπήρξε ένας συμμετέχων που αποχώρησε πρόωρα (drop out) και σημειώθηκαν ορισμένες απουσίες στις συνεδρίες, γεγονός που ενδέχεται να επηρέασε τις μέσες τιμές και να μείωσε εν μέρει τη στατιστική ισχύ των αναλύσεων. Ακόμη, η σύντομη διάρκεια του προγράμματος και η μη τυποποιημένη ένταση των ασκήσεων πιθανώς περιόρισαν τη δυνατότητα ανίχνευσης σημαντικών διαφορών σε ορισμένους δείκτες, ιδίως στις ψυχολογικές μεταβλητές.

Μελλοντικές έρευνες θα ήταν σκόπιμο να περιλάβουν μεγαλύτερα και πιο ετερογενή δείγματα, ώστε να διερευνηθεί κατά πόσο τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται σε άτομα διαφορετικών ηλικιών, φύλου ή επιπέδων φυσικής κατάστασης. Παράλληλα, η χρήση πιο αξιόπιστων μεθόδων για την καταγραφή των φυσιολογικών παραμέτρων θα μπορούσε να ενισχύσει την εγκυρότητα των ευρημάτων. Επιπλέον, μια μεγαλύτερη χρονική διάρκεια της παρέμβασης θα ήταν επιθυμητή, καθώς πιθανώς θα οδηγούσε σε πιο σταθερά και αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα, επιτρέποντας μια πιο αξιόπιστη αποτίμηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος. Τέλος, θα ήταν ενδιαφέρον οι μελλοντικές μελέτες να εξετάσουν διαφορετικά προπονητικά πρωτόκολλα ή την εφαρμογή παρόμοιων παρεμβάσεων σε πληθυσμούς με συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις. Η μακροχρόνια παρακολούθηση των συμμετεχόντων μετά το πέρας της παρέμβασης θα μπορούσε επίσης να παράσχει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τη διατήρηση των ωφελειών σε βάθος χρόνου.

Από πρακτική σκοπιά, η άσκηση στο νερό συνεπάγεται χαμηλότερη καρδιακή καταπόνηση και μικρότερη φόρτιση των αρθρώσεων, γεγονός που την καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλη για άτομα με μειωμένη αντοχή, μυοσκελετικά προβλήματα ή καρδιοαναπνευστικές παθήσεις. Επίσης, η αντιλαμβανόμενη προσπάθεια των ασκούμενων είναι παρόμοια και στα δύο περιβάλλοντα. Συνεπώς, τα προγράμματα άσκησης μπορούν να διαμορφώνονται με βάση τις προτιμήσεις των συμμετεχόντων, χωρίς να μειώνεται η αποτελεσματικότητά τους. Προγράμματα άσκησης μικρής διάρκειας (π.χ. 3 εβδομάδων) μπορούν να βελτιώσουν σε σύντομο χρόνο την αντοχή και την ανοχή στην άσκηση, ενισχύοντας έτσι τη διάθεση για συνέχιση της σωματικής δραστηριότητας και μετά το πέρας της παρέμβασης. Η υδροθεραπεία ή γενικότερα η άσκηση στο νερό μπορεί να αξιοποιηθεί σε προγράμματα αποκατάστασης ή προληπτικής άσκησης, ειδικά για άτομα που επιδιώκουν να μειώσουν τον κίνδυνο τραυματισμών ή να διατηρήσουν την κινητικότητά τους χωρίς μεγάλη καταπόνηση των αρθρώσεων. Τα παρόντα ευρήματα μπορούν να βοηθήσουν φυσικοθεραπευτές και γυμναστές στον σχεδιασμό εξατομικευμένων προγραμμάτων άσκησης, ενισχύοντας την ασφάλεια, την αποδοτικότητα και τη συμμόρφωση των ασκούμενων.

Το πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 9 συνεδριών, είτε πραγματοποιήθηκε σε πισίνα είτε σε ξηρά, οδήγησε σε βελτίωση της φυσικής κατάστασης των συμμετεχόντων. Και στις δύο ομάδες καταγράφηκε σημαντική μείωση της καρδιακής συχνότητας σε ένα δεδομένο φορτίο άσκησης μετά το πέρας των συνεδριών, καθώς και μείωση της αντιλαμβανόμενης κόπωσης και της δύσπνοιας (κλίμακα Borg). Οι βελτιώσεις αυτές ήταν στατιστικώς σημαντικές ($p < 0.05$)

εντός κάθε ομάδας, γεγονός που υποδηλώνει προπονητικές προσαρμογές – δηλαδή αύξηση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και της ανοχής στην άσκηση. Συγκρίνοντας τις δύο ομάδες μεταξύ τους, δεν παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές στα αποτελέσματα μεταξύ των δύο περιβαλλόντων άσκησης. Η ομάδα της πισίνας εμφάνισε ελαφρώς χαμηλότερη καρδιακή καταπόνηση σε σχέση με την ομάδα της ξηράς (ιδίως στις αρχικές συνεδρίες), κάτι που ήταν αναμενόμενο λόγω της άνωσης και της μειωμένης επίδρασης της βαρύτητας στο νερό. Ωστόσο, ο ρυθμός βελτίωσης της απόδοσης ήταν παρόμοιος και στα δύο περιβάλλοντα. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει πως και οι δύο τύποι άσκησης είναι εξίσου αποτελεσματικοί στη βελτίωση της αντοχής, συνεπώς η άσκηση στο νερό μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική επιλογή για άτομα που δεν επιθυμούν να γυμνάζονται στην ξηρά, χωρίς καμία υστέρηση στα οφέλη.

Η θερμοκρασία του σώματος των συμμετεχόντων αυξήθηκε ελαφρά κατά τη διάρκεια της άσκησης, με μικρότερη άνοδο στο υδάτινο περιβάλλον, και σε καμία περίπτωση δεν ξεπέρασε τους 38°C, διατηρώντας έτσι ασφαλή επίπεδα. Ο κορεσμός οξυγόνου (SpO_2) παρέμεινε σε φυσιολογικά επίπεδα, υποδεικνύοντας ότι το επίπεδο έντασης της άσκησης ήταν κατάλληλο και για τις δύο ομάδες. Συγκεκριμένα, οι τιμές του SpO_2 στην αρχή και στο τέλος της άσκησης δεν παρουσίασαν αξιοσημείωτη μεταβολή – εύρημα που συμφωνεί με τη βιβλιογραφία για προγράμματα ήπιας αερόβιας άσκησης, όπου η περιφερική οξυγόνωση δεν επηρεάζεται σημαντικά.

Από φυσικοθεραπευτικής άποψης, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι ένα εντατικό πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 3 εβδομάδων μπορεί να βελτιώσει αισθητά την ανοχή στην προσπάθεια. Ειδικότερα για πληθυσμούς με αναπνευστικά ή καρδιαγγειακά προβλήματα, η άσκηση στο νερό προσφέρει ένα ασφαλές περιβάλλον, καθώς μειώνει την καταπόνηση των αρθρώσεων και το καρδιαγγειακό φορτίο, ενώ παράλληλα διατηρεί τα οφέλη της προπόνησης. Το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στη δύσπνοια ή την κόπωση μεταξύ των ομάδων νερού και ξηράς υποδηλώνει πως η υποκειμενική αίσθηση κόπωσης είναι παρόμοια και στα δύο περιβάλλοντα. Με άλλα λόγια, οι συμμετέχοντες καταβάλλουν αντίστοιχη προσπάθεια τόσο στο νερό όσο και στην ξηρά, με τη διαφορά ότι στο νερό το ίδιο έργο επιτελείται με χαμηλότερη καρδιακή συχνότητα.

Όλες οι παραπάνω παρατηρήσεις τεκμηριώνονται από τα στατιστικά τεστ που διενεργήθηκαν. Τα περισσότερα p-τιμές βρέθηκαν κάτω από το επίπεδο σημαντικότητας του 0.05, με εξαίρεση λίγες συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων όπου οι διαφορές ήταν μικρές (π.χ.

στην κλίμακα Borg). Τα αποτελέσματα αυτά επιτρέπουν την απόρριψη των μηδενικών υποθέσεων και την εξαγωγή του συμπεράσματος, με 95% επίπεδο εμπιστοσύνης, ότι οι παρατηρούμενες μεταβολές δεν οφείλονται σε τυχαία διακύμανση αλλά στην επίδραση της άσκησης.

Στην εργασία παρατίθενται όλα τα συναφή γραφήματα που απεικονίζουν τα ευρήματα (π.χ. η εξέλιξη της καρδιακής συχνότητας, οι μεταβολές στην κλίμακα Borg κ.ά.), καθώς και αναλυτικοί πίνακες με τις τιμές ανά συνεδρία. Τα ευρήματα αυτά ενισχύουν την αντίληψη ότι η άσκηση στο νερό αποτελεί εξίσου αποδοτική μέθοδο προπόνησης με την άσκηση στην ξηρά, προσφέροντας μάλιστα το πλεονέκτημα της μειωμένης καρδιακής καταπόνησης. Αυτό το πλεονέκτημα μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντικό στην αποκατάσταση καρδιοπαθών ή άλλων ευπαθών ομάδων.

Συνολικά, η παρούσα μελέτη καταδεικνύει ότι ένα οργανωμένο πρόγραμμα άσκησης μπορεί να επιφέρει σημαντικές εργομετρικές βελτιώσεις μέσα σε λίγες μόλις εβδομάδες. Επιπλέον, δείχνει ότι το υδάτινο περιβάλλον μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση αντί της παραδοσιακής άσκησης στην ξηρά, χωρίς να παρατηρείται μείωση στα θεραπευτικά αποτελέσματα. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν επίσης με προηγούμενες έρευνες στον χώρο της φυσικοθεραπείας, οι οποίες υπογραμμίζουν τα οφέλη της υδροθεραπείας στη βελτίωση της αντοχής και στην ασφαλή άσκηση για πληθυσμούς με μειωμένη ανοχή στην επίγεια άσκηση.

Σημειώνεται ότι λόγω ορισμένων απουσιών, μερικά δεδομένα από τις συνεδρίες δεν συλλέχθηκαν (ενδεικτικά, ένας συμμετέχων της ομάδας ξηράς αποχώρησε πρόωρα – drop out). Οι αναλύσεις προσαρμόστηκαν ανάλογα, πραγματοποιώντας τις ενδοατομικές συγκρίσεις μόνο στα άτομα που ολοκλήρωσαν πλήρως το πρόγραμμα. Παρ' όλα αυτά, τα αποτελέσματα παραμένουν έγκυρα και υπογραμμίζουν τη σημασία της αδιάλειπτης συμμετοχής σε προγράμματα άσκησης για τη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής.

Συνοψίζοντας, η παρέμβαση φυσικής δραστηριότητας φάνηκε να οδηγεί σε μια τάση αύξησης της εβδομαδιαίας φυσικής δραστηριότητας και στις δύο ομάδες, χωρίς ωστόσο να καταγράφονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Η ομάδα της πισίνας παρουσίασε μεγαλύτερη αύξηση στον χρόνο άσκησης μέτριας έντασης (συμπεριλαμβανομένου του βάδισης), ενώ η ομάδα της ξηράς σημείωσε μεγαλύτερη αύξηση στον χρόνο έντονης άσκησης. Παρά αυτές τις διαφοροποιήσεις, ο συνολικός χρόνος φυσικής δραστηριότητας αυξήθηκε ελαφρώς και στις δύο ομάδες (περίπου 15% στην ομάδα πισίνας

και 10% στην ομάδα ξηράς), χωρίς η διαφορά αυτή να είναι στατιστικά σημαντική. Παρομοίως, ο συνολικός ενεργειακός φόρτος (MET-min/εβδομάδα) βελτιώθηκε μόνο οριακά μετά την παρέμβαση.

Επιπλέον, στην ομάδα της ξηράς παρατηρήθηκε τάση μείωσης του καθιστικού χρόνου κατά ~0,6 ώρες/ημέρα, σε αντίθεση με μια μικρή αύξηση (~0,7 ώρες/ημέρα) στην ομάδα της πισίνας – μεταβολές που επίσης δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Συνεπώς, δεν διαπιστώθηκε υπεροχή του ενός ή του άλλου περιβάλλοντος ως προς την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας. Οι δύο ομάδες δεν διέφεραν σημαντικά ούτε στην αρχική αξιολόγηση (πλην του ελαφρώς υψηλότερου καθιστικού χρόνου στην ομάδα ξηράς) ούτε μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Τέλος, τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι και οι δύο μορφές άσκησης (σε νερό και σε ξηρά) είχαν παρόμοια επίδραση στα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων, χωρίς να επιφέρουν σημαντικές μεταβολές στο συνολικό εβδομαδιαίο επίπεδο δραστηριότητας κατά τη διάρκεια της μελέτης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Η μελέτη διερεύνησε την επίδραση εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης σε υγιείς νεαρούς ενήλικες, συγκρίνοντας την εφαρμογή του στο νερό και στην ξηρά. Και οι δύο ομάδες βελτίωσαν τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, την ποιότητα ζωής και την καρδιαγγειακή λειτουργία. Η ομάδα της πισίνας εμφάνισε πρόσθετες βελτιώσεις στην ψυχική υγεία, τη γενική υγεία και τη ζωτικότητα, καθώς και μικρότερη αντιλαμβανόμενη κόπωση και χαμηλότερη καρδιακή συχνότητα στο 6MWT. Στο TUG, βελτίωση καταγράφηκε μόνο στην ομάδα της ξηράς, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ ομάδων. Συμπερασματικά, η εκρηκτική καρδιοαναπνευστική άσκηση είναι αποτελεσματική και στα δύο περιβάλλοντα, με το νερό να προσφέρει επιπλέον πλεονεκτήματα σε δείκτες ψυχικής υγείας και ευεξίας.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Ament, W., & Verkerke, G. J. (2009). Exercise and fatigue. *Sports Medicine*, 39(5), 389–422.
2. Barela, A. M., Stolf, S. F., & Duarte, M. (2006). Biomechanical characteristics of adults walking in shallow water and on land. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 16(3), 250–256.
3. Benelli, P., Ditroilo, M., & De Vito, G. (2004). Physiological responses to fitness activities: A comparison between land-based and water aerobics exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 719–722.
4. Brinks, J., Franklin, B. A., & Spring, T. (2009). Water exercise in patients with and without cardiovascular disease: Benefits, rationale, safety, and prescriptive guidelines. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 3(4), 290–299.
5. Cassady, S. L., & Nielsen, D. H. (1992). Cardiorespiratory responses of healthy subjects to calisthenics performed on land versus in water. *Physical Therapy*, 72(7), 532–538; discussion 539.
6. Chen, H., Li, P., Li, N., Wang, Z., Wu, W., & Wang, J. (2021). Rehabilitation effects of land and water-based aerobic exercise on lung function, dyspnea, and exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 100(33), e26976.
7. Cheng, Y. J., Macera, C. A., Addy, C. L., et al. (2003). Effects of physical activity on exercise tests and respiratory function. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 521–528.
8. Chowdhury, R. S., Islam, M. D., Akter, K., Sarkar, M. A. S., Roy, T., & Rahman, S. T. (2021). Therapeutic aspects of hydrotherapy: A review. *Bangladesh Journal of Medicine*, 32(2), 138–141.
9. Copley, J. B., & Lindberg, J. S. (1999). The risks of exercise. *Advances in Renal Replacement Therapy*, 6(2), 165–171.
10. Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(8), 1381–1395.
11. Cugusi, L., Manca, A., Bergamin, M., Di Blasio, A., Monticone, M., Deriu, F., & Mercuro, G. (2019). Aquatic exercise improves motor impairments in people with

- Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 65(2), 65–74.
12. De Castro, L. A., Felcar, J. M., de Carvalho, D. R., Vidotto, L. S., da Silva, R. A., Pitta, F., & Probst, V. S. (2020). Effects of land- and water-based exercise programmes on postural balance in individuals with COPD: Additional results from a randomised clinical trial. *Physiotherapy*, 107, 58–65.
 13. Dunn, A. L., & Jewell, J. S. (2010). The effect of exercise on mental health. *Current Sports Medicine Reports*, 9(4), 202–207.
 14. Elmagd, M. A. (2016). Benefits, need and importance of daily exercise. *Benefits, Need and Importance of Daily Exercise*, 3(5), 22–27.
 15. Faíl, L. B., Marinho, D. A., Marques, E. A., Costa, M. J., Santos, C. C., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Neiva, H. P. (2022). Benefits of aquatic exercise in adults with and without chronic disease-A systematic review with meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(3), 465–486.
 16. Fukuie, M., Hoshi, D., Hashitomi, T., Watanabe, K., Tarumi, T., & Sugawara, J. (2021). Exercise in water provides better cardiac energy efficiency than on land. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8, 747841.
 17. García, J. D., Cruz-Díaz, D., & Aibar-Almazán, A. (2020). Effectiveness of a Pilates training program on cognitive and functional abilities in postmenopausal women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3580.
 18. Gleim, G. W., & Nicholas, J. A. (1989). Metabolic costs and heart rate responses to treadmill walking in water at different depths and temperatures. *American Journal of Sports Medicine*, 17(2), 248–252.
 19. Golbidi, S., & Laher, I. (2012). Exercise and the cardiovascular system. *Cardiology Research and Practice*, 2012, 210852.
 20. Gonzales, T. I., Jeon, J. Y., Lindsay, T., Westgate, K., Perez-Pozuelo, I., Hollidge, S., Wijndaele, K., Rennie, K., Forouhi, N., Griffin, S., Wareham, N., & Brage, S. (2023). Resting heart rate is a population-level biomarker of cardiorespiratory fitness: The Fenland Study. *PLoS One*, 18(5), e0285272.
 21. Halabchi, F., Alizadeh, Z., Sahraian, M. A., & Abolhasani, M. (2017). Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. *BMC Neurology*, 17(1), 185.

22. Hinman, R. S., Heywood, S. E., & Day, A. R. (2007). Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: Results of a single-blind randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 87(1), 32–43.
23. Huang, X., Zhao, X., Li, B., Cai, Y., Zhang, S., Wan, Q., & Yu, F. (2022). Comparative efficacy of various exercise interventions on cognitive function in patients with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(2), 212–223.
24. Killgore, G. L. (2012). Deep-water running: A practical review of the literature with an emphasis on biomechanics. *Physician and Sportsmedicine*, 40(1).
25. Lord, S., Matters, B., St George, R., Thomas, M., Bindon, J., Chan, D., Collings, A., & Haren, L. (2006). The effects of water exercise on physical functioning in older people. *Australasian Journal on Ageing*, 25, 36–41.
26. MacAuley, D., McCrum, E., Evans, A., et al. (1999). Physical activity, physical fitness and respiratory function — Exercise and respiratory function. *Irish Journal of Medical Science*, 168, 119–123.
27. Manning, O. J., Rancourt, S., Tomasone, J. R., Finlayson, M., & DePaul, V. (2022). Water-based therapeutic exercise in stroke: A scoping review. *Disability and Rehabilitation*, 45(9), 1549–1562.
28. Matt Denning, W., Bressel, E., Dolny, D., Bressel, M., & Seeley, M. K. (2012). A review of biophysical differences between aquatic and land-based exercise. *International Journal of Aquatic Research and Education*.
29. Meredith-Jones, K., Waters, D., Legge, M., & Jones, L. (2011). Upright water-based exercise to improve cardiovascular and metabolic health: A qualitative review. *Complementary Therapies in Medicine*, 19(2), 93–103.
30. Mikkelsen, K., Stojanovska, L., Polenakovic, M., Bosevski, M., & Apostolopoulos, V. (2017). Exercise and mental health. *Maturitas*, 106, 48–56.
31. Mora, J. C., & Valencia, W. M. (2018). Exercise and older adults. *Clinical Geriatric Medicine*, 34(1), 145–162.
32. Pöyhönen, T., Keskinen, K. L., Hautala, A., & Mälkiä, E. (2000). Determination of hydrodynamic drag forces and drag coefficients on human leg/foot model during knee exercise. *Clinical Biomechanics*, 15(4), 256–260.
33. Perini, R., Bortoletto, M., Capogrosso, M., et al. (2016). Acute effects of aerobic exercise promote learning. *Scientific Reports*, 6, 25440.

34. Plotkin, D. L., Roberts, M. D., Haun, C. T., & Schoenfeld, B. J. (2021). Muscle fiber type transitions with exercise training: Shifting perspectives. *Sports*, 9(9), 127.
35. Ribeiro, M. M., Andrade, A., & Nunes, I. (2021). Physical exercise in pregnancy: Benefits, risks and prescription. *Journal of Perinatal Medicine*, 50(1), 4–17.
36. Ruegsegger, G. N., & Booth, F. W. (2018). Health benefits of exercise. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 8(7), a029694.
37. Sackett, J. R., Schlader, Z. J., Hostler, D., & Johnson, B. D. (2024). The independent effects of hydrostatic pressure and hypercapnic breathing during water immersion on ventilatory sensitivity and cerebrovascular reactivity. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 327(4).
38. Schets, F. M., Schijven, J. F., & de Roda Husman, A. M. (2011). Exposure assessment for swimmers in bathing waters and swimming pools. *Water Research*, 45(7), 2392–2400.
39. Serratrice, G. (2009). Building muscle. *Joint Bone Spine*, 76(4), 324–326.
40. Singh, B., Olds, T., Curtis, R., Dumuid, D., Virgara, R., Watson, A., Szeto, K., O'Connor, E., Ferguson, T., Eglitis, E., Miatke, A., Simpson, C. E., & Maher, C. (2023). Effectiveness of physical activity interventions for improving depression, anxiety and distress: An overview of systematic reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 57(18), 1203–1209.
41. Syed-Abdul, M. M. (2021). Benefits of resistance training in older adults. *Current Aging Science*, 14(1), 5–9.
42. Torres-Ronda, L., & Del Alcázar, X. S. (2014). The properties of water and their applications for training. *Journal of Human Kinetics*, 44, 237–248.
43. Tornero-Aguilera, J. F., Jimenez-Morcillo, J., Rubio-Zarapuz, A., & Clemente-Suárez, V. J. (2022). Central and peripheral fatigue in physical exercise explained: A narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3909.
44. Vina, J., Sanchis-Gomar, F., Martinez-Bello, V., & Gomez-Cabrera, M. C. (2012). Exercise acts as a drug; the pharmacological benefits of exercise. *British Journal of Pharmacology*, 167(1), 1–12.
45. Vern Katz, L. (1996). Water exercise in pregnancy. *Seminars in Perinatology*, 20(4), 285–291.

46. Wang, T., Wang, J., Chen, Y., et al. (2023). Efficacy of aquatic exercise in chronic musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18, 942.
47. Ware, J. E., Jr, & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical care*, 30(6), 473–483.
48. Watanabe, E., Takeshima, N., Okada, A., & Inomata, K. (2000). Comparison of water- and land-based exercise in the reduction of state anxiety among older adults. *Perceptual and Motor Skills*, 91(1), 97–104.
49. Wei, X., Liu, X., & Rosenzweig, A. (2015). What do we know about the cardiac benefits of exercise? *Trends in Cardiovascular Medicine*, 25(6), 529–536.
50. Xu, X., Fu, Z., & Le, W. (2019). Exercise and Parkinson's disease. *International Review of Neurobiology*, 147, 45–74.
51. Zanuto, E. F., Ritti-Dias, R. M., Tebar, W. R., Scarabottolo, C. C., Delfino, L. D., Casonatto, J., Vanderlei, L. C. M., & Christofaro, D. G. D. (2020). Is physical activity associated with resting heart rate in boys and girls? A representative study controlled for confounders. *Journal of Pediatrics (Rio J)*, 96(2), 247–254.
52. Zhu, H., Jin, J., & Zhao, G. (2023). The effects of water-based exercise on body composition: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 52, 101766.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1- Αίτηση Ανάθεσης Πτυχιακής Εργασίας

	Προς: Επιτροπή Πτυχιακών Εργασιών Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
---	--

ΕΝΤΥΠΟ Α'

ΑΙΤΗΣΗ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στοιχεία φοιτητή 1

Όνοματεπώνυμο: Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ

Αρ. Μητρώου: 2420016

Πατρώνυμο: Φάτσε

Εξάμηνο: Δέκατο

Διεύθυνση:

Τηλέφωνο:

Ηλεκτρονική διεύθυνση:

Στοιχεία φοιτητή 2

Όνοματεπώνυμο: Πετρίδου Σωτηρία

Αρ. Μητρώου: 2420122

Πατρώνυμο: Πέτρος

Εξάμηνο: Δέκατο

Διεύθυνση:

Τηλέφωνο:

Ηλεκτρονική διεύθυνση:

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων (Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

Σας υποβάλλω την περιγραφή (περίληψη) της πτυχιακής εργασίας με τίτλο:

«Επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης στο νερό και στην ξηρά σε υγιή άτομα.»

με εισηγητή τον/την Δρ.: Χανδόλιας Κωνσταντίνος, Επίκουρος Καθηγητής

Βεβαιώνω ότι έχω διαβάσει τον Οδηγό Πτυχιακών Εργασιών και τον Οδηγό Σπουδών του Τμήματος Φυσικοθεραπείας και τηρώ όλες εκείνες τις προϋποθέσεις για την ανάληψη και εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας, ενώ ταυτόχρονα είμαι ενήμερος για όλες τις υποχρεώσεις που αναλαμβάνω για την επιτυχή ολοκλήρωσή της.

-Ο/Η- Φοιτητής/τρια	-Ο/Η- Φοιτητής/τρια	-Ο/Η- Εισηγητής
Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ	Πετρίδου Σωτηρία	Χανδόλιας Κωνσταντίνος

Λαμία, 04/02/2025

|

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ/ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ:

Βιβλιογραφικά αναφέρονται διαφορές μεταξύ υδάτινης και άσκησης στην ξηρά όπως και οι επιπτώσεις τους στις ζωτικές παραμέτρους και τη συνολική φυσική κατάσταση. Συγκεκριμένα, μελέτες όπως αυτή των Bergamin et al. (2013) έχουν αναδείξει τα οφέλη της υδάτινης άσκησης σε ηλικιωμένα άτομα, επισημαίνοντας βελτιώσεις τόσο στην σωματική απόδοση όσο και στη σύνθεση του σώματος, γεγονός που αποτελεί κίνητρο για την παρούσα σύγκριση μεταξύ των δύο περιβαλλόντων άσκησης. Επιπλέον, η έρευνα των Bocalini et al. (2008) υποστηρίζει τα ευρήματα ότι η άσκηση στο νερό μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην φυσική κατάσταση, ιδιαίτερα σε γυναίκες, ενώ οι Denning et al. (2012) και Fukui et al. (2021) τονίζουν τις διαφορές στη βιοφυσική και καρδιαγγειακή απόκριση μεταξύ υδάτινης και στεριάς άσκησης. Οι μελέτες αυτές αποδεικνύουν πως η υδάτινη άσκηση προσφέρει καλύτερη καρδιακή ενεργειακή απόδοση και μειωμένη καταπόνηση του καρδιαγγειακού συστήματος, στοιχεία κρίσιμα για τη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης και της ευεξίας. Επιπλέον, έρευνες όπως αυτή των Watanabe et al. (2000) έχουν καταδείξει ότι η άσκηση στο νερό συμβάλλει στη μείωση του άγχους, προσφέροντας ψυχολογικά οφέλη που ενισχύουν τη συνολική ποιότητα ζωής των συμμετεχόντων. Παράλληλα, οι έρευνες των Chien et al. (2019) και Lord et al. (2006) αναδεικνύουν τα πλεονεκτήματα της υδάτινης άσκησης όσον αφορά τη βελτίωση της οστικής υγείας και της φυσικής λειτουργικότητας, στοιχεία που αποτελούν κρίσιμα σημεία για την ανάπτυξη προγραμμάτων αποκατάστασης και φυσικής κατάστασης. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα μελέτη, με την προσεκτική καταγραφή των ζωτικών παραμέτρων—όπως ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης, η καρδιακή συχνότητα, και η θερμοκρασία σώματος—και την αξιολόγηση της αντίληψης κόπωσης, επιδιώκει να παράσχει ολοκληρωμένα και αξιόπιστα δεδομένα για τη σύγκριση της επίδρασης της άσκησης σε υδάτινο και στεριά περιβάλλον. Η χρήση εξειδικευμένων εργαλείων, όπως οξύμετρο, σε συνδυασμό με δοκιμασίες όπως το 6MWT, το TUG, και κλίμακες κόπωσης (BORG), ενισχύει την ακρίβεια της παρακολούθησης και αξιολόγησης, επιτρέποντας έτσι μια λεπτομερή καταγραφή των μεταβολών πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα της έρευνας αναμένεται να προσφέρουν νέες προοπτικές και δεδομένα για την κατανόηση της φυσιολογικής απόκρισης σε διαφορετικά περιβάλλοντα άσκησης, συμβάλλοντας έτσι στην ανάπτυξη βέλτιστων πρακτικών για την ένταξη της υδάτινης άσκησης σε προγράμματα φυσικής κατάστασης και αποκατάστασης, και προσφέροντας σημαντικές πληροφορίες για τη βελτιστοποίηση της ασκητικής δραστηριότητας σε υγιείς πληθυσμούς.

Η έρευνα βασίζεται στη συστηματική παρακολούθηση ζωτικών παραμέτρων των συμμετεχόντων, που θα ληφθούν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από κάθε συνεδρία άσκησης. Οι μετρήσεις θα περιλαμβάνουν την καταγραφή του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης, της καρδιακής συχνότητας και της θερμοκρασίας σώματος, προκειμένου να αποτυπωθούν τυχόν διαφοροποιήσεις που προκύπτουν από την άσκηση στο υδάτινο περιβάλλον συγκριτικά με τη στεριά. Επιπλέον, θα αξιολογηθούν αλλαγές στην αντίληπτη κόπωση, προσφέροντας επιπλέον ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για την εμπειρία και τις απαιτήσεις των δύο τύπων άσκησης.

Πριν την έναρξη του προγράμματος, όλοι οι συμμετέχοντες θα υποβληθούν σε εκτενείς δοκιμασίες κόπωσης και δοκιμασία ελαστικότητας, ώστε να καταγραφεί η αρχική φυσική τους κατάσταση και να δημιουργηθεί μία ακριβής βάση δεδομένων για τις συγκρίσεις που θα ακολουθήσουν. Με την ολοκλήρωση του προγράμματος, οι ίδιοι συμμετέχοντες θα επαναλάβουν τις δοκιμασίες αυτές, με στόχο την αναλυτική σύγκριση των

δεδομένων προ και μετά το πρόγραμμα, ώστε να αποτυπωθούν οι τυχόν βελτιώσεις ή διαφορές στην αντοχή και τη φυσιολογική απόκριση.

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει διαδοχικές συνεδρίες άσκησης τόσο σε ξηρό όσο και σε υδάτινο περιβάλλον, επιτρέποντας τη σύγκριση των δύο μεθόδων με απόλυτη ακρίβεια. Με τη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων, όπως οξυμέτρο, θα διασφαλιστεί η ακρίβεια και αξιοπιστία των μετρήσεων. Τα αποτελέσματα της έρευνας αναμένεται να προσφέρουν νέα δεδομένα και γνώσεις σχετικά με τη φυσιολογική απόκριση του σώματος σε διαφορετικά περιβάλλοντα άσκησης, υπογραμμίζοντας ενδεχομένως πλεονεκτήματα της άσκησης στο νερό, καθώς και τις καταλληλότερες πρακτικές για την ένταξή της σε προγράμματα φυσικής κατάστασης και αποκατάστασης.

ΣΚΟΠΟΣ:

Σκοπός της έρευνας είναι να διερευνηθεί αν η άσκηση στο νερό ή στην ξηρά έχει μεγαλύτερη επίδραση και οφέλη στα υγιή άτομα.

ΜΕΘΟΔΟΣ:

Αρχικά ξεκινώντας με την αξιολόγηση στην αρχή και τέλος του προγράμματος η οποία αποτελείται από:

1.6MWT, 2.TUG, 3.Δυναμόμετρο, 4.Ερωτηματολόγιο IPAQ και ευεξίας, 5.Κλίμακα BORG.

Κατά την διάρκεια αξιολογείται: Ζωτικά σημεία: 1.Καρδιακή συχνότητα, 2.Κορεσμός,

3.Θερμοκρασία, 4.Αναπνευστική συχνότητα.

Οι ασκήσεις στο πρόγραμμα περιλαμβάνουν, προθέρμανση: Κυκλικές κινήσεις καρπού, ώμου, λεκάνης, ποδοκνημικής για 5 λεπτά. Έπειτα:

Κύριο μέρος: 1.Προσαγωγή/Απαγωγή ώμου 2.Κάμψη/Εκταση ώμου 3.Απαγωγή/Προσαγωγή ωμοπλάτης(προβολές) 4. Κάμψη/Εκταση αγκώνα 5.Απαγωγή/Προσαγωγή ισχίου 6.Κάμψη/Εκταση ισχίου 7.Κάμψη/Εκταση γόνατος 8.Calf Raises(ανύψωση στις μύτες) 9.Τρέξιμο Επιτόπου 10. Squats με αναπήδηση(30 σε 1 λεπτό) 11. Jumping Jax 12.Προβολές ποδιών/με αναπήδηση 13. Αναπήδησεις στο ένα πόδι.

Τέλος η αποθεραπεία:

5 λεπτά διατάσεις που διατηρήθηκαν για 60-90 δευτερόλεπτα μέτριας έντασης που περιλάμβανε μυϊκές ομάδες στήθους, ώμο, άνω και κάτω μέρος πλάτης, τετρακέφαλο και οπίσθιους μηριαίους.

Οι παράμετροι έχουν ως εξής: Προθέρμανση: 5 λεπτά, Κύριο μέρος: 30 λεπτά, Αποθεραπεία: 5 λεπτά, Βάθος πισίνας στα 1,35, Θερμοκρασία νερού 32 και στην ξηρά περιβάλλοντος. Κάθε άσκηση κράτησε 1 λεπτό, για 3 σετ και 30 δευτερόλεπτα παύση.

Συνοπτικά η Διάρκεια προγράμματος:

Αξιολόγηση στην αρχή έπειτα το κύριο μέρος όπου συνολικά αποτελεί 30 λεπτά, αξιολόγηση των ζωτικών σημείων κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και στο τέλος του προγράμματος μια τελική αξιολόγηση ζωτικών τερματίζοντας το πρόγραμμα των 40 λεπτών.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ:

- Bergamin, M., Ermolao, A., Tolomio, S., Berton, L., Sergi, G., & Zaccaria, M. (2013). Water- versus land-based exercise in elderly subjects: effects on physical performance and body composition. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 1109–1117.

- Denning, W. Matt; Bressel, Eadric; Dolny, Dennis; Bressel, Megan; and Seeley, Matthew K. (2012) "A Review of Biophysical Differences between Aquatic and Land-Based Exercise," *International Journal of Aquatic Research and Education*: Vol. 6: No. 1, Article 7.

- Bocalini DS, Serra AJ, Murad N, Levy RF. Water- versus land-based exercise effects on physical fitness in older women. *Geriatr Gerontol Int*. 2008 Dec;8(4):265-71.
- Fukuie M, Hoshi D, Hashitomi T, Watanabe K, Tarumi T, Sugawara J. Exercise in Water Provides Better Cardiac Energy Efficiency Than on Land. *Front Cardiovasc Med*. 2021 Dec [13:8-747841](#).
- Watanabe, E., Okada, A., Takeshima, N., & Inomata, K. (2000). Comparison of Water- and Land-Based Exercise in the Reduction of State Anxiety among Older Adults. *Perceptual and Motor Skills*, 91(1), 97-104.
- Chien KY, Chang WG, Sanders ME, Chen CH, Wu WC, Chen WC. Effects of land vs water jump exercise: Implications for exercise design targeting bone health. *Scand J Med Sci Sports*. 2019 Jun;29(6):826-834.
- Lord, S. R., Matterns, B., St George, R., Thomas, M., Bindon, J., Chan, D. K., Collings, A., & Haren, L. (2006). The effects of water exercise on physical functioning in older people. *Australasian Journal on Ageing*, 25(1), 36-41.

 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	 ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ - ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ	3^ο χλμ Π.Ε.Ο. Λαμίας-Αθηνών, Λαμία 35132 Τηλ.: 2231060176-177, e-mail: g-physio@uth.gr
---	---	--

Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Τόπος:
Αριθμ. Πρωτ.:

ΑΙΤΗΣΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ Α' – ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

1. Τίτλος της Ερευνητικής Μελέτης

Επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης στο νερό και στην ξηρά σε υγιή άτομα.

Η προτεινόμενη έρευνα θα είναι:

Ερευνητικό πρόγραμμα ☐ Μεταπτυχιακή διατριβή ☐ Διπλωματική εργασία ☒ Ανεξάρτητη έρευνα ☐

2. Ερευνητές

Όνοματεπώνυμο: Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ
Τμήμα: Φυσικοθεραπείας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
Διεύθυνση:
Τηλέφωνο: e-mail:

Όνοματεπώνυμο: Πετρίδου Σωτηρία
Τμήμα: Φυσικοθεραπείας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
Διεύθυνση:
Τηλέφωνο e-mail:

Υπεύθυνος Καθηγητής:

Όνοματεπώνυμο: Χανδόλιας Κωνσταντίνος	Βαθμίδα: Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα: Φυσικοθεραπείας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας	
Διεύθυνση:	
Τηλέφωνο: e-mail:	

1 από 6

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων (Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

Λοιποί Ερευνητές:

Συμμετέχουν άλλοι ερευνητές: Ναι ☐ Όχι ☒

Όνοματεπώνυμο:	Ιδιότητα:
Φορέας Απασχόλησης/Τμήμα:	
Διεύθυνση:	
Τηλέφωνο:	e-mail:

Όνοματεπώνυμο:	Ιδιότητα:
Φορέας Απασχόλησης/Τμήμα:	
Διεύθυνση:	
Τηλέφωνο:	e-mail:

Προσθέστε επιπλέον πεδίο ανάλογα με τον αριθμό των λοιπών ερευνητών που συμμετέχουν

3. Τόπος διεξαγωγής της έρευνας:

Προσδιορίστε τον τόπο ή τους τόπους διεξαγωγής της έρευνας

Ο τόπος διεξαγωγής της έρευνας θα είναι στο πανεπιστήμιο, όπου θα γίνει χρήση της πισίνας καθώς και του εξωτερικού χώρου.

4. Διάρκεια της έρευνας

Ημερομηνία έναρξης: 18/11/24 Ημερομηνία λήξης: 20/12/24

ΕΝΟΤΗΤΑ Β' – ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

5. Περίληψη της προτεινόμενης έρευνας (εισαγωγή – σκοπός – μέθοδος, περίπου 250 λέξεις)

Η μεθοδολογία της έρευνας βασίζεται στη συστηματική παρακολούθηση ζωτικών παραμέτρων των συμμετεχόντων, που θα ληφθούν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από κάθε συνεδρία άσκησης. Οι μετρήσεις θα περιλαμβάνουν την καταγραφή της καρδιακής συχνότητας, της αρτηριακής πίεσης, της θερμοκρασίας σώματος και της αναπνευστικής συχνότητας, προκειμένου να αποτυπωθούν τυχόν διαφοροποιήσεις που προκύπτουν από την άσκηση στο υδάτινο περιβάλλον συγκριτικά με τη στεριά. Επιπλέον, θα αξιολογηθούν αλλαγές στην αντιληπτή κόπωση, προσφέροντας επιπλέον ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για την εμπειρία και τις απαιτήσεις των δύο τύπων άσκησης.

Πριν την έναρξη του προγράμματος, όλοι οι συμμετέχοντες θα υποβληθούν σε εκτενείς δοκιμασίες κόπωσης, ώστε να καταγραφεί η αρχική φυσική τους κατάσταση και να δημιουργηθεί μία ακριβής βάση δεδομένων για τις συγκρίσεις που θα ακολουθήσουν. Με την ολοκλήρωση του προγράμματος, οι ίδιοι συμμετέχοντες θα επαναλάβουν τις δοκιμασίες αυτές, με στόχο την αναλυτική σύγκριση των δεδομένων προ και μετά το πρόγραμμα, ώστε να αποτυπωθούν οι τυχόν βελτιώσεις ή διαφορές στην αντοχή και τη φυσιολογική απόκριση. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει διαδοχικές συνεδρίες άσκησης τόσο σε ξηρό όσο και σε υδάτινο περιβάλλον, επιτρέποντας τη σύγκριση των δύο μεθόδων με απόλυτη ακρίβεια. Με τη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων, όπως οξύμετρο και πιεσόμετρο, θα διασφαλιστεί η ακρίβεια και αξιοπιστία των μετρήσεων. Τα αποτελέσματα της έρευνας αναμένεται να προσφέρουν νέα δεδομένα και γνώσεις σχετικά με τη φυσιολογική απόκριση του σώματος σε διαφορετικά περιβάλλοντα άσκησης, υπογραμμίζοντας ενδεχομένως πλεονεκτήματα της άσκησης στο νερό, καθώς και τις καταλληλότερες πρακτικές για την ένταξή της σε προγράμματα φυσικής κατάστασης και αποκατάστασης.

2 από 8

6. Μεθοδολογία

Αναλυτική περιγραφή των μεθόδων συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων.

Αρχικά ξεκινώντας με την αξιολόγηση στην αρχή και τέλος του προγράμματος η οποία αποτελείται από: 1.6MWT, 2.TUG, 3.Δυναμόμετρο, 4.Ερωτηματολόγιο IPAQ και ευεξίας, 5.Κλίμακα BORG.

Κατά την διάρκεια αξιολογείται: Ζωτικά σημεία: 1.Καρδιακή συχνότητα, 2.Κορεσμός, 3.Θερμοκρασία, 4.Αναπνευστική συχνότητα.

Οι ασκήσεις στο πρόγραμμα περιλαμβάνουν, προθέρμανση: Κυκλικές κινήσεις καρπού, ώμου, λεκάνης, ποδοκνημικής για 5 λεπτά. Έπειτα:

Κύριο μέρος:1.Προσαγωγή/Απαγωγή ώμου 2.Κάμψη/Εκταση ώμου 3.Απαγωγή/Προσαγωγή ωμοπλάτης(προβολές) 4. Κάμψη/Εκταση αγκώνα 5.Απαγωγή/Προσαγωγή ισχίου 6.Κάμψη/Εκταση ισχίου 7.Κάμψη/Εκταση γόνατος 8.Calf Raises(ανύψωση στις μύτες) 9.Τρέξιμο Επιτόπου 10. Squats με αναπήδηση(30 σε 1 λεπτό) 11. Jumping Jax 12.Προβολές ποδιών/με αναπήδηση 13. Αναπηδήσεις στο ένα πόδι.

Τέλος η αποθεραπεία:

5 λεπτά διατάσεις που διατηρήθηκαν για 60-90 δευτερόλεπτα μέτριας έντασης που περιλάμβανε μυϊκές ομάδες στήθος, ώμο, άνω και κάτω μέρος πλάτης, τετρακέφαλο και οπίσθιους μηριαίους.

Οι παράμετροι έχουν ως εξής: Προθέρμανση: 5 λεπτά, Κύριο μέρος: 30 λεπτά, Αποθεραπεία: 5 λεπτά, Βάθος πισίνας στα 1,35, Θερμοκρασία νερού 32 και στην ξηρά περιβάλλοντος. Κάθε άσκηση κράτησε 1 λεπτό, για 3 σετ και 30 δευτερόλεπτα παύση.

Συνοπτικά η Διάρκεια προγράμματος:

Αξιολόγηση στην αρχή έπειτα το κύριο μέρος όπου συνολικά αποτελεί 30 λεπτά, αξιολόγηση των ζωτικών σημείων κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και στο τέλος του προγράμματος μια τελική αξιολόγηση ζωτικών τερματίζοντας το πρόγραμμα των 40 λεπτών.

7. Υπάρχει περίπτωση οι εθελοντές να ανήκουν σε κάποια ομάδα από τις παρακάτω;

Παιδιά

Ναι ☐

Όχι ★

3 από 8

Άτομα με δυσκολίες μάθησης	Ναι ☐	Όχι *
Άτομα με άνοια	Ναι ☐	Όχι *
Αναίσθητοι	Ναι ☐	Όχι *
Πολύ άρρωστοι	Ναι ☐	Όχι *
Αλλοδαποί	Ναι ☐	Όχι *
Άλλη ομάδα με ιδιαίτερες δυσκολίες	Ναι ☐	Όχι *

8. Ποια ειδική μέριμνα έχει προβλεφθεί για τα συγκεκριμένα άτομα όσον αφορά στην διαδικασία συναίνεσης;

Θα συμπληρωθεί από τους εθελοντές ένα έντυπο συναίνεσης για την συμμετοχή στην έρευνα.

9. Μήπως η έρευνα περιλαμβάνει χρήση νέου προϊόντος (συσκευή φυσικοθεραπείας ή φαρμακευτικό σκεύασμα) ή τη χρήση παλιού αλλά με νέο τρόπο μη δοκιμασμένο;

Ναι ☐ Όχι *

10. Μήπως οι εθελοντές θα πρέπει να υποβληθούν σε ακτινογραφικό έλεγχο ή να έρθουν σε επαφή με ραδιενεργό υλικό;

Ναι ☐ Όχι *

11. Υπάρχουν πιθανοί κίνδυνοι στην έρευνα;

Ναι ☐ Όχι *

Αν Ναι παρακαλώ δώστε λεπτομερή αναφορά αυτών των κινδύνων όπως και τα οποιαδήποτε μέτρα έχετε πάρει για την εξάλειψή τους.

12. Υπάρχει περίπτωση η έρευνα να κάνει τους εθελοντές να αισθανθούν άβολα ή να στενοχωρηθούν;

Ναι ☐ Όχι *

Αν Ναι παρακαλώ δώστε λεπτομερή αναφορά και δικαιολογήστε

13. Υπάρχουν συγκεκριμένα ηθικά προβλήματα που πιστεύετε ότι είναι σημαντικά ή δυσκολεύουν την έρευνα σας;

Ναι ☐ Όχι *

Αν Ναι παρακαλώ δώστε λεπτομερή αναφορά

4 από 8

14. Αν η έρευνα γίνει σε νοσοκομείο ή άλλο εμπλεκόμενο φορέα (δημόσιο ή ιδιωτικό), έχει προβλεφθεί η συναίνεση των υπευθύνων; (αφήστε κενό σε μη εφαρμογή)

Ναι ☐ Όχι ☐

Αν Όχι παρακαλώ να δικαιολογήσετε

15. Θα χρησιμοποιηθεί στην εργασία σας παρατήρηση, φωτογράφιση ή βιντεοσκόπηση των ασθενών;

Ναι ☐ Όχι ☒

Αν Ναι, έχει διασφαλιστεί η ανωνυμία των ασθενών και η εμπιστευτικότητα των αρχείων;

Ναι ☐ Όχι ☐

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ' – ΣΥΝΑΙΝΕΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

Προκειμένου για έρευνες με αντικείμενο τον άνθρωπο, επισυνάψτε τις φόρμες α) Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή και β) Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση, μαζί με το παρόν έντυπο.

ΕΝΟΤΗΤΑ Δ' – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Δήλωση ευθύνης προστασίας προσωπικών δεδομένων

Ο/Η επιστημονικά υπεύθυνος/η με την υπογραφή του/της σε αυτό το έντυπο (Ενότητα Ε), επιβεβαιώνει ότι κατανοεί την ισχύουσα νομοθεσία και τα σχετικά άρθρα του Κώδικα Ηθικής και Δεοντολογίας Ερευνών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την προστασία των προσωπικών δεδομένων στην έρευνα.

ΕΝΟΤΗΤΑ Ε - ΥΠΟΓΡΑΦΗ

Ως επιστημονικά υπεύθυνος/η στην προτεινόμενη μελέτη, βεβαιώνω ότι όλες οι διαδικασίες που σχετίζονται με τη διεξαγωγή της θα είναι σύμφωνες με τους κανονισμούς του Τμήματος στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, τον Κώδικα Ηθικής και Δεοντολογίας Ερευνών του Τμήματος στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, καθώς και την ισχύουσα εθνική και διεθνή νομοθεσία σχετικά με την έρευνα.

Υπογραφή Επιστημονικά Υπεύθυνου:
Κωνσταντίνος Χανδόλιας

Ημερομηνία: 06/11/2024

 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	 Φυσικοθεραπεία	ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ - ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ 3 ^ο χλμ ΠΕΟ Λαμίας-Αθηνών, Λαμία 35132 Τηλ.: 2231060176-177, email: g-physio@uth.gr
--	---	---

Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Λαμία
Αριθμ. Πρωτ.:

Αίτηση Εξέτασης της πρότασης για διεξαγωγή Έρευνας με τίτλο: Επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης στο νερό και στην ξηρά σε υγιή άτομα.

Επιστημονικώς υπεύθυνος – επιβλέπων: Χανδόλιας Κωνσταντίνος

Ιδιότητα: Επίκουρος Καθηγητής

Τμήμα: Φυσικοθεραπείας

Ίδρυμα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Κύριος/α ερευνητής/τρια - φοιτητής/τρια: Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ/ Σωτηρία Πετρίδου

Πρόγραμμα Σπουδών: Φυσικοθεραπεία

Ίδρυμα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα: Φυσικοθεραπείας

Η προτεινόμενη έρευνα αποτελεί: (βάλτε το γράμμα **X** δίπλα από το είδος της έρευνας)

Ερευνητικό πρόγραμμα Διπλωματική εργασία **X** Μεταπτυχιακή έρευνα ☐ Διδακτορική Έρευνα ☐

Ανεξάρτητη έρευνα ☐

Τηλ. επικοινωνίας:

E-mail επικοινωνίας:

Η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας μετά την υπ. Αριθμ. / συνεδρίασή της εγκρίνει τη διεξαγωγή της προτεινόμενης έρευνας.

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων (Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

Ο Πρόεδρος της
Εσωτερικής Επιτροπής Δεοντολογίας

(Ονοματεπώνυμο, υπογραφή))

Παράρτημα 4- Έγκριση Πτυχιακής Εργασίας

Αρ. Πρωτ. ΠΘ: 8476/25/ΤΦΣΚΘ - 19/03/25

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Σχολή Επιστημών Υγείας
Τμήμα Ψυχοθεραπείας

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Σήμερα, στις 12-3-2025, στην αίθουσα συνεδριάσεων του Τμήματος Ψυχοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, συνεδρίασε η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Ψυχοθεραπείας.

Σύμφωνα, με απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Τμήματος Ψυχοθεραπείας η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας απαρτίζεται από τους:

Δρ. Ζαχαρίας Δημητριάδης, Αναπληρωτής Καθηγητής (πρόεδρος)

Δρ. Γεώργιος Παράς, Επίκουρος Καθηγητής (μέλος)

Δρ. Αριστείδης Βασιλόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής (μέλος)

Μετά από μελέτη της αίτησης για διεξαγωγή έρευνας των Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ και Πετρίδου Σωτηρίας, με αριθμό πρωτοκόλλου 5065/25/ΤΦΣΚΘ 19/2/25 και τίτλο:

«Επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης στο νερό και στην ξηρά σε υγιή άτομα»

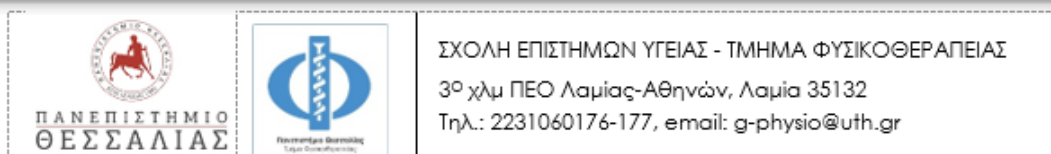
και βάσει των πληροφοριών που περιλαμβάνονταν στην αίτηση η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας αποφάσισε ομόφωνα **την έγκριση** της μελέτης:

Οι ερευνητές θα πρέπει να είναι ενήμεροι ότι η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας θα πρέπει να ενημερώνεται για οτιδήποτε από τα παρακάτω:

- ο για οποιοδήποτε ατύχημα ή ανεπιθύμητο γεγονός που σχετίζεται με την μελέτη
- ο οποιασδήποτε αλλαγές γίνονται σε σχέση με το εγκεκριμένο πρωτόκολλο
- ο σε περίπτωση διακοπής της ερευνητικής μελέτης (με αιτιολόγηση)

Τα μέλη της Εσωτερικής Επιτροπής δεοντολογίας

1. Δρ. Ζαχαρίας Δημητριάδης (πρόεδρος)
2. Δρ. Γεώργιος Παράς (μέλος)
3. Δρ. Αριστείδης Βασιλόπουλος (μέλος)



Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας: Επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης στο νερό και στην ξηρά σε υγιή άτομα.

Παράγραφος πρόσκλησης του ατόμου στην έρευνα:

Σας καλούμε να λάβετε μέρος στην έρευνα που διεξάγεται στο ίδρυμα μας. Πριν αποφασίσετε για το αν επιθυμείτε να λάβετε μέρος ως εθελοντής είναι σημαντικό να διαβάσετε τις παρακάτω πληροφορίες που σας παρέχονται για να κατανοήσετε για ποιο λόγο πραγματοποιούμε την μελέτη/έρευνα και τι αποτελέσματα προσπαθούμε να βρούμε. Δεν είναι υποχρεωτικό να απαντήσετε άμεσα, αν επιθυμείτε να το συζητήσετε ή έχετε κάποιες απορίες μπορείτε να μας ειδοποιήσετε ή να το συζητήσετε και με άλλους, κατόπιν μπορείτε να μας απαντήσετε αν επιθυμείτε να συμμετάσχετε ή όχι.

Ποιος είναι ο σκοπός της μελέτης/έρευνας;

Σκοπός της έρευνας είναι να διερευνηθεί αν η άσκηση στο νερό ή στην ξηρά έχει μεγαλύτερη επίδραση και οφέλη στα υγιή άτομα. Ο χρόνος διάρκειας της έρευνας θα είναι περίπου 3-4 εβδομάδες.

Γιατί επιλέχθηκε;

Ο λόγος που έχετε επιλεγθεί είναι επειδή πληροίτε όλα τα κριτήρια/προϋποθέσεις συμμετοχής στην συγκεκριμένη έρευνα, κατά κύριο λόγο να είναι υγιείς οι εθελοντές. Το δείγμα της μελέτης αυτής αποτελείται από άτομα ηλικίας 19-25 ετών και σε καλή σωματική κατάσταση. Οι εθελοντές θα είναι περίπου στα 15-20 άτομα.

Είναι υποχρεωτικό να λάβω μέρος;

Είναι δική σας απόφαση εάν θα λάβετε μέρος ή όχι. Αν αποφασίσετε τελικά να λάβετε μέρος θα σας δοθεί ένα έντυπο που ονομάζεται *Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση* για να το υπογράψετε. Έχετε πάντα το δικαίωμα να αποσυρθείτε από την μελέτη/έρευνα ακόμα και μετά την υπογραφή σας χωρίς να υποχρεούστε να δώσετε καμία εξήγηση. Η απόφασή σας να μην συμμετέχετε δεν θα επηρεάσει την παροχή υπηρεσιών από το Ίδρυμά μας.

▲ Τι θα γίνει από τη στιγμή που θα αποφασίσω να λάβω μέρος στην μελέτη/έρευνα;

Η τρέχουσα μελέτη θα διαρκέσει 3 έως 4 εβδομάδες, όπου οι ερευνητές θα χρειάζονται τον εθελοντή 3 φορές της εβδομάδας, η διαδικασία θα διαρκεί 1 ώρα. Η διαδικασία θα περιλαμβάνει αξιολόγηση πριν την έναρξη του προγράμματος και μετά την λήξη των ασκήσεων, ένα πρόγραμμα άσκησης 30 λεπτών στην ξηρά και να επαναληφθεί στο νερό με σκοπό την σύγκριση των αποτελεσμάτων. Η λεπτομερής διαδικασία έχει ως εξής: Αρχικά ξεκινώντας με την αξιολόγηση στην αρχή και τέλος του προγράμματος η οποία αποτελείται από :

1.6MWT 2.TUG 3. Δυναμομέτρηση 4.Ερωτηματολόγιο IPAQ και ευεξίας 5. Κλίμακα BORG

Κατά την διάρκεια αξιολογείται: Ζωτικά σημεία 1.Καρδιακή συχνότητα 2.Κορεσμός 3.Θερμοκρασία 4.Αναπνευστική συχνότητα,

Οι ασκήσεις στο πρόγραμμα περιλαμβάνουν, προθέρμανση: Κυκλικές κινήσεις καρπού, ώμου, λεκάνης, ποδοκνημικής για 5 λεπτά. Έπειτα:

Κύριο μέρος:1.Προσαγωγή/Απαγωγή ώμου 2.Κάμψη/Εκταση ώμου 3.Απαγωγή/Προσαγωγή ωμοπλάτης(προβολές) 4. Κάμψη/Εκταση αγκώνα 5.Απαγωγή/Προσαγωγή ισχίου 6.Κάμψη/Εκταση ισχίου 7.Κάμψη/Εκταση γόνατος 8.Calf Raises(ανύψωση στις μύτες) 9.Τρέξιμο Επιτόπου 10. Squats με αναπήδηση(30 σε 1 λεπτό) 11. Jumping Jacks 12.Προβολές ποδιών/με αναπήδηση 13. Αναπήδησεις στο ένα πόδι

5 λεπτά διατάσεις που διατηρήθηκαν για 60-90 δευτερόλεπτα μέτριας έντασης που περιλάμβανε μυϊκές ομάδες στήθος, ώμο, άνω και κάτω μέρος πλάτης, τετρακέφαλο και οπίσθιους μηριαίους.

Οι παράμετροι έχουν ως εξής: Προθέρμανση: 5 λεπτά, Κύριο μέρος: 30 λεπτά, Αποθεραπεία: 5 λεπτά, Βάθος πισίνας στα 1,35, Θερμοκρασία νερού 32 και στην ξηρά περιβάλλοντος. Κάθε άσκηση κράτησε 1 λεπτό, για 3 σετ και 30 δευτερόλεπτα παύση.

Συνοπτικά η Διάρκεια προγράμματος:

Αξιολόγηση στην αρχή έπειτα το κύριο μέρος όπου συνολικά αποτελείται 30 λεπτά, αξιολόγηση των ζωτικών σημείων κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και στο τέλος του προγράμματος μια τελική αξιολόγηση ζωτικών τερματίζοντας το πρόγραμμα των 40 λεπτών

Οι υπευθυνότητες του εθελοντή είναι να ανταπεξέλθει στο εντατικό πρόγραμμα και να είναι συνεπής στις μέρες και ώρες που έχουν οριστεί.

Τι περιορισμοί υπάρχουν;

Στην έρευνα αυτή οι μόνοι περιορισμοί/αντενδείξεις είναι οι ανοιχτές πληγές, δερματικές παθήσεις, χρόνιες παθήσεις, νευρολογικές μη ελεγχόμενες παθήσεις και αλλεργίες ή δυσανεξία στα συστατικά του νερού πχ. χλώριο.

Υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις;

Με την διεξαγωγή της έρευνας σκοπός είναι η διερεύνηση της επίδρασης του προγράμματος άσκησης στην ξηρά και στο νερό (πχ δύναμη, σωματική αντοχή), οπότε δεν υπάρχει κάποια εναλλακτική λύση ή θεραπεία καθώς η έρευνα αυτή δεν αποσκοπεί ως κάποια θεραπεία και πραγματοποιείται σε υγιή άτομα.

Υπάρχουν παρενέργειες;

Δεν υπάρχουν παρενέργειες από την συγκεκριμένη έρευνα, καθώς δεν συμπεριλαμβάνεται κάποιου είδους φαρμακευτική αγωγή παρά μόνο πρόγραμμα άσκησης με σκοπό την βελτίωση της σωματικής κατάστασης.

Πιθανοί κίνδυνοι ή μειονεκτήματα:

Δεν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού ή βλάβης του εθελοντή, κατά την πραγματοποίηση του προγράμματος άσκησης, θα υπάρχει επίβλεψη από τους φοιτητές/ερευνητές και τον επιβλέποντα καθηγητή ώστε να μην υπάρξει κόπωση του εθελοντή. Μπορεί να σταματήσει το πρόγραμμα οποιοδήποτε στιγμή επιθυμεί, εάν πιστεύει ότι δεν μπορεί να το φέρει εις πέρας.

Ποιο είναι το όφελος του εθελοντή-ασθενή;

Το όφελος του εθελοντή από την συμμετοχή του είναι η αύξηση της σωματικής αντοχής και η βελτίωση της κατάστασης του και αύξηση της μυϊκής δύναμης, πιθανών και ευχάριστο για τα άτομα που τους ευχαριστεί η αίσθηση του νερού και η άσκηση. Είναι πολύ σημαντική και ωφέλιμη η σωματική άσκηση και ενδεχομένως κάποιοι εθελοντές να κινηθούν από τα πλεονεκτήματα της άσκησης και να ακολουθήσουν τα βήματα προς την άθληση και την ευεξία που επακολουθεί.

Νέες πληροφορίες έρχονται στο φως από την έρευνα:

Μερικές φορές κατά τη διάρκεια της μελέτης/έρευνας καινούργιες πληροφορίες έρχονται στο φως οι οποίες μπορεί να αλλάξουν τα δεδομένα αυτής. Αν αυτό συμβεί, ο ερευνητής θα σας ενημερώσει και θα ξανασυζητήσει την συμμετοχή σας στην μελέτη/έρευνα σε περίπτωση που τα νέα δεδομένα σας αλλάξουν την γνώμη σχετικά με την συμμετοχή σας. Αν αποφασίσετε να αποσυρθείτε, ο ερευνητής θα φροντίσει ώστε η συμμετοχή σας να σταματήσει. Αν συνεχίσετε να συμμετέχετε ένα νέο Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή που περιλαμβάνει τα νέα δεδομένα θα σας δοθεί για να το υπογράψετε.

Τι γίνεται όταν τελειώσει η έρευνα;

Μετά το πέρας της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα για ανάλυση των αποτελεσμάτων και να καταλήξουμε στο τελικό συμπέρασμα της έρευνας, τις επιδράσεις που απέκτησε ο εθελοντής και συγκεκριμένα σε τι ποσοστό, αυτά λοιπόν τα δεδομένα ενδεχομένως να χρησιμοποιηθούν για μελλοντικές έρευνες ή να αντληθούν πληροφορίες για δημιουργία θεραπευτικού προγράμματος.

Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα ή που κάτι θα πάει λάθος:

Σε περίπτωση κάποιου παραπόνου από τον εθελοντή θα διακοπεί το πρόγραμμα και θα προσπαθήσουμε να επιλύσουμε το παράπονο ή την ενόχληση του, αντιθέτως αν ο εθελοντής επιθυμεί να αποχωρήσει από την έρευνα έχει το δικαίωμα να την διακόψει και να αποσυρθεί χωρίς κάποια επιπλοκή προς αυτόν.

Θα γίνει γνωστή η συμμετοχή μου στην έρευνα ή θα παραμείνει απόρρητη;

Αν συναινέσετε και λάβετε μέρος στην μελέτη/έρευνα, ο ιατρικός σας φάκελος θα γίνει γνωστός στην ομάδα η οποία πραγματοποιεί την μελέτη/έρευνα ώστε αυτοί να αξιολογήσουν και να αναλύσουν τα αποτελέσματα. Επίσης τα στοιχεία σας μπορεί να γίνουν γνωστά στην Επιτροπή Ελέγχου της Έρευνας. Τα στοιχεία σας δεν θα αποκαλυφθούν αλλού. Όπου είναι δυνατό τα αποτελέσματα θα ελέγχονται με τα προσωπικά σας στοιχεία (όνομα, επώνυμο, διεύθυνση κλπ.) καλυμμένα.

Τι θα γίνει με τα αποτελέσματα της μελέτης/έρευνας;

Τα αποτελέσματα της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν για να ξεκινήσει η διεξαγωγή της πτυχιακής εργασίας των υπευθύνων του πειράματος. Επιπρόσθετα τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής θα δημοσιευτούν στην ιστοσελίδα της βιβλιοθήκης του τμήματος Φυσικοθεραπείας του τμήματος Θεσσαλίας και θα μπορούν να έχουν όλοι οι φοιτητές πρόσβαση με τα ακαδημαϊκά τους email.

Περισσότερες πληροφορίες;

Αν ο ασθενής/εθελοντής εκφράσει την διάθεση για περισσότερες πληροφορίες μπορεί να επικοινωνήσει μαζί μας είτε στα τηλέφωνα επικοινωνίας μας είτε μέσω κοινωνικών μέσων δικτύωσης. Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ: 6981736080, Πετρίδου Σωτηρία: 6974964892.

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων όλους για την εμπιστοσύνη που μας δείχνετε και ιδιαίτερα για την συμμετοχή σας στην πειραματική μας μελέτη.

Πολιτική Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων - GDPR

Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας αποδίδει μεγάλη σημασία στην σύννομη και ασφαλή επεξεργασία των προσωπικών σας δεδομένων, η οποία διενεργείται με σεβασμό προς τις βασικές αρχές προστασίας προσωπικών δεδομένων, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Προσωπικών Δεδομένων (ΕΕ) 2016/679 και τον Ν. 4624/2019, ήτοι της νομιμότητας, αντικειμενικότητας και διαφάνειας της επεξεργασίας, του περιορισμού του σκοπού της επεξεργασίας, της ελαχιστοποίησης των δεδομένων, της ακρίβειας αυτών, του περιορισμού της περιόδου αποθήκευσης, της ακεραιότητας και εμπιστευτικότητας και, τέλος, της λογοδοσίας.

Υπεύθυνος επεξεργασίας:

Το Πανεπιστήμιο είναι Υπεύθυνος Επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που υπόκεινται σε επεξεργασία κατά τη συμμετοχή σας στην έρευνα και παραμένει στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση. Η διεύθυνση του Πανεπιστημίου είναι Αργοναυτών & Φιλελλήνων, Βόλος, Τ.Κ. 382 21, τηλ. επικ: 30 2421074000, ενώ μπορείτε να επικοινωνείτε και με τον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου στην ηλεκτρονική διεύθυνση: dpd@uth.gr

Τι είδους προσωπικά δεδομένα επεξεργαζόμαστε και για ποιους σκοπούς;

προβαίνουμε στην συλλογή και επεξεργασία δεδομένων που είναι απολύτως απαραίτητα για τους σκοπούς της έρευνας.

Νομική βάση της επεξεργασίας:

Ως προς τα προσωπικά δεδομένα που επεξεργάζεται το Πανεπιστήμιο στα πλαίσια του σκοπού της έρευνας, η νομική βάση της επεξεργασίας τους είναι πως η επεξεργασία είναι απαραίτητη για την εκπλήρωση καθήκοντος που εκτελείται προς το δημόσιο συμφέρον ή την άσκηση δημόσιας εξουσίας που έχει ανατεθεί στο Πανεπιστήμιο. Ως προς τα δεδομένα ειδικών κατηγοριών η νομική βάση της επεξεργασίας των εν λόγω δεδομένων είναι πως η επεξεργασία τους είναι απαραίτητη για την εκπλήρωση του σκοπού της επιστημονικής έρευνας ή για στατιστικούς σκοπούς αλλά και του σκοπού της αρχειοθέτησης προς το δημόσιο συμφέρον που επιδιώκει το Πανεπιστήμιο.

Η Ασφάλεια των δεδομένων σας:

Δεσμευόμαστε ότι έχουμε λάβει κατάλληλα οργανωτικά και τεχνικά μέτρα για την ασφάλεια και την προστασία των δεδομένων σας από κάθε μορφής τυχαία ή αθέμιτη επεξεργασία. Σημειώνεται ότι το

ειδικά εξουσιοδοτημένο προσωπικό μας, το οποίο επεξεργάζεται τα προσωπικά σας δεδομένα, έχει λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση, καθοδήγηση και ενημέρωση.

Ποιοι έχουν πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα:

Πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα έχει το απολύτως απαραίτητο ερευνητικό προσωπικό του Πανεπιστημίου, το οποίο έχει δεσμευτεί με τήρηση της εχεμύθειας, της εμπιστευτικότητας και του απορρήτου. Πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα έχουν και τα συνεργαζόμενα με το Πανεπιστήμιο φυσικά ή νομικά πρόσωπα, τα οποία επεξεργάζονται τα δεδομένα σας ως Εκτελούντες την Επεξεργασία υπό τις ρητές εντολές του Πανεπιστημίου και υπό την εγγύηση λήψης όλων των κατάλληλων τεχνικών και οργανωτικών μέτρων για την προστασία των δεδομένων σας.

Η περίοδος αποθήκευσης των προσωπικών σας δεδομένων:

Τα προσωπικά σας δεδομένα διατηρούνται μόνο για το εύλογο χρονικό διάστημα που απαιτείται από τη φύση της επεξεργασίας των δεδομένων και μόνο για όσο απαιτείται προς επίτευξη του σκοπού αυτής, εκτός αν υφίσταται αντίθετη έννομη υποχρέωση προς περαιτέρω τήρησή τους.

Ως υποκείμενο των δεδομένων έχετε τα ακόλουθα δικαιώματα:

- Δικαίωμα πρόσβασης στα προσωπικά σας δεδομένα
- Δικαίωμα διόρθωσης ανακριβών δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα
- Δικαίωμα διαγραφής/ δικαίωμα στη λήθη
- Δικαίωμα φορητότητας των Δεδομένων σας
- Δικαίωμα περιορισμού της επεξεργασίας
- Δικαίωμα εναντίωσης στην επεξεργασία των δεδομένων σας

Πώς μπορείτε να ασκήσετε τα δικαιώματά σας:

Για να ελέγξετε ότι η έρευνά σας συμμορφώνεται με τις αρχές της Ηθικής, επισκεφθείτε τους ακόλουθους ιστότοπους αναφορικά στα παγκόσμια διεθνή πρότυπα:

[Declaration of Helsinki](#) of the World Medical Association (2013) and the Council for International Organizations of Medical Sciences' (CIOMS) [International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects](#) published in collaboration with the World Health Organization (2106). CIOMS and International Council for Laboratory Animal Science (2012) [International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals](#).

Εάν επιθυμείτε να λάβετε περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία των προσωπικών σας δεδομένων ή να ασκήσετε οποιοδήποτε εκ των ανωτέρω δικαιωμάτων, μπορείτε να επικοινωνήσετε με τον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου στην ηλεκτρονική διεύθυνση: dpo@uth.gr Στην περίπτωση που: α) θεωρείτε πως δεν ικανοποιήθηκε επαρκώς και νομίμως κάποιο αίτημά σας ή β) θεωρείτε πως το δικαίωμα στην προστασία των προσωπικών σας δεδομένων προσβάλλεται από κάποια επεξεργασία που πραγματοποιούμε, έχετε δικαίωμα να υποβάλλετε καταγγελία στην Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (ταχυδρομική δ/ση Κηφισίας 1-3, Τ.Κ. 115 23, Αθήνα, τηλ. 210 6475600, <https://www.dpa.gr/>, δ/ση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου contact@dpa.gr).

Παράρτημα 6- Έντυπο Συναίνεσης Υποψήφιου Εθελοντή



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας
Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

Όνοματεπώνυμο εθελοντή (ασθενή ή παιδιού): _____

Ημερομηνία γέννησης: ____/____/20__

Όνοματεπώνυμο Πατέρα / Μητέρας¹: _____

Ιδιαιτερότητες εθελοντή – άλλες πληροφορίες: _____

Τίτλος Ερευνητικής Εργασίας: Επίδραση ενός εκρηκτικού καρδιοαναπνευστικού προγράμματος άσκησης στο νερό και στην ξηρά σε υγιή άτομα.

Προϊστάμενος ερευνητής - εισηγητής: Χανδόλιας Κωνσταντίνος

Φοιτητής - ερευνητής: Ντόνο Τζοβίκ Αντουανέτ, Πετρίδου Σωτηρία

1. Επιβεβαιώνω ότι διάβασα και κατανόησα το "Έντυπο Ενημέρωσης Εθελοντή" στο οποίο αναφέρονται όλες οι λεπτομέρειες της μελέτης σήμερα την ____/____/202__ και ότι είχα την δυνατότητα να κάνω ερωτήσεις. ☐
2. Καταλαβαίνω ότι η συμμετοχή μου είναι εθελοντική και ότι είμαι ελεύθερος(-η) να αποσυρθώ από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή, ακόμη και μετά από την υπογραφή της παρούσας δήλωσης, χωρίς να δώσω εξηγήσεις για το λόγο της απόσυρσής μου και χωρίς αυτό να επηρεάζει το επίπεδο των υπηρεσιών από τον πάροχο υγείας. ☐
3. Δίνω την άδεια για πρόσβαση στον ιατρικό φάκελο. ☐
4. Συμφωνώ να συμμετάσχω εθελοντικά στην παρούσα ερευνητική εργασία. ☐

Παρακάτω παραθέτω, χωρίς περαιτέρω εξηγήσεις, πρακτικές οι οποίες δεν θα επιθυμούσα να ακολουθηθούν σε περίπτωση ανάγκης: _____

Δηλώνω υπεύθυνα ότι ασκώ την επιμέλεια του ανήλικου τέκνου μου και έχω τη συναίνεση κάθε τυχόν συνασκούντος την επιμέλεια αυτή και επιθυμώ τον παραπάνω προγραμματισμό συνεδριών φυσικοθεραπείας του τέκνου μου ☐ (αναφέρεται στην περίπτωση που ο συμμετέχων είναι ανήλικος).

Όνοματεπώνυμο & Υπογραφή (του γονέα αν πρόκειται για ανήλικο)

Ημερομηνία: ____/____/202__

Η ερευνητική εργασία είναι εγκεκριμένη από την Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (αριθμ. πρωτ. ΧΧΧ, ΧΧ/ΧΧ.Χ.202Χ²).

Το παρόν περιέχει εμπιστευτικές πληροφορίες και φυλάσσεται στο αρχείο των ερευνητών.

¹ Στην περίπτωση που ο συμμετέχων είναι ανήλικο παιδί ή δεσποζόμενο ζώο συντροφιάς, σημειώνεται το ονοματεπώνυμο του γονέα (κηδεμόνα), ή του ιδιοκτήτη του ζώου αντίστοιχα.

² Ο αριθμός πρωτοκόλλου σημειώνεται μετά την έγκριση από την Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας.



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας
Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Δήλωση και υποχρεώσεις του υπεύθυνου ερευνητή - μεταπτυχιακού φοιτητή:

Έχω εξηγήσει τη διαδικασία της έρευνας στον συμμετέχοντα (ασθενή). Έχω πληροφορήσει τον συμμετέχοντα για τα πλεονεκτήματα από την έρευνα έχοντας καταστήσει σαφές αν είναι πλεονεκτήματα προς την ανθρωπότητα ή προς το ίδιο τον συμμετέχοντα. Έχω καταστήσει σαφές ποιοι μπορεί να είναι οι κίνδυνοι συμμετέχοντας σε αυτή την έρευνα. Έχω καταστήσει σαφές τι περιλαμβάνει η μελέτη, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα εναλλακτικών λύσεων που μπορεί να έχει ο συμμετέχων, και έχω απαντήσει σε απορίες του.

Σε περίπτωση που ο συμμετέχων θέλει περαιτέρω πληροφορίες πριν ή και μετά τη διεξαγωγή της έρευνας μπορεί να επικοινωνήσει με τον υπεύθυνο ερευνητή στο τηλέφωνο: 6981736080, 6974964892.

Εξήγησα στον συμμετέχοντα όσο καλύτερα μπορούσα τις λεπτομέρειες και τις συνέπειες του πειράματος με τρόπο απλό ώστε να μπορεί να κατανοήσει τα λεγόμενά μου.

Υπογραφή ερευνητή – φοιτητή:

Ημερομηνία: __/__/202__

Ονοματεπώνυμο - Ιδιότητα

Το παρόν δόθηκε στον συμμετέχοντα; ☐ Ναι ☐ Όχι

Σελίδα 2 από 2

Appendix I

International Physical Activity Questionnaire

Short - self answered - last 7 days recall
Greek Version

Οι παρακάτω ερωτήσεις αφορούν στο χρόνο που έχετε αφιερώσει για κάποια σωματική δραστηριότητα τις **τελευταίες 7 ημέρες**. Περιλαμβάνουν ερωτήσεις σχετικά με δραστηριότητες που κάνατε κατά την εργασία σας, στις μετακινήσεις σας, στις δουλειές του σπιτιού, του κήπου και στον ελεύθερο χρόνο σας για ψυχαγωγία, άσκηση ή άθληση. Σας παρακαλώ να απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις, ακόμα και εάν πιστεύετε ότι δεν είστε ένα σωματικά δραστήριο άτομο.

Πριν απαντήσετε τις ερωτήσεις 1 και 2, σκεφτείτε όλες τις **έντονες** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε κατά τις **τελευταίες 7 ημέρες**. Μια έντονη σωματική δραστηριότητα αναφέρεται σε δραστηριότητες που απαιτούν έντονη σωματική προσπάθεια και σας κάνουν να αναπνέετε σημαντικά δυσκολότερα από ότι συνήθως. Σκεφθείτε μόνο τις **έντονες** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε και είχαν διάρκεια **μεγαλύτερη από 10 λεπτά** κάθε φορά.

- 1. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες κάνατε κάποια έντονη σωματική δραστηριότητα, όπως σκάψιμο, έντονη άσκηση με βάρη, τρέξιμο σε διάδρομο με κλίση, γρήγορο τρέξιμο, aerobics, γρήγορη ποδηλασία, γρήγορη κολύμβηση, τένις μονό, αγώνας σε γήπεδο (ποδόσφαιρο, basketball, volleyball, handball);**

_____ ημέρες ανά εβδομάδα

☐ εάν δεν κάνατε έντονες σωματικές δραστηριότητες, τότε προχωρήστε στην ερώτηση 3

- 2. Τις ημέρες που κάνατε κάποια έντονη σωματική δραστηριότητα, πόση ώρα αφιερώνετε συνήθως;**

_____ λεπτά ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος ☐

Πριν απαντήσετε τις ερωτήσεις 3 και 4, σκεφτείτε όλες τις **μέτριας έντασης** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε κατά τις **τελευταίες 7 ημέρες**. Μια μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα αναφέρεται σε δραστηριότητες που απαιτούν μέτρια σωματική προσπάθεια και σας κάνουν να αναπνέετε κάπως δυσκολότερα από ότι συνήθως. Σκεφθείτε μόνο τις **μέτριας έντασης** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε και είχαν διάρκεια **μεγαλύτερη από 10 λεπτά** κάθε φορά.

3. Κατά τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες κάνετε κάποια μέτρια σωματική δραστηριότητα, όπως το να σηκώνετε και να μεταφέρετε ελαφρά βάρη (μικρότερα από 10 κιλά), συνολική καθαριότητα του σπιτιού, ήπιες ρυθμικές ασκήσεις σώματος, ποδηλασία αναψυχής με χαμηλή ταχύτητα, χαλαρή κολύμβηση; Σας παρακαλώ να μη συμπεριλάβετε το περπάτημα.

_____ ημέρες ανά εβδομάδα

☐ εάν δεν κάνετε μέτριας έντασης σωματικές δραστηριότητες, τότε προχωρήστε στην ερώτηση 5

4. Τις ημέρες που κάνετε κάποια μέτρια σωματική δραστηριότητα, πόση ώρα αφιερώνετε συνήθως;

_____ λεπτά ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος ☐

Πριν απαντήσετε στις ερωτήσεις 5 και 6, σκεφτείτε το χρόνο που περπατήσατε κατά τις τελευταίες 7 ημέρες. Να συμπεριλάβετε το περπάτημα στο χώρο της εργασίας σας, στις μετακινήσεις σας και στον ελεύθερο χρόνο σας για ψυχαγωγία, άσκηση ή άθληση.

5. Τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες περπατήσατε για περισσότερο από 10 συνεχόμενα λεπτά;

_____ ημέρες ανά εβδομάδα

☐ εάν δεν περπατήσατε καμία ημέρα περισσότερο από 10 συνεχόμενα λεπτά, τότε προχωρήστε στην ερώτηση 7

6. Τις ημέρες που περπατήσατε, για περισσότερο από 10 συνεχόμενα λεπτά, πόση ώρα περάσατε περπατώντας;

_____ λεπτά ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος ☐

7. Πόσο χρόνο περάσατε καθισμένοι σε μια συνηθισμένη μέρα κατά τη διάρκεια των τελευταίων 7 ημερών; Ο χρόνος αυτός μπορεί να περιλαμβάνει το χρόνο που περνάτε καθισμένοι στο σπίτι, στο γραφείο, όταν επισκέπτεστε φίλους, όταν διαβάζετε, μελετάτε ή βλέπετε τηλεόραση, αλλά δεν περιλαμβάνει τον ύπνο.

_____ ώρες ανά ημέρα

δεν γνωρίζω/δεν είμαι βέβαιος ☐

Τέλος του ερωτηματολογίου. Σας ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας.

Παράρτημα 8- Επισκόπηση υγείας SF-36

3. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΥΓΕΙΑΣ SF-36

Το ερωτηματολόγιο αυτό ζητά τις απόψεις σας για την υγεία σας. Οι πληροφορίες θα βοηθήσουν στο να καταγραφεί το πώς αισθάνεστε και πόσο καλά είσαστε σε θέση να φέρντε σε πέρας τις καθημερινές σας δραστηριότητες.

Απαντήστε σε κάθε ερώτηση, σημειώνοντας την κατάλληλη απάντηση. Αν δεν είστε βέβαιοι για το πώς να απαντήσετε σε κάποια ερώτηση, παρακαλώ δώστε την απάντηση που προσεγγίζει περισσότερο αυτό που αισθάνεστε.

1. Γενικά, θα λέγατε ότι η υγεία σας είναι:

(βάλτε σε κύκλο ένα από τα παρακάτω)

Εξαιρετική.....	1
Πολύ καλή.....	2
Καλή.....	3
Μέτρια.....	4
Κακή.....	5

2. Συγκριτικά με πριν από ένα χρόνο, πώς θα κρίνατε την υγεία σας γενικά *σήμερα*;

(βάλτε σε κύκλο ένα από τα παρακάτω)

Πολύ καλύτερη απ' ότι ένα χρόνο πριν.....	1
Κάπως καλύτερη απ' ότι ένα χρόνο πριν.....	2
Περίπου η ίδια με ένα χρόνο πριν.....	3
Κάπως χειρότερη απ' ότι ένα χρόνο πριν.....	4
Πολύ χειρότερη απ' ότι ένα χρόνο πριν.....	5

3. Στη συνέχεια αναφέρονται κάποιες δραστηριότητες που μπορεί να έχετε στη διάρκεια μιας συνηθισμένης ημέρας. Σήμερα, η κατάσταση της υγείας σας περιορίζει αυτές τις δραστηριότητες; Αν ναι, πόσο;

(βάλτε σε κύκλο έναν αριθμό σε κάθε γραμμή)

Δραστηριότητες	Ναι, περιορίζονται πολύ	Ναι, περιορίζονται λίγο	Όχι, δεν περιορίζονται καθόλου
α. Έντονες δραστηριότητες, όπως τρέξιμο, σήκωμα βαρέων αντικειμένων, έντονη αθλητική άσκηση	1	2	3
β. Μέτριες δραστηριότητες, όπως η μετακίνηση ενός τραπεζιού, η χρήση της ηλεκτρικής σκούπας	1	2	3
γ. Το σήκωμα και η μεταφορά των ψώνιων	1	2	3
δ. Το ανέβασμα με τα πόδια μερικών ορόφων	1	2	3
ε. Το ανέβασμα με τα πόδια ενός ορόφου	1	2	3
στ. Το σκύψιμο ή το γονάτισμα	1	2	3
ζ. Το περπάτημα απόστασης μεγαλύτερης από ενάμισι χιλιόμετρα	1	2	3
η. Το περπάτημα μιας απόστασης μερικών οικοδομικών τετραγώνων	1	2	3
θ. Το περπάτημα μιας απόστασης ενός οικοδομικού	1	2	3

τετραγώνου			
1. Το να κάνετε μπάνιο ή να ντυθείτε	1	2	3

4. Στη διάρκεια των 4 τελευταίων εβδομάδων, η κατάσταση της σωματικής σας υγείας ήταν τέτοια, ώστε να δημιουργήσει στη δουλειά σας ή στις καθημερινές σας δραστηριότητες κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα;

(βάλτε σε κύκλο έναν αριθμό σε κάθε γραμμή)

	Ναι	Όχι
α. Μειώσατε το χρόνο που αφιερώσατε στη δουλειά σας ή σε άλλες δραστηριότητες	1	2
β. Καταφέρατε να κάνετε λιγότερα απ' όσα θα θέλατε	1	2
γ. Περιορίσατε το είδος της δουλειάς ή των καθημερινών δραστηριοτήτων σας	1	2
δ. Είχατε δυσκολία στην εκτέλεση της δουλειάς σας ή των άλλων δραστηριοτήτων σας (για παράδειγμα, χρειάστηκε να καταβάλετε μεγαλύτερη προσπάθεια)	1	2

5. Στη διάρκεια των 4 τελευταίων εβδομάδων, τα συναισθηματικά σας προβλήματα, (όπως μελαγχολία ή άγχος) ήταν τέτοια ώστε να δημιουργήσουν στη δουλειά σας ή στις καθημερινές σας δραστηριότητες κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα;

(βάλτε σε κύκλο έναν αριθμό σε κάθε γραμμή)

	Ναι	Όχι
α. Μειώσατε το χρόνο που αφιερώσατε στη δουλειά σας ή σε άλλες σας δραστηριότητες	1	2
β. Καταφέρατε να κάνετε λιγότερα απ' όσα θα θέλατε	1	2
γ. Δεν κάνατε τη δουλειά σας ή τις άλλες σας δραστηριότητες τόσο προσεκτικά όσο συνήθως	1	2

6. Στη διάρκεια των 4 τελευταίων εβδομάδων, σε ποιο βαθμό η σωματική σας υγεία ή τα συναισθηματικά σας προβλήματα στάθηκαν εμπόδιο στις συνήθειες κοινωνικές σας δραστηριότητες με την οικογένεια, τους φίλους, τους γείτονες κλπ. ;

(βάλτε σε κύκλο ένα από τα παρακάτω)

Καθόλου.....	1
Ελάχιστα.....	2
Μέτρια.....	3
Αρκετά.....	4
Πάρα πολύ.....	5

7. Πόσο **σωματικό** πόνο νοιώσατε τη διάρκεια των 4 τελευταίων εβδομάδων ;

(βάλτε σε κύκλο ένα από τα παρακάτω)

Καθόλου.....	1
Πολύ λίγο.....	2
Λίγο.....	3
Μέτριο.....	4
Έντονο.....	5
Πολύ έντονο.....	6

8. Στη διάρκεια των 4 τελευταίων εβδομάδων, κατά πόσο ο **πόνος** εμπόδισε τις συνηθισμένες σας δουλειές (εξωτερικές δουλειές και δουλειές του σπιτιού) ;

(βάλτε σε κύκλο ένα από τα παρακάτω)

Καθόλου.....	1
Λίγο.....	2
Μέτρια.....	3
Αρκετά.....	4

139

Πάρα πολύ.....5

9. Οι ερωτήσεις που ακολουθούν έχουν σχέση με το πώς νοιώθατε και το πώς ήταν τα πράγματα για σας κατά τη διάρκεια των 4 τελευταίων εβδομάδων. Για κάθε ερώτηση, παρακαλούμε να δώσετε μια απάντηση που είναι πιο κοντά σ' αυτό που νοιώθατε.

Πόσο καιρό τις 4 τελευταίες εβδομάδες: (βάλτε σε κύκλο έναν αριθμό σε κάθε γραμμή)

	Πάντα	Τις πιο πολλές φορές	Αρκετά συχνά	Μερικές φορές	Όχι συχνά	Ποτέ
α. Είχατε ζωντάνια;	1	2	3	4	5	6
β. Είσαστε ένα πολύ νευρικό άτομο;	1	2	3	4	5	6
γ. Είχατε τόσο "τις μαύρες σας" που τίποτα δεν μπορούσε να σας φτιάξει το κέφι;	1	2	3	4	5	6
δ. Νοιώθατε ήρεμος και γαλήνιος;	1	2	3	4	5	6
ε. Είχατε μεγάλη ενεργητικότητα;	1	2	3	4	5	6
στ. Νοιώθατε αποκαρδιωμένος και μελαγχολικός;	1	2	3	4	5	6
ζ. Νοιώσατε εξαντλημένος;	1	2	3	4	5	6
η. Είσαστε ένας ευτυχισμένος άνθρωπος;	1	2	3	4	5	6
θ. Νοιώσατε κουρασμένος;	1	2	3	4	5	6

10. Κατά τη διάρκεια των 4 τελευταίων εβδομάδων, για πόσο καιρό η σωματική σας υγεία ή τα συναισθηματικά σας προβλήματα εμπόδισαν τις κοινωνικές σας δραστηριότητες (όπως επισκέψεις σε συγγενείς και φίλους) ;

(βάλτε σε κύκλο ένα από τα παρακάτω)

Πάντα 1
 Τις πιο πολλές φορές.....2
 Μερικές φορές.....3
 Όχι συχνά 4
 Ποτέ.....5

11. Πόσο ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ είναι για σας καθένα από τα παρακάτω;

(βάλτε σε κύκλο έναν αριθμό σε κάθε γραμμή)

	Απόλυτα Σωστό	Μάλλον Σωστό	Δεν Ξέρω	Μάλλον Λάθος	Τελείως Λάθος
α. Φαίνεται ότι αρρωσταίνω λίγο ευκολότερα από τους άλλους	1	2	3	4	5
β. Είμαι τόσο υγιής όσο και κάθε άλλος που γνωρίζω	1	2	3	4	5
γ. Περιμένω ότι η υγεία μου θα χειροτερέψει	1	2	3	4	5
δ. Η υγεία μου είναι εξαιρετική	1	2	3	4	5

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΒΑΘΜΟΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

1. Απολαύσατε την άσκηση/προπόνηση σας στην πισίνα?(παρακαλώ κυκλώστε μια απάντηση)

1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5
Καθόλου Λίγο Ουδέτερα Πάρα πολύ Πλήρως

Σχόλια: _____

2. Κατά τη διάρκεια της συμμετοχής στα μαθήματα άσκησης στο νερό, υποφέρατε από κάποιο από τα παρακάτω?

Εάν ναι, πιστεύετε ότι αυτό προκλήθηκε άμεσα από την παραμονή σας στην πισίνα?

Δερματίτιδα / εξανθήματα	Ναι []	Όχι []	Ναι []	Όχι []
Δερματικές λοιμώξεις	Ναι []	Όχι []	Ναι []	Όχι []
Αναπνευστικές Λοιμώξεις	Ναι []	Όχι []	Ναι []	Όχι []
Λοίμωξη της ουροδόχου κύστης	Ναι []	Όχι []	Ναι []	Όχι []

Άλλο? Ναι [] Όχι []

3. Ικανοποίηση με το περιβάλλον της πσίνας:
(παρακαλώ κυκλώστε μια απάντηση για κάθε
ερώτηση)

A) Πόσο ικανοποιημένος/η είστε με τη θερμοκρασία του νερού?

1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5

Καθόλου ικανοποιημένο ς	Λίγο ικανοποιημ ένος	Ουδέτερα	Πολυ ικανοποι ημένος	Πληρως ικανοποιημ ένος

Σχόλια: _____

B) Πόσο ικανοποιημένος είστε με τη θερμοκρασία του αέρα?

1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5

Καθόλου ικανοποιημένο ς	Λίγο ικανοποιημ ένος	Ουδέτερα	Πολυ ικανοποι ημένος	Πληρως ικανοποιημ ένος

Σχόλια: _____/

Γ) Πόσο ικανοποιημένοι είστε από τις εγκαταστάσεις των αποδυτηρίων?

1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5

Καθόλου ικανοποιημέ ς	Λίγο ικανοποιημ ένος	Ουδέτερα	Πολύ ικανοποι ημένος	Πλήρως ικανοποιημ ένος

Σχόλια: _____

Δ) Πόσο ικανοποιημένοι είστε με τις εγκαταστάσεις ντους?

1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5

Καθόλου ικανοποιημέ ς	Λίγο ικανοποιημ ένος	Ουδέτερα	Πολύ ικανοποι ημένος	Πλήρως ικανοποιημ ένος

Σχόλια: _____

Ε) Πόσο ικανοποιημένοι είστε από τη βοήθεια του προσωπικού?

1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5

Καθόλου ικανοποιημέ ς	Λίγο ικανοποιημ ένος	Ουδέτερα	Πολύ ικανοποι ημένος	Πλήρως ικανοποιημ ένος

Σχόλια: _____

ΣΤ) Πόσο ικανοποιημένοι είστε από τις επιλογές για είσοδο στο νερό?

1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5

Καθόλου ικανοποιημέ ς	Λίγο ικανοποιημ ένος	Ουδέτερα	Πολύ ικανοποι ημένος	Πλήρως ικανοποιημ ένος
Σχόλια:				

4. Ολοκληρώσατε την πλειοψηφία των συνεδριών άσκησης/προπόνησής σας; (παρακαλώ σημειώστε μία απάντηση)

Yes ☐

No ☐

A) Εάν Όχι, γιατί δεν ολοκληρώσατε όλες τις συνεδρίες άσκησης/προπόνησής σας; (παρακαλώ σημειώστε όσες ισχύουν)

Λοίμωξη αναπνευστικού	☐
Πόνος	☐
Οικογενειακοί/κοινωνικοί λόγοι	☐
Δυσκολίες μεταφοράς	☐
Γενική κόπωση	☐
Δεν σας άρεσε	☐
Άλλο	☐

B) Εάν Ναι, ποιοι παράγοντες σας βοήθησαν να ολοκληρώσετε τα μαθήματα; (παρακαλώ σημειώστε όσες ισχύουν)

Υποστήριξη από το προσωπικό	☐
Υποστήριξη από άλλους ασθενείς	☐
Προσωπικό κίνητρο	☐
Ευχαρίστηση	☐
Αίσθημα επιτυχίας	☐
Παρατήρηση βελτιώσεων	☐
Άλλο	☐

5. Τώρα που ολοκληρώσατε τη μελέτη, επιλέξτε με τι θα θέλατε να συνεχίσετε στο μέλλον. (παρακαλώ σημειώστε μία απάντηση)

Όχι περαιτέρω άσκηση	☐	Αιτία γιατί? _____
Άσκηση σε γυμναστήριο	☐	
Άσκηση σε πισίνα	☐	

Παράρτημα 10- Δοκιμασία TUG

SAMPLE TEST FORM

TIMED UP AND GO/TUG TEST TO PREDICT RISK OF FALLS

DATE: _____

NAME: _____ GENDER: _____ DATE OF BIRTH: _____ AGE: _____

NORMATIVE DATA¹

AGE	GENDER	MEAN (seconds)	NORMAL RANGE (seconds)
60-69	MALE	8	4-12
60-69	FEMALE	8	4-12
70-79	MALE	9	3-15
70-79	FEMALE	9	5-13
80-89	MALE	10	8-12
80-89	FEMALE	11	5-17

Instructions to patient: "On the word 'go' you are to get up and walk at a comfortable and safe pace to the line/cones 3 meters away, turn, return to the chair, and sit down again."

Observations may include (but are not limited to): quality of sitting and standing balance, safety during transfers, quality of gait, use of assistive device, ability to turn and change direction, activity tolerance, functional visual deficits, cognition: memory and safety awareness, footwear, any loss of balance episodes

TRIAL 1: _____ seconds OBSERVATIONS:

Sensitivity and Specificity²:

If score < 14 seconds: 87% not a high risk of falls

If score ≥ 14 seconds: 87% high risk of falls

TRIAL 2: _____ seconds OBSERVATIONS:

AVERAGE: _____ seconds

Six Minute Walk Test Recording Sheet

Name:

Date:

Age:

Predicted HRmax (220-age):

Medications:

FEV₁:

FVC:

Initial Assessment

Walk 1

Date:

Time:

Bronchodilator/time since last dose:

BP	Supplemental Oxygen	Gait Aid

Time mins	SpO ₂	HR	Dyspnoea	Rests
Rest				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Recovery 1				
2				

Distance:

Limiting factor to the test:

SOB ☐ Low SpO₂ ☐

Leg fatigue ☐ Other: _____

Walk 2

Date:

Time:

Bronchodilator/time since last dose:

BP	Supplemental Oxygen	Gait Aid

Time mins	SpO ₂	HR	Dyspnoea	Rests
Rest				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Recovery 1				
2				

Distance:

Limiting factor to the test:

SOB ☐ Low SpO₂ ☐

Leg fatigue ☐ Other: _____

The Pulmonary Rehabilitation Toolkit: An Initiative of The Australian Lung Foundation and Australian Physiotherapy Association

Clinical note for using the recording sheet:

You do not need to record SpO₂%, heart rate and dyspnoea every minute but there is space on the table above if you wish to.

Final AssessmentFEV₁:

FVC:

Walk 1

Date:

Time:

Bronchodilator/time since last dose:

BP	Supplemental Oxygen	Gait Aid
----	------------------------	----------

Time mins	SpO ₂	HR	Dyspnoea	Rests
Rest				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Recovery 1				
2				

Distance:

Limiting factor to the test:

SOB ☐ Low SpO₂ ☐Leg fatigue ☐ Other: _____

The Pulmonary Rehabilitation Toolkit: An Initiative of The Australian Lung Foundation and
Australian Physiotherapy Association