ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΜΕ ΒΑΡΗ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΤΟΜΟΥ ΜΕ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ : ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Της

ΘΩΜΑΗΣ ΚΟΥΤΗ (ΑΕΜ:13082)

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Φανή Μπερμπερίδου, Μέλος *Ε.Ε.Π.*

Κομοτηνή, 2025

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΜΕ ΒΑΡΗ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΤΟΜΟΥ ΜΕ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ : ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Της

ΘΩΜΑΗΣ ΚΟΥΤΗ (ΑΕΜ:13082)

Μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής:

1ος Επιβλέπων Καθηγητής: Φανή Μπερμπερίδου, Μέλος Ε.Ε.Π.

2ος Επιβλέπων Καθηγητής: Ερασμία Γιαννάκου, Επίκουρη Καθηγήτρια

3ος Επιβλέπων Καθηγητής: Νικόλαος Αγγελούσης, Καθηγητής

Κομοτηνή, 2025

DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION, SPORT SIENCE AND OCCUPANTIONAL THERAPY

DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION & SPORT SIENCE

Undergraduate Study Program

THE EFFECT OF A WEIGHT TRAINING INTERVENTION PROGRAM ON THE FUNCTIONAL PERFORMANCE OF AN INDIVIDUAL WITH MULTIPLE SCLEROSIS: A CASE STUDY

BACHELOR'S THESIS

Of

THOMAI KOUTI (RN: 13082)

Members of the Advisory Committee:

1st Supervisor: Fani Berberidou, Specialized Teaching Staff

2nd Supervisor: Erasmia Giannakou, Assistant Professor

3rd Supervisor: Nikolaos Aggelousis, Professor

Komotini, 2025

©2025

Θωμαή Κούτη

ALLRIGHTS RESERVED

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ πολύ την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου, κα Μπερμπερίδου Φανή, για την ευκαιρία που μου έδωσε να μελετήσω εις βάθος ένα θέμα που με ενδιαφέρει ιδιαίτερα και την ευχαριστώ θερμά για την πολύτιμη βοήθεια, τις συμβουλές και υποδείξεις της καθώς και για τον χρόνο που αφιέρωσε τόσο στην επίβλεψη και ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος όσο και στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Ακόμη, ευχαριστώ θερμά τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς επιτροπής την κα. Γιαννακού και τον κ Αγγελούση, για τη συνεργασία τους και τις επιστημονικές τους υποδείξεις για το σχεδιασμό της μελέτης. Επίσης ευχαριστώ τον ασκούμενο για την συνεργασία του και την εμπιστοσύνη που έδειξε σε εμάς για την υλοποίηση της έρευνας. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς και στην αδερφή μου που ήταν δίπλα μου και πάντοτε με στηρίζουν.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Θωμαή Κούτη: Η επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος ενδυνάμωσης με βάρη στη λειτουργική απόδοση ατόμου με σκλήρυνση κατά πλακάς : Μελέτη περίπτωσης.

(Υπό την επίβλεψη της Φανής Μπερμπερίδου, Μέλος Ε.Ε.Π.)

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης με βάρη στη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης, της βάδισης και της στατικής και δυναμικής ισορροπίας σε άτομο με πολλαπλή σκλήρυνση. Στην έρευνα συμμετείχε ένας άνδρας ηλικίας 35 ετών, ο οποίος είχε διαγνωστεί με τη μορφή της υποτροπιάζουσας-διαλείπουσας πορείας της νόσου. Το πρόγραμμα προπόνησης εστίαζε στην ανάπτυξη της μυϊκής δύναμης μέσω ασκήσεων με βάρη, με έμφαση στην ενδυνάμωση των κάτω άκρων και του πυρήνα. Η προοδευτική επιβάρυνση εφαρμόστηκε έως περίπου το 80% του 1RM προς το τέλος της προπονητικής περιόδου. Η προπόνηση είχε συνολική διάρκεια 50 λεπτών, με 5 λεπτά προθέρμανσης, 40 λεπτά κύριο μέρος με ασκήσεις με βάρη και 5 λεπτά αποθεραπείας. Η προπονητική επιβάρυνση κατανέμονταν σε δύο ημέρες άσκησης την εβδομάδα, λαμβάνοντας υπόψη και τη καθημερινότητα του συμμετέχοντα. Αξιολογήθηκαν, η δυναμική ισορροπία με το Berg Balance Scale (BBS) τεστ, η λειτουργική ικανότητα με το Timed Up and Go τεστ, οι παράμετροι της βάδισης μέσω Gait Analysis στο εργαστήριο Εμβιομηχανικής του Τ.Ε.Φ.Α.Α , καθώς και η δυναμική και στατική ισορροπία. Επιπλέον, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα και ο δείκτης υποκειμενικής κόπωσης με τη κλίμακα Borg CR-10 , η οποία συμπληρωνόταν μετά από κάθε συνεδρία. Στα αποτελέσματα καταγράφηκε σημαντική βελτίωση στη δυναμική ισορροπία (BBS) και στη λειτουργικότητα (TUG). Παρά το τεχνικό πρόβλημα κατά τη συλλογή των μετρήσεων της δυναμικής και στατικής ισορροπίας και της βάδισης μέσω του Gait Analysis, παρατηρήθηκε ικανοποιητική βελτίωση. Το σωματικό βάρος μειώθηκε, συνοδευόμενο όμως από τη μείωση της μυϊκής μάζας, γεγονός που εγείρει ανησυχίες για πιθανή υπερπροπόνηση ή συνδυασμό αυξημένου προπονητικού φορτίου με μειωμένη ημερήσια θερμιδική πρόσληψη. Τέλος η καταγραφή της υποκειμενικής κόπωσης έδειξε γρήγορη προσαρμογή στο πρόγραμμα, με μείωση του δείκτη κόπωσης στο 6. Τα παραπάνω αποτελέσματα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η άσκηση με αντιστάσεις, εφαρμόζοντας προοδευτική επιβάρυνση έως το 80% της μέγιστης εκούσιας συστολής (1RM), βελτιώνει τη λειτουργική ικανότητα, την ισορροπία και την ψυχοσυναισθηματική κατάσταση

ατόμων με Σκλήρυνση κατά Πλάκας. Μέσα από τα ευρήματα υποστηρίζεται η ανάγκη για παρεμβάσεις μεγαλύτερης διάρκειας, προκειμένου να συλλεχθούν περισσότερα δεδομένα και να διευκολυνθεί η προσαρμογή ατόμων με Σκλήρυνση κατά Πλάκας σε προγράμματα προπόνησης με αντιστάσεις.

Λέξεις κλειδιά: Σκλήρυνση κατά Πλάκας, λειτουργική ικανότητα, στατική και δυναμική ισορροπία, ποιότητα ζωής

ABSTRACT

Thomai Kouti: The effect of a weight training intervention program on the functional performance of an individual with multiple sclerosis: A case study.

(Under the supervision of Fani Berberidou, Specialized Teaching Staff)

The purpose of the present study was to investigate the effect of a resistance training program on improving functional performance, gait speed, and static and dynamic balance in an individual with multiple sclerosis. The study involved a 35-year-old male diagnosed with the relapsing-remitting form of the disease. The training protocol focused on developing muscle strength through resistance exercises, with particular emphasis on strengthening the lower limbs and core musculature. Progressive loading was implemented throughout the intervention, reaching approximately 80% of 1RM towards the end of the training period. Each training session lasted 50 minutes and included a 5-minute warm-up, 40 minutes of resistance exercises, and a 5-minute cool-down. The weekly training load was scheduled across two sessions, taking into account the participant's daily routine. Balance (dynamic and static) was assessed using the Berg Balance Scale (BBS) test, functional capacity using the Timed Up and Go test, and gait parameters using Gait Analysis in the Biomechanics Laboratory of the Department of Physical Education and Sport Science, as well as dynamic and static balance. Additionally, the participant's anthropometric characteristics were recorded, along with the perceived exertion index using the Borg CR–10 scale, which was completed after each session. The results revealed significant improvement in dynamic balance (BBS) and functional capacity (TUG). Despite a technical issue in collecting the dynamic and static balance and gait measurements through Gait - Analysis, notable improvements were observed. Body weight decreased, accompanied by a reduction in muscle mass, possibly due to insufficient energy intake during a period of potential overtraining or a change in daily routine combined with reduced caloric intake despite increased physical exercise. Furthermore, subjective fatigue scores indicated rapid adaptation to the program, with the fatigue index decreasing to 6. Overall, the findings suggest that resistance training applying progressive loading up to 80% of one-repetition maximum (1RM) can enhance functional capacity, balance, and psychosocial well-being in individuals with Multiple Sclerosis. The findings underscore

the need for longer-duration interventions to collect more data and facilitate the adaptation of individuals with Multiple Sclerosis to resistance-based training programs.

Keywords: Multiple Sclerosis, functional capacity, static and dynamic balance, quality of life

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ ..... **i**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ..... **ii**

ABSTRACT ..... **iii**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ..... **iv**

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ..... **v**

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ ..... **vi**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ορισμός της πολλαπλής σκλήρυνσης **1**

1.2 Επιδημιολογικά στοιχεία **2**

1.3 Κλινικά Χαρακτηριστικά και Συμπτώματα **3**

1.4 Διάγνωση και θεραπεία **4**

1.5 Ο Ρόλος της Άσκησης στη Διαχείριση της ΣΚΠ **5**

1.6 Σκοπός της εργασίας **6**

1.7 Ερευνητικές υποθέσεις **6**

1.8 Στατιστικές υποθέσεις **6**

1.9 Περιορισμοί της έρευνας **6**

1.10 Συντομογραφίες **7**

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Θεραπευτική άσκηση σε υδάτινο περιβάλλον **8**

2.2 Αερόβια Άσκηση **9**

2.3 Pilates **10**

2.4 Άσκηση με Βάρη **11**

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Δείγμα **15**

3.2 Πειραματικός σχεδιασμός **16**

3.3 Παρεμβατικό Πρόγραμμα **17**

3.4 Αξιολόγηση Λειτουργικής Κινητικότητας - Βάδισης – Ισορροπίας **21**

3.5 Στατιστική ανάλυση **24**

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

25

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Παρεμβατικά προγράμματα που εστιάζουν σε προπόνηση με αντιστάσεις

Πίνακας 2. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα

Πίνακας 3 Παρεμβατικό πρόγραμμα: Σταδιακή προσαρμογή επιβάρυνσης ανά άσκηση και εβδομάδα

Πίνακας 4. Αποτελέσματα της βάδισης- Gait Analysis

Πίνακας 5. Αποτελέσματα της δυναμικής- στατικής ισορροπίας- Gait Analysis

Πίνακας 6. Επιδώσεις του εξεταζόμενου στην δυναμική ισορροπία (Berg Balance Scale), αρχική και τελική μέτρηση

Πίνακας 7. Σωματομετρικοί δείκτες

Πίνακας 8. Δείκτες υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.	Η επίδραση της απομυελίνωσης στην νευρωνική αγωγιμότητα
Εικόνα 2.	Ταξινόμηση της ΣΚΠ ως προς την πορεία και την εξέλιξη της νόσου
Εικόνα 3.	Ακροστασίες - Squat σε μηχάνημα Smith
Εικόνα 4.	Κάμψη γόνατος - Κάμψη ισχίου - Πλάγιες κάμψεις κορμού
Εικόνα 5.	Πλάγιες προβολές - Προβολές μπροστά - Russian twist
Εικόνα 6.	Βάδιση εμπρός - Βάδιση πίσω
Εικόνα 7.	Δοκιμασία Βάδισης
Εικόνα 8.	Δοκιμασία μονοποδικής ισορροπίας στο δεξί πόδι με ανοιχτά μάτια
Εικόνα 9.	Δοκιμασία διποδικής ισορροπίας με κλειστά μάτια
Εικόνα 10.	Δοκιμασία tandem ισορροπίας

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε διποδική στήριξη με τα μάτια ανοιχτά

Γράφημα 2. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε διποδική στήριξη με τα κλειστά μάτια

Γράφημα 3. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε μονοποδική στήριξη στο δεξί πόδι με τα ανοιχτά μάτια

Γράφημα 4. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε μονοποδική στήριξη στο δεξί πόδι με τα κλειστά μάτια

Γράφημα 5. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε μονοποδική στήριξη στο αριστερό πόδι με τα ανοιχτά μάτια

Γράφημα 6. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε μονοποδική στήριξη στο αριστερό πόδι με τα κλειστά μάτια

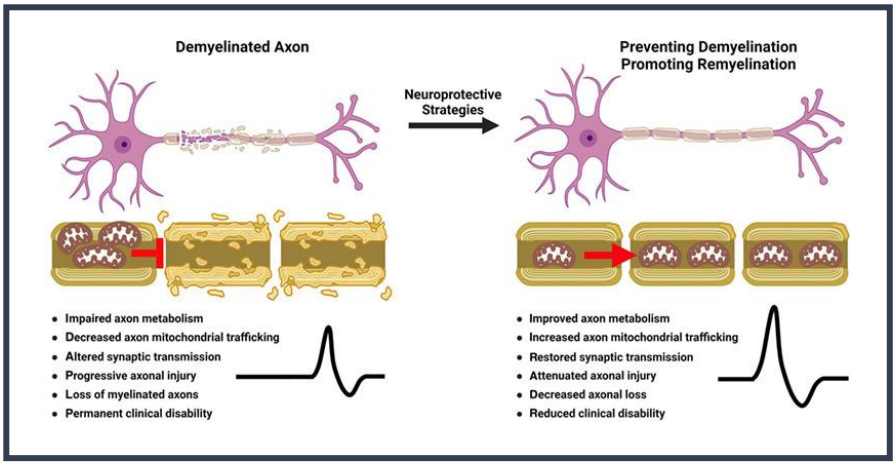
Γράφημα 7. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε διποδική στήριξη tandem με τα ανοιχτά μάτια

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ορισμός της πολλαπλής σκλήρυνσης

Η Σκλήρυνση κατά Πλάκας (ΣΚΠ) είναι μια χρόνια, φλεγμονώδης και αυτοάνοση νόσος που προσβάλλει το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ), δηλαδή τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό. Πρόκειται για μια διαταραχή κατά την οποία το ίδιο το ανοσοποιητικό σύστημα επιτίθεται λανθασμένα σε υγιή κύτταρα του οργανισμού, και συγκεκριμένα στη μυελίνη, τη λιπώδη πρωτεΐνη που περιβάλλει και μονώνει τις νευρικές ίνες (Lublin et al. 2014).

Η καταστροφή της μυελίνης και -σε προχωρημένες περιπτώσεις- η βλάβη των νευραξόνων οδηγεί σε διαταραχή της αγωγής των ηλεκτρικών σημάτων κατά μήκος των νευρικών κυττάρων (εικόνα 1). Αυτό έχει ως συνέπεια την αλλοίωση της επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων τμημάτων του ΚΝΣ, επηρεάζοντας τόσο τις αισθητικές όσο και τις κινητικές λειτουργίες του οργανισμού (Alluqmani, 2025). Η αγωγιμότητα των νευρικών ώσεων γίνεται αποδιοργανωμένη ή ελλιπής, γεγονός που οδηγεί σε ένα ευρύ φάσμα νευρολογικών συμπτωμάτων, όπως μυϊκή αδυναμία, διαταραχές ισορροπίας και συντονισμού, προβλήματα όρασης, μούδιασμα, κόπωση και γνωστικά ελλείμματα. Η κλινική εικόνα διαφέρει σημαντικά από άτομο σε άτομο, τόσο ως προς τη βαρύτητα όσο και ως προς την πορεία της νόσου.

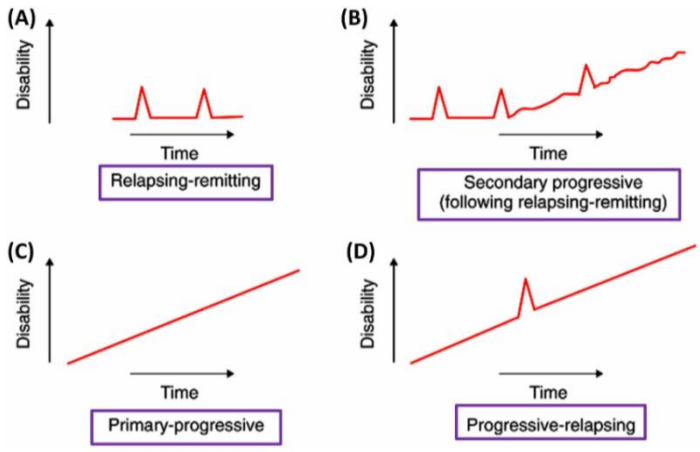


Εικόνα 1. Η επίδραση της απομυελίνωσης στην νευρωνική αγωγιμότητα (Mey et al., 2023).

Η κλινική πορεία της ΣΚΠ μπορεί να διαφέρει σημαντικά όχι μόνο από άτομο σε άτομο, αλλά και στο ίδιο άτομο με την πάροδο του χρόνου (Lublin et al., 2020; Μυλωνάς,

2004). Εξαιτίας αυτής της ποικιλομορφίας, η νόσος ταξινομείται σε διαφορετικές μορφές ως προς την πορεία και την εξέλιξη της νόσου (εικόνα 2):

- **Υποτροπιάζουσα - Διαλείπουσα ΣΚΠ (RRMS):** Η πιο συχνή μορφή, η οποία εντοπίζεται περίπου στο 85% των περιπτώσεων. Χαρακτηρίζεται από διακριτά επεισόδια επιδείνωσης (εξάρσεις), τα οποία ακολουθούνται από περιόδους ύφεσης, κατά τις οποίες παρατηρείται μερική ή πλήρης αποκατάσταση της νευρολογικής λειτουργίας. Η εξέλιξη της νόσου σε αυτή τη μορφή, παρουσιάζει απρόβλεπτα μοτίβα.
- **Δευτεροπαθής Προϊούσα ΣΚΠ (SPMS):** Αρχικά εκδηλώνεται ως υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα, όμως με το πέρασμα του χρόνου η μορφή αυτή οδηγεί σε σταδιακή νευρολογική επιδείνωση, με ή χωρίς σαφείς υποτροπές ή φάσεις σταθερότητας. Υπολογίζεται ότι περίπου οι μισοί ασθενείς με RRMS θα περάσουν στη SPMS μέσα σε μία δεκαετία από τη διάγνωση της νόσου.
- **Πρωτοπαθής Προϊούσα ΣΚΠ (PPMS):** Συναντάται λιγότερο συχνά, περίπου στο 10–15% των περιπτώσεων. Σε αυτή τη μορφή, η επιδείνωση της νευρολογικής κατάστασης ξεκινά από την έναρξη της νόσου και εξελίσσεται σταδιακά, χωρίς σαφείς υποτροπές ή υφέσεις, χωρίς να αποκλείονται και φάσεις σχετικής σταθερότητας ή ήπιας βελτίωσης.
- **Προϊούσα Υποτροπιάζουσα ΣΚΠ (PRMS):** Αποτελεί την σπανιότερη μορφή της νόσου, κατά την οποία παρατηρείται σταθερή επιδείνωση ήδη από την αρχή, αλλά με σαφείς υποτροπές στο ενδιάμεσο. Η επιδείνωση εξελίσσεται και μεταξύ των εξάρσεων.



Εικόνα 2. Ταξινόμηση της ΣΚΠ ως προς την πορεία και την εξέλιξη της νόσου (El Hiba et al., 2020)

1.2 Επιδημιολογικά στοιχεία

Η Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ) προσβάλλει κυρίως νεαρούς ενήλικες, με την έναρξη των συμπτωμάτων να παρατηρείται συνήθως μεταξύ 15 και 45 ετών. Η επίπτωσή της εμφανίζει σαφή διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα, με τις γυναίκες να προσβάλλονται περίπου δύο φορές συχνότερα από τους άνδρες, αποτελώντας το 65–70% των διαγνωσμένων περιστατικών (Portaccio et al., 2024; Liguori et al., 2002). Σε παγκόσμιο επίπεδο, εκτιμάται ότι περισσότεροι από 2,3 εκατομμύρια άνθρωποι ζουν με τη νόσο (Multiple Sclerosis International Federation, 2020). Η συχνότητα εμφάνισης της ΣΚΠ διαφέρει σημαντικά ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή και τον πληθυσμό, γεγονός που αποδίδεται σε γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ο επιπολασμός της κυμαίνεται διεθνώς από περίπου 5 έως και πάνω από 300 περιστατικά ανά 100.000 άτομα, ανάλογα με τη χώρα. Στην Ελλάδα, υπολογίζεται ότι η νόσος αφορά περίπου το 0,1% του γενικού πληθυσμού, με τον αριθμό των ασθενών να εκτιμάται γύρω στις 12.000 (Ελληνική Εταιρεία για τη Σκλήρυνση Κατά Πλάκας, 2023).

1.3 Κλινικά Χαρακτηριστικά και Συμπτώματα

Η Σκλήρυνση Κατά Πλάκας προκαλεί απρόβλεπτες διαταραχές στις κινητικές, αισθητηριακές και γνωστικές λειτουργίες, καθώς και σε ψυχοσωματικές παραμέτρους. Η συμπτωματολογία ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των ασθενών, καθώς εξαρτάται από το σημείο και την έκταση των βλαβών στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (Alluqmani, 2025). Το φάσμα των συμπτωμάτων είναι ιδιαίτερα ευρύ και περιλαμβάνει κινητικές, αισθητικές και οπτικές διαταραχές, καθώς και γνωστικές δυσκολίες και ψυχολογικά συμπτώματα. Τα πιο συχνά συμπτώματα που αναφέρονται σε διάφορα στάδια της νόσου περιλαμβάνουν:

- Κινητικές διαταραχές (κόπωση, μυϊκή αδυναμία, αστάθεια, μειωμένος συντονισμός)
- Οπτικά ελλείματα (οπτική νευρίτιδα ή απώλεια όρασης)
- Αισθητηριακές διαταραχές (μούδιασμα, κάψιμο, παραισθήσεις)
- Μυϊκή αδυναμία και σπαστικότητα (μυϊκός πόνος, δυσκαμψία σε άκρα)
- Διαταραχή βάδισης (απώλεια ισορροπίας λόγω της κόπωσης ή ημιπάρεσης)
- Διαταραχές ουροδόχου κύστης και εντέρου (επιτακτική ούρηση, ακράτεια)
- Γνωστικά και ψυχολογικά συμπτώματα (μειωμένη συγκέντρωση, δυσκολία στη μνήμη, κατάθλιψη, άγχος)
- Σεξουαλικά προβλήματα

Συγκεκριμένα η κόπωση, είναι ένα από τα πιο χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα επιβαρυντικά συμπτώματα που αντιμετωπίζουν τα άτομα με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ), γιατί επηρεάζει έντονα την καθημερινή ζωή, μειώνει τη λειτουργικότητα, δυσκολεύει τη συμμετοχή σε κοινωνικές δραστηριότητες και επηρεάζει αρνητικά τη συνολική ποιότητα ζωής (Broch et al. 2021). Παρόλο που τα ακριβή αίτια της κόπωσης δεν είναι πλήρως γνωστά, γενικά θεωρείται ότι προκαλείται από πολλούς διαφορετικούς παράγοντες μαζί, όπως βιολογικούς, ψυχολογικούς και κοινωνικούς (Braley & Chervin, 2010).

1.4 Διάγνωση και θεραπεία

Η έγκαιρη διάγνωση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαχείριση χρόνιων παθήσεων, όπως είναι η σκλήρυνση κατά πλάκας, καθώς η έναρξη θεραπείας σε πρώιμο στάδιο μπορεί να καθυστερήσει την πρόοδο της νόσου (Hauser & Cree, 2020). Η διάγνωση της ΣΚΠ βασίζεται κυρίως σε κλινικά κριτήρια και στηρίζεται στο ιατρικό ιστορικό και τα ευρήματα της νευρολογικής εξέτασης. Η επιβεβαίωση της νόσου απαιτεί την ύπαρξη τουλάχιστον δύο επεισοδίων νευρολογικής δυσλειτουργίας, τα οποία σχετίζονται με βλάβες σε διαφορετικές εμμύελες περιοχές του ΚΝΣ και συμβαίνουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Επιπλέον, αρκετοί ιατροί χρησιμοποιούν τα Αναθεωρημένα Διαγνωστικά Κριτήρια (Thompson et al., 2017), τα οποία επιτρέπουν τη διάγνωση ακόμα και μετά από ένα μεμονωμένο επεισόδιο. Ωστόσο, για να τεκμηριωθεί με βεβαιότητα η διάγνωση της ΣΚΠ, είναι απαραίτητο να αποκλειστούν άλλες παθήσεις που μπορεί να εμφανίζουν παρόμοια συμπτωματολογία.

Η φαρμακευτική προσέγγιση για την αντιμετώπιση της σκλήρυνσης κατά πλάκας στοχεύει κυρίως στην επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου, μέσω της χρήσης ανοσοτροποποιητικών και ανοσοκατασταλτικών θεραπειών. Αν και έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος τις τελευταίες δεκαετίες, οι υπάρχουσες θεραπείες δεν καταφέρνουν να αποκαταστήσουν πλήρως τη λειτουργικότητα των ασθενών και συχνά δεν επαρκούν για την αποτελεσματική αντιμετώπιση μη-κινητικών συμπτωμάτων, όπως η χρόνια κόπωση και η κατάθλιψη. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη η ενσωμάτωση μη φαρμακευτικών παρεμβάσεων, όπως η φυσιοθεραπεία, η ψυχολογική στήριξη και ιδιαίτερα η τακτική σωματική άσκηση, οι οποίες μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά και να συμβάλουν ουσιαστικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πασχόντων (Kinnett-Hopkins et al., 2017).

1.5 Ο Ρόλος της Άσκησης στη Διαχείριση της ΣΚΠ

Η άσκηση αναγνωρίζεται ως θεμελιώδες συστατικό της πολυπαραγοντικής διαχείρισης της ΣΚΠ. Οι παλαιότερες αντιλήψεις που απέτρεπαν τη συμμετοχή ατόμων με Σκλήρυνση κατά Πλάκας στη σωματική άσκηση, κυρίως λόγω του φόβου πρόκλησης υπερβολικής κόπωσης ή ενδεχόμενης επιδείνωσης των συμπτωμάτων, έχουν πλέον αναθεωρηθεί από ισχυρές επιστημονικές ενδείξεις υπέρ των ωφελειών της (Ozkul et al., 2020). Πιο συγκεκριμένα, η συστηματική φυσική δραστηριότητα μπορεί να βελτιώσει διάφορες παραμέτρους της νόσου, καθώς συμβάλει στην αύξηση της μυϊκής ισχύος, στην ενίσχυση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής και στην βελτίωση της ισορροπίας και του ελέγχου της βάδισης (Kim et al, 2019; Latimer-Cheung et al, 2013a). Παρά τα τεκμηριωμένα οφέλη της σωματικής άσκησης για άτομα με σκλήρυνση κατά πλάκας, η συμμετοχή τους σε φυσική δραστηριότητα παραμένει περιορισμένη. Ένας από τους βασικούς λόγους είναι η μειωμένη πρόσβαση σε οργανωμένα και εξειδικευμένα προγράμματα άσκησης, προσαρμοσμένα στις ιδιαίτερες ανάγκες αυτής της ομάδας πληθυσμού (Motl & Pilutti, 2012).

Πρόσφατες μελέτες έχουν αναδείξει την προπόνηση με αντιστάσεις ως μία ιδιαίτερα σημαντική θεραπευτική παρέμβαση για τα άτομα που πάσχουν από Σκλήρυνση κατά Πλάκας (Englund et al., 2022). Πλήθος επιστημονικών μελετών τεκμηριώνουν την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της άσκησης με βάρη, ιδιαίτερα σε ασθενείς με ήπια έως μέτρια μορφή της νόσου. Πιο συγκεκριμένα, έχει διαπιστωθεί ότι η προπόνηση με βάρη ενισχύει τη μυϊκή δύναμη τόσο στα άνω όσο και στα κάτω άκρα (Maroto-Izquierdo et al., 2024), συμβάλλει στην μείωση της αντιλαμβανόμενης κόπωσης (McManaman et al., 2025), ενώ φαίνεται να προσφέρει και πιθανή αντιφλεγμονώδη δράση (Najafi et al., 2022) μέσω της μείωσης φλεγμονωδών δεικτών (TNF). Παράλληλα, έχει συσχετιστεί με βελτίωση της κινητικής λειτουργίας και της ψυχολογικής διάθεσης των ασθενών. Ωστόσο, τα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τη βελτίωση της λειτουργικότητας στην καθημερινή ζωή και της ποιότητας ζωής παραμένουν αντικρουόμενα. Επιπλέον, δεν υπάρχει ακόμη σαφής καθοδήγηση αναφορικά με τη βέλτιστη συχνότητα, ένταση και διάρκεια των προγραμμάτων άσκησης με αντιστάσεις για άτομα με ΣΚΠ. Η πλειονότητα των διαθέσιμων μελετών παρουσιάζει σημαντικούς μεθοδολογικούς περιορισμούς, όπως μικρό δείγμα συμμετεχόντων και περιορισμένο χρονικό ορίζοντα παρέμβασης, γεγονός που δυσχεραίνει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων (Motl et al., 2017).

1.6 Σκοπός της Εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η επίδραση ενός προγράμματος άσκησης με βάρη στη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης, της βάδισης και της στατικής και δυναμικής ισορροπίας σε άτομο με πολλαπλή σκλήρυνση.

1.7 Ερευνητικές υποθέσεις

Η βασική ερευνητική υπόθεση της παρούσας μελέτης ήταν ότι θα υπάρξουν διαφορές στην λειτουργική κινητικότητα-βάδιση-ισορροπία, τη μυϊκή δύναμη του ασκούμενου, μετά την εφαρμογή του προγράμματος ενδυνάμωσης με βάρη.

1.8 Στατιστικές υποθέσεις

Οι μηδενικές υποθέσεις που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία είναι:

- Δεν θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μετά από το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης με βάρη στις παραμέτρους βάδισης.
- Δεν θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά από το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης με βάρη στην στατική και δυναμική ισορροπία.
- Δεν θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά από το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης με βάρη στην δύναμη.
- Δεν θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά από το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης με βάρη στην λειτουργική απόδοση.
- Δεν θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά από το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης με βάρη στη σύσταση σώματος.

1.9 Περιορισμοί της έρευνας

Οι περιορισμοί της παρούσας έρευνας αναφέρονται παρακάτω:

- Η αύξηση της θερμοκρασίας αποτελεί παράγοντα που δύναται να επηρεάσει σημαντικά την εκδήλωση της νόσου. Ως εκ τούτου, οι συνεδρίες άσκησης προγραμματίστηκαν κατά τις πρωινές ώρες (9:00 π.μ.) και σε δροσερό περιβάλλον, με σκοπό τη μείωση της θερμικής επιβάρυνσης και τη διατήρηση της ομοιόστασης του ασκούμενου, εξασφαλίζοντας παράλληλα την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης.

- Δεδομένης της γρήγορης εμφάνισης κόπωσης, η οποία αποτελεί χαρακτηριστικό σύμπτωμα στην ΣΚΠ, δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα στην τήρηση των προβλεπόμενων από το πρωτόκολλο διαλειμμάτων ανάμεσα στα σετ, ώστε να εξασφαλίζεται η επαρκής αποκατάσταση και να διατηρείται η ορθή τεχνική εκτέλεση των ασκήσεων.
- Η επιπρόσθετη φυσική δραστηριότητα, τόσο στο υδάτινο περιβάλλον όσο και εκτός αυτού, οι συνεδρίες και οι ώρες της παρούσας παρέμβασης προσαρμόστηκαν για να αποφευχθεί η επιπλέον κόπωση.
- Η ασφάλεια του ασκούμενου αποτέλεσε πρωταρχική παράμετρο στον σχεδιασμό της παρέμβασης. Για τον σκοπό αυτό, εφαρμόστηκαν τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα και χρησιμοποιήθηκε κατάλληλος βοηθητικός εξοπλισμός (π.χ. fitball), προκειμένου να διευκολυνθεί η εκτέλεση των κινήσεων και να μειωθεί το αίσθημα ανασφάλειας του ασκούμενου.

1.10 Συντομογραφίες

ΣΚΠ: Σκλήρυνση Κατά Πλάκας

ΚΝΣ: Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

Σ.Β: Σωματικό Βάρος

BBS: Κλίμακα Berg Balance

TUG: Timed Up and Go test

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η Σκλήρυνση κατά Πλάκας είναι μία χρόνια αυτοάνοση ασθένεια του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ) όπου η φλεγμονή, η απομυελίνωση και η απώλεια αξόνων εμφανίζεται ακόμη και στα πρώιμα στάδια της νόσου (Hauser et al, 2005). Το φάσμα των κλινικών εκδηλώσεων της ποικίλλει σημαντικά από άτομο σε άτομο και εξαρτάται από τη σοβαρότητα και την περιοχή του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού που έχει επηρεαστεί. (Braley & Chervin, 2010)). Μεταξύ των συχνότερων συμπτωμάτων της ΣΚΠ περιλαμβάνονται η μυϊκή αδυναμία, η σπαστικότητα, η κόπωση, οι διαταραχές της βάδισης, οι διαταραχές της όρασης και ο νευροπαθητικός πόνος, τα οποία επηρεάζουν δυσμενώς την ποιότητα ζωής του ασθενούς (BraleyTJ, ChervinRD Sleep, 2010 Aug;33(8):1061-7)

Έρευνες έχουν δείξει, ότι η σωματική άσκηση ασκεί θεραπευτική επίδραση στα άτομα που πάσχουν από ΣΚΠ, καθώς συμβάλλει στη βελτίωση τόσο των κινητικών όσο και των γνωστικών διαταραχών (Latimer-Cheung et al, (2013a), Kim et al. (2019)). Ανάμεσα στις διάφορες μορφές άσκησης, η προπόνηση με αντιστάσεις παρουσιάζει ξεχωριστό ενδιαφέρον, αφού συμβάλλει στη βελτίωση της δύναμης, στη μείωση της κόπωσης και στη διατήρηση της ισορροπίας, κάτι που μπορεί να ενισχύσει την αυτονομία και την ποιότητα ζωής των ασθενών.

Η παρούσα ανασκόπηση βιβλιογραφίας θα εξετάσει τον ρόλο της προπόνησης με βάρη στη ΣΚΠ, εστιάζοντας στις επιδράσεις της στη μυϊκή δύναμη, τη σύσταση σώματος, τη γενική λειτουργικότητα στην καθημερινότητα των ασθενών. Παράλληλα, θα παρουσιαστούν κι άλλες μορφές άσκησης που έχουν διερευνηθεί, όπως η αερόβια άσκηση, το Pilates και η άσκηση στο νερό, ώστε να αναδειχθεί συγκριτικά η συμβολή καθεμιάς και η γενικότερη σημασία της φυσικής δραστηριότητας για τα άτομα με ΣΚΠ.

2.1 Θεραπευτική άσκηση σε υδάτινο περιβάλλον

Το υδάτινο περιβάλλον έχει αναγνωριστεί ερευνητικά ως σημαντικό θεραπευτικό μέσο, καθώς προσφέρει πολλαπλά οφέλη τόσο στη σωματική όσο και στην ψυχική υγεία των ασθενών. Οι Aidar et al. (2017), σε πρόγραμμα υδρόβιας άσκησης διάρκειας 12 εβδομάδων, το οποίο περιλάβανε ασκήσεις με το βάρος του σώματος, διαπίστωσαν ότι η άσκηση στο νερό μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης

των ατόμων με ΣΚΠ. Αντίστοιχα, οι Scorcine et al. (2020) σε μελέτη τους υλοποίησαν ένα παρεμβατικό πρόγραμμα ίσης διάρκειας, το οποίο περιελάβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης, με το σωματικό βάρος, σε υδάτινο περιβάλλον. Το προπονητικό φορτίο που εφαρμόστηκε στις συνεδρίες ορίστηκε στο 50-80% της μέγιστης ικανότητας των συμμετεχόντων, στοχεύοντας στη βελτίωση της μυϊκής δύναμης με ασφαλή και ελεγχόμενο τρόπο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υδρόβια προπόνηση δύναμης αποτελεί μια αποτελεσματική και ασφαλή μορφή άσκησης για άτομα με ΣΚΠ, αφού παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στις φυσικές ικανότητες των ασθενών, γεγονός που υποστηρίζει την ένταξη της υδρόβιας άσκησης σε προγράμματα αποκατάστασης και ενίσχυσης της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε και η μελέτη των Salem et al. (2011), σύμφωνα με την οποία η άσκηση στο νερό συνιστά κατάλληλη και ωφέλιμη μορφή σωματικής δραστηριότητας για άτομα με ΣΚΠ. Η παρέμβαση του διήρκησε 5 εβδομάδες, με ασκήσεις ισορροπίας και ευλυγισίας, με το βάρος του σώματος. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε ότι συμβάλλει ουσιαστικά στη βελτίωση της κινητικότητάς τους, γεγονός που υποστηρίζει την ένταξή της σε προγράμματα αποκατάστασης.

2.2 Αερόβια Άσκηση

Η αερόβια προπόνηση χαμηλής έως μέτριας έντασης έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και στη μείωση της κόπωσης σε ασθενείς με ΣΚΠ που παρουσιάζουν ήπια έως μέτρια αναπηρία. Επιπρόσθετα, η συγκεκριμένη μορφή άσκησης θεωρείται ασφαλής και αποτελεσματική, καθιστώντας την ένα σημαντικό εργαλείο στο πλαίσιο της αποκατάστασης των ατόμων με ΣΚΠ. Από τα αποτελέσματα της παρέμβασης αερόβιας προπόνησης των Halabchi et al. (2017), που εφαρμόστηκε για 12 εβδομάδες και περιελάβανε 2-5 συνεδρίες εβδομαδιαία, διαπιστώθηκε ότι η αερόβια άσκηση συμβάλει στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης, της λειτουργικής ικανότητας και της ποιότητας ζωής των ατόμων που πάσχουν από τη νόσο. Πιο συγκεκριμένα, εφαρμόστηκε προπόνηση σε εργοποδήλατο, όπου ανάλογα με το επίπεδο αναπηρίας, στόχος ήταν η αντίσταση να αυξάνεται προοδευτικά (40-70% της Vo2max και 60-80% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας). Σε μελέτη των Grazioli et al. (2019) αξιολογήθηκε η επίδραση ενός προγράμματος συνδυασμένης προπονητικής παρέμβασης 12 εβδομάδων, το οποίο περιελάβανε άσκηση με αντιστάσεις και αερόβια δραστηριότητα και στόχευε στην βελτίωση της ισορροπίας, στην ικανότητα βάδισης, την υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης και την ποιότητα ζωής των ατόμων με Σκλήρυνση κατά Πλάκας. Μέσα από τη παρέμβαση αυτή διαπιστώθηκε, ότι η συνδυασμένη

προπόνηση ήταν ωφέλιμη για τους ασθενείς και οδήγησε σε σημαντικές βελτιώσεις στην ικανότητα βάδισης, την ισορροπία και την αντιλαμβανόμενη ποιότητα ζωής. Τα ευρήματα της μελέτης επιβεβαιώνουν τα ευεργετικά αποτελέσματα της σωματικής δραστηριότητας σε άτομα με Σκλήρυνση κατά Πλάκας και υποστηρίζουν την εφαρμογή συνδυαστικών προγραμμάτων άσκησης με αντιστάσεις και αερόβιας άσκησης, με σκοπό την επίτευξη τόσο λειτουργικών όσο και ψυχολογικών θεραπευτικών οφελών.

2.3 Pilates

Μία ακόμη ενδεδειγμένη μορφή άσκησης για άτομα με Σκλήρυνση κατά Πλάκας (ΣΚΠ) είναι το Pilates. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα σωματικών ασκήσεων που βασίζεται στον έλεγχο της κίνησης, την ενδυνάμωση του μυϊκού συστήματος και την ορθή αναπνοή. Η συστηματική εφαρμογή του Pilates δύναται να συμβάλει ουσιαστικά στη βελτίωση της κινητικότητας των ατόμων με ΣΚΠ, προάγοντας παράλληλα την ισορροπία, τον συντονισμό και την ευλυγισία (Van der Linden et al., 2014). Σε πρόσφατη μελέτη τους οι KüçüK et al, (2015) διερεύνησαν την αποτελεσματικότητας του Clinical Pilates σε παραμέτρους όπως η ισορροπία, η σωματική απόδοση, ο συντονισμός, η κινητικότητα, η κόπωση, η κατάθλιψη και η ποιότητα ζωής σε άτομα με Σκλήρυνση κατά Πλάκας. Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε για οκτώ εβδομάδες, με δύο συνεδρίες εβδομαδιαίως διάρκειας 45-60 λεπτών, οι οποίες περιελάμβαναν προθέρμανση, ασκήσεις στο στρώμα και χαλάρωση. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση με τη χρήση κλινικών δοκιμασιών βάδισης (Timed 24-Foot Walk, 50-Foot Walking Test, TUG, BBS) και του ερωτηματολογίου MSFC για την εκτίμηση της κόπωσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές βελτιώσεις στην ισορροπία, τη λειτουργικότητα, την κόπωση και την ποιότητα ζωής, καταδεικνύοντας ότι Clinical Pilates μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματική και ολιστική θεραπευτική προσέγγιση στη φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση της Σκλήρυνσης κατά Πλάκας.

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Whitney R. et al. (2018) σε μελέτη τους, στην οποία πραγματοποίησαν μία παρέμβαση με σκοπό να διερευνήσουν την επίδραση της μεθόδου Pilates στη βάδιση και στην λειτουργικότητα ατόμων με Σκλήρυνση κατά Πλάκας. Το πρόγραμμα διήρκησε 12 εβδομάδες και περιελάβανε δύο συνεδρίες Pilates και μία συνεδρία μασάζ την εβδομάδα. Κάθε συνεδρία διαρκούσε 50 λεπτά και συμμετείχαν 5-10 άτομα. Η δομή των μαθημάτων αποτελούνταν από προθέρμανση, ασκήσεις σε όρθια θέση με τη συσκευή Core Aling, ασκήσεις στο στρώμα και στο τέλος χαλάρωμα. Πιο συγκεκριμένα, το ασκησιολόγιο εστίαζε στα κάτω άκρα και

υπήρχε σε κάθε συνεδρία προοδευτική επιβάρυνση. Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά το πρόγραμμα αφορούσαν τη βάδιση (6-Minute Walk Test, TUG), την ισορροπία (FABS), την ευλυγισία (Sit and Reach Test), καθώς μετρήθηκε και η σύσταση σώματος. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν σημαντική βελτίωση στη βάδιση και στη λειτουργικότητα, καταλήγοντας ότι το Pilates αποτελεί μία βιώσιμη και αποτελεσματική μορφή άσκησης για άτομα με ΣΚΠ.

2.4 Άσκηση με Βάρη

Παρά την ευρύτερη αναγνώριση των ωφελειών της σωματικής άσκησης στη διαχείριση της ΣΚΠ, ο αριθμός των ερευνών που έχουν εστιάσει ειδικά στην προπόνηση με αντιστάσεις παραμένει περιορισμένος. Η σχετική έλλειψη των τεκμηριωμένων δεδομένων ενδέχεται να συμβάλλει στον χαμηλό βαθμό συμμετοχής των ατόμων με ΣΚΠ σε προγράμματα ενδυνάμωσης, παρά τα πιθανά οφέλη που μπορεί να προσφέρει αυτό το είδος άσκησης στη μυϊκή λειτουργία, την κινητικότητα και την ποιότητα ζωής. Μια από τις μελέτες που εξέτασαν την προπόνηση με βάρη είναι εκείνη των De Souza Teixeira et al. (2009), η οποία είχε διάρκεια οκτώ εβδομάδων και εφαρμόστηκε σε άτομα με Σκλήρυνση κατά Πλάκας. Το πρόγραμμα περιλάμβανε ασκήσεις αντιστάσεων με ένταση που έφθανε έως και το 70% της μέγιστης δύναμης των συμμετεχόντων. Τα αποτελέσματα της παρέμβασης κατέδειξαν ότι η προπόνηση με αντιστάσεις μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη μυϊκή λειτουργία χωρίς να προκαλέσει τραυματισμούς, γεγονός που υποδηλώνει ότι αποτελεί μια ασφαλή και αποτελεσματική επιλογή για την ενίσχυση της φυσικής κατάστασης των ασθενών με ΣΚΠ.

Σύμφωνη με τα παραπάνω συμπεράσματα είναι και η μελέτη των Moradi et al. (2015), οι οποίοι πραγματοποίησαν επίσης μία παρέμβαση οκτώ εβδομάδων, με κύρια έμφαση στην προπόνηση δύναμης στα κάτω άκρα (εκτάσεις γονάτων, πρέσα ποδιών) και συμπληρωματικά μία άσκηση για το θωρακικό μυϊκό σύστημα. Οι συμμετέχοντες ακολουθούσαν προοδευτικά αυξανόμενη επιβάρυνση μέχρι την επίτευξη του 1RM. Κάθε φορά που οι ασκούμενοι ήταν σε θέση να εκτελέσουν 15 επαναλήψεις, η αντίσταση αυξανόταν κατά 2-5%. Μέσα από το πρόγραμμα παρέμβασης, συμπέρανε ότι η άσκηση με αντιστάσεις είναι καλά ανεκτή από τα άτομα με ΣΚΠ, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε βελτιώσεις τόσο στη μυϊκή δύναμη όσο και στην λειτουργικότητα των ασθενών. Αντίστοιχα, η μελέτη των Filipi et al. (2010), έδειξε ότι η προπόνηση με αντιστάσεις μπορεί να ενισχύσει την ικανότητα βάδισης και τη μυϊκή ισχύ κατά την διάρκεια της κίνησης. Αυτό επιβεβαιώνει επίσης, η έρευνα των Gutiérrez-Cruz et al. (2020), η οποία

μέσα από την παρέμβαση 24άρων εβδομάδων απέδειξε ότι η άσκηση με βάρη βελτιώνει την ισορροπία, τον ρυθμό ανάπτυξης της μυϊκής δύναμης, καθώς συμβάλλει και στην ενίσχυση λειτουργικών δεξιοτήτων της καθημερινής ζωής, όπως η βάδιση και η σωστή στάση σώματος. Το πρόγραμμα διαρκούσε 60 λεπτά και πιο συγκεκριμένα 5 λεπτά προθέρμανσης για την κινητικότητα των αρθρώσεων και στο τέλος 5 λεπτά διατάσεις. Το ασκησιολόγιο ήταν βασισμένο σε ασκήσεις με το βάρος του σώματος αλλά και με βάρη.

Τα ευρήματα των Englund et al. (2022) ενισχύουν περαιτέρω την άποψη ότι η προπόνηση με αντιστάσεις μπορεί να λειτουργήσει ως θεραπευτική παρέμβαση για άτομα με Σκλήρυνση κατά Πλάκας. Το πρόγραμμα προπόνησης που εφαρμόστηκε, διήρκησε 12 εβδομάδες, με συχνότητα δύο προπονήσεις την εβδομάδα και διάρκεια 60 λεπτών. Περιελάβανε επτά ασκήσεις συνολικά: τέσσερις για το άνω μέρος του σώματος (έλξεις στην τροχαλία, κάμψεις, πιέσεις στήθους, κωπηλατική) και τρεις για το κάτω μέρος (εκτάσεις γονάτων, κάμψεις γονάτων, πρέσα ποδιών). Ο στόχος της προπόνησης ήταν η επίτευξη έντασης που αντιστοιχούσε στο 70% του 1RM. Μέσα από τη μελέτη του διαπίστωσε ότι το πρόγραμμα παρέμβασης συμβάλλει στη μείωση της κόπωσης των ασθενών.

Η μελέτη των Latimer-Cheungetal et al. (2013) έδειξε ότι η προπόνηση δύναμης σχετίστηκε με βελτιώσεις στην κινητικότητα, την ισορροπία, τη μείωση της κόπωσης και την συνολική ποιότητα ζωής των ατόμων με Σκλήρυνση κατά Πλάκας. Η παρέμβαση είχε διάρκεια 12 εβδομάδες και περιελάβανε προπονητικές συνεδρίες δύο φορές την εβδομάδα, με προπόνηση δύναμης (30-50 λεπτά, έως 60% Vo2max) και αερόβια άσκηση με ποδήλατο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η εφαρμογή του προγράμματος συνδυαστικής άσκησης αποδείχθηκε αποτελεσματική για τη βελτίωση τόσο της αερόβιας όσο και της αναερόβιας ικανότητας σε άτομα με ΣΚΠ.

Παρότι η άσκηση με αντιστάσεις δεν προωθείται συστηματικά ως θεραπευτική παρέμβαση, εξαιτίας της ανησυχίας για πιθανή επιδείνωση της κόπωσης στους ασθενείς με Σκλήρυνση κατά Πλάκας, πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα αναδεικνύουν τα ευεργετικά της αποτελέσματα, όπως η μείωση του πόνου και η βελτίωση της κινητικότητας. Ειδικότερα, οι White et al. (2004), τεκμηρίωσαν σημαντική μείωση της κόπωσης, όπως αποτυπώθηκε μέσω της Κλίμακας Τροποποιημένης Κόπωσης (MFIS) και της Κλίμακας Βαθμού Αναπηρίας (EDSS). Παρά την απρόβλεπτη και συχνά ετερογενή κλινική πορεία της νόσου, τα προγράμματα άσκησης που στοχεύουν στη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας, της μυϊκής ισχύος και της λειτουργικής κινητικότητας

δύνανται να συμβάλλουν ουσιαστικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, περιορίζοντας ταυτόχρονα τον κίνδυνο εμφάνισης δευτερογενών επιπλοκών.

Οι Nezhad et al. (2024), πραγματοποίησαν μία παρέμβαση 12 εβδομάδων με άσκηση αντιστάσεων, με στόχο τη διερεύνηση της επίδρασης της στην οξειδωτική κατάσταση, τη μυϊκή δύναμη, τη λειτουργική ικανότητα, την ποιότητα ζωής και τα επίπεδα κόπωσης σε γυναίκες με ΣΚΠ. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι η συστηματική άσκηση με αντιστάσεις δύναται να βελτιώσει την οξειδωτική κατάσταση, ενώ παράλληλα οδήγησε σε σημαντικές βελτιώσεις στη μυϊκή δύναμη, τη λειτουργική ικανότητα, την ποιότητα ζωής και τη μείωση της κόπωσης. Για την διευκόλυνση των ασθενών και την εύκολη προσβασιμότητα σε χώρο άσκησης, μελετήθηκε μία πιλοτική εξ αποστάσεως παρέμβαση διάρκειας 12 εβδομάδων, από τους Barbara S. et al. (2024). Το πρόγραμμα συνδύαζε την προπόνηση με αντιστάσεις με αερόβια άσκηση, αξιοποιώντας τόσο οικιακό όσο και γυμναστηριακό εξοπλισμό, υποστηριζόμενο από ένα εξατομικευμένο διατροφικό πλάνο. Μετά την ολοκλήρωση, οι αξιολογήσεις έδειξαν βελτίωση στην ποιότητα ζωής, την φυσική κατάσταση και στη μείωση της κόπωσης. Οι ερευνητές επισημαίνουν την ανάγκη για μεγαλύτερες και ελεγχόμενες μελέτες, ώστε να επιβεβαιωθεί η αποτελεσματικότητα της εξ αποστάσεως άσκησης.

Σε σχετική μελέτη, οι Medina-Perez et al. (2014), διερεύνησαν την επίδραση ενός δομημένου προγράμματος προπόνησης δύναμης στη μέγιστη ισομετρική συστολή των εκτεινόντων του γόνατος σε άτομα με ΣΚΠ. Το πρωτόκολλο είχε διάρκεια 12 εβδομάδες και περιλάμβανε προοδευτική επιβάρυνση, με το φορτίο να αυξάνεται σταδιακά από το 35%-70% της μέγιστης ικανότητας των συμμετεχόντων. Μετά την ολοκλήρωση της προπονητικής περιόδου, ακολούθησε φάση αποφόρτισης ίσης διάρκειας, κατά την οποία οι συμμετέχοντες απείχαν από οργανωμένη προπόνηση, πριν πραγματοποιηθούν οι τελικές μετρήσεις. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι η προπόνηση δύναμης οδήγησε σε σημαντικές βελτιώσεις τόσο στη μέγιστη ισομετρική συστολή όσο και στη μέγιστη ισχύ. Ωστόσο, η περίοδος αποφόρτισης είχε ως αποτέλεσμα την εξασθένιση των αποκτηθέντων προσαρμογών, γεγονός που υπογραμμίζει τη σημασία της συστηματικής και διαρκούς άσκησης για τη διατήρηση των ωφελειών σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά Πλάκας.

Μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των Caravaca et al. (2022) επιβεβαιώνει ότι η προπόνηση με αντιστάσεις αποτελεί μια αποτελεσματική στρατηγική παρέμβασης για άτομα με σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ). Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκαν δείκτες μέγιστης ισομετρικής δύναμης, όπως η μέγιστη ισομετρική σύσπαση κατά την έκταση και κάμψη γόνατος (MVIC), καθώς και η μέγιστη επανάληψη

(1-RM) σε ασκήσεις καθίσματος και πρέσας ποδιών. Παράλληλα, εφαρμόστηκαν λειτουργικές δοκιμασίες και εργαλεία αξιολόγησης, όπως (TUG, BBS, MFIS, MFI, VAS). Τα αποτελέσματα της μετα-ανάλυσης έδειξαν ότι η προπόνηση με αντιστάσεις βελτιώνει σημαντικά την ισομετρική δύναμη, την λειτουργική ικανότητα, την ισορροπία και την αντίληψη της κόπωσης σε άτομα με ΣΚΠ. Συνεπώς, η ένταξη προγραμμάτων προπόνησης με αντιστάσεις θα πρέπει να θεωρείται μια τεκμηριωμένη πρακτική, η οποία οι επαγγελματίες άσκησης και υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να αξιοποιούν με στόχο την προώθηση μυϊκών και λειτουργικών προσαρμογών, καθώς και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων με ΣΚΠ.

Έρευνα	δείγμα (N)	Διάρκεια παρεμβατικού προγράμματος	Είδος ασκήσεων	Ένταση	αποτελέσματα
De Souza Teixeira et al. (2009)	13 άτομα	8 εβδομάδες	ασκήσεις αντιστάσεων (ελεύθερα? μηχανήματα?)	έως 70%	βελτίωση μυϊκής λειτουργίας χωρίς να προκαλέσει τραυματισμούς
Moradi et al. (2015)	20 γυναίκες	8 εβδομάδες	κάτω άκρα και κορμό, κυρίως μηχανήματα	προοδευτικά αυξανόμενη επιβάρυνση έως 100%	βελτίωση στη μυϊκή δύναμη και στη λειτουργικότητα
Gutiérrez-Cruz et al. (2020)	14 άνδρες 17 γυναίκες	24 εβδομάδες	ασκήσεις με Σ.Β στα κάτω άκρα και με ελεύθερα βάρη	προοδευτικά αυξανόμενη	Βελτίωση της ισορροπίας και του ρυθμού ανάπτυξης της μυϊκής δύναμης
Englund et al. (2022)	71 άτομα	12 εβδομάδες	ασκήσεις για το άνω και κάτω μέρος του σώματος με μηχανήματα και ελεύθερα βάρη	προοδευτικά αυξανόμενη επιβάρυνση έως 70%	μείωση της κόπωσης
Medina-Perez et al. (2014)	42 άτομα	12 εβδομάδες	εστίασαν στην ισομετρική σύσπαση της έκτασης του γόνατος	προοδευτικά αυξανόμενη από το 35%-70% της μέγιστης ικανότητας	βελτίωση τόσο στη μέγιστη ισομετρική συστολή όσο και στη μέγιστη ισχύ
Caravaca et al. (2022)	30 άτομα	10 εβδομάδες	ασκήσεις καθίσματος και πρέσας ποδιών με ελεύθερα βάρη και μηχανήματα	προοδευτικά αυξανόμενη επιβάρυνση έως 100%	ισομετρική δύναμη, την λειτουργική ικανότητα, την ισορροπία και την αντίληψη της κόπωσης

Πίνακας 1. Παρεμβατικά προγράμματα που εστιάζουν σε προπόνηση με αντιστάσεις

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Δείγμα

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσε ένας άνδρας, ηλικίας 35 ετών, ο οποίος είχε διαγνωστεί, πριν από πέντε χρόνια, με Πολλαπλή Σκλήρυνση (ΠΣ) και ειδικότερα με τη μορφή της υποτροπιάζουσας-διαλείπουσας πορείας της νόσου. Πριν τη διάγνωση, ο συμμετέχων εργαζόταν σε επαγγελματικό περιβάλλον που απαιτούσε παρατεταμένη ορθοστασία και ήταν αθλητικά δραστήριος. Με την έναρξη της νόσου, η καθημερινότητά του μεταβλήθηκε αισθητά, οδηγώντας σε καθιστική ζωή και σημαντικό περιορισμό των φυσικών του δραστηριοτήτων, ιδιαίτερα κατά τις περιόδους έξαρσης της νόσου. Για τη βελτίωση των συμπτωμάτων, τον τελευταίο χρόνο, το δείγμα ξεκίνησε θεραπευτική κολύμβηση στο νερό, γυμναστική και φυσιοθεραπεία.

Οι υποτροπές της νόσου εκδηλώνονταν κυρίως με κινητικά συμπτώματα στην αριστερή πλευρά του σώματος (αδυναμία, έλλειψη συντονισμού και φαινόμενο drop του αριστερού ποδιού), γεγονός που αποδίδεται στην εντόπιση των βλαβών στο δεξί εγκεφαλικό ημισφαίριο. Κύρια χαρακτηριστικά της ΣΚΠ κατά την άσκηση ήταν η εμφάνιση έντονης κόπωσης και αστάθειας στη βάδιση, που απαιτούσαν μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα ανάπαυλας, καθώς και αδυναμία ισορρόπησης στην μονοποδική στήριξη, γεγονός που αλλοίωνε τον ρυθμό βάδισης και καθιστούσε την κατάβαση σκάλας δύσκολη έως αδύνατη σε περιόδους έξαρσης. Η εμφάνιση και η ένταση των συμπτωμάτων επηρεαζόταν από εξωγενείς παράγοντες όπως τις καιρικές συνθήκες (ζέστη, υγρασία), την αθροιστική συσσώρευση κούρασης από άλλες δραστηριότητες (υδροθεραπεία, φυσικοθεραπεία, περπάτημα) και την ψυχολογική του κατάσταση (π.χ. άγχος)

Όσον αφορά τη φαρμακευτική του αγωγή, από το 2019 λάμβανε Aubagio (ανοσοτροποποιητικό), ενώ για σύντομο χρονικό διάστημα του χορηγήθηκε Miorel (μυοχαλαρωτικό) για την αντιμετώπιση της μυϊκής σπαστικότητας. Έκτοτε και μέχρι σήμερα, ακολουθούσε θεραπευτικό σχήμα με Tysabri (ανοσοκατασταλτικό), ως κύρια τροποποιητική αγωγή της νόσου. Η φαρμακευτική αγωγή αφενός διευκόλυνε τη συμμετοχή στη φυσική δραστηριότητα, μειώνοντας τη μυϊκή σπαστικότητα και επιτρέποντας μια πιο σταθερή κινητικότητα, αφετέρου όμως, μπορεί να περιόριζε την αντοχή ή τη διάθεσή του κατά την άσκηση, λόγω παρενεργειών όπως κόπωση ή υπνηλία.

Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Ύψος (cm)	180
Βάρος (kg)	83,5
BMI (kg/m^2)	25,77
Λιπώδης Μάζα (kg)	18,6
Ποσοστό Λίπους (% kg)	22,3
Μυϊκή Μάζα (kg)	61,7
Οστική Μάζα (kg)	3,2

Πίνακας 2. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα

3.2 Πειραματικός σχεδιασμός

Η συνολική διάρκεια της έρευνας και πιο συγκεκριμένα της εφαρμογής του παρεμβατικού προγράμματος ήταν οκτώ εβδομάδες, από 12 Μαρτίου έως 30 Απριλίου. Μια εβδομάδα πριν την έναρξη της παρέμβασης πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις που αφορούσαν στην αξιολόγηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών του συμμετέχοντα (ύψος, βάρος, σωματική σύσταση), της λειτουργικής του ικανότητας σε καθημερινές κινήσεις, όπως και της στατικής και δυναμικής του ισορροπίας. Οι ίδιες μετρήσεις επαναλήφθηκαν λίγες μέρες μετά την ολοκλήρωση της τελευταίας συνεδρίας, ώστε να μεσολαβήσει ένα διάστημα αποχής και ανάληψης από την άσκηση.

Πριν από την έναρξη του παρεμβατικού προγράμματος, έγινε η πρώτη συνάντηση με τον συμμετέχοντα, κατά τη διάρκεια της οποίας του έγινε λεπτομερής ενημέρωση για τον σκοπό, τη διάρκεια και την διαδικασία του παρεμβατικού προγράμματος που θα ακολουθούσε και του ζητήθηκε να υπογράψει το έντυπο συναίνεσης συμμετοχής στην έρευνα. Ταυτόχρονα, καταγράφηκαν όλες οι πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη και τα χαρακτηριστικά της νόσου, την καθημερινότητα, τη φαρμακευτική θεραπεία που ακολουθούσε ο συμμετέχων και το εβδομαδιαίο πρόγραμμά του με τις υπόλοιπες δραστηριότητες στις οποίες συμμετείχε.

Ο συμμετέχων συνεργάστηκε πρόθυμα καθ’ όλη τη διάρκεια των τεστ και των συνεδριών προπόνησης, παρέχοντας πληροφορίες που αφορούσαν την υποκειμενική του αντίληψη σχετικά με τα επίπεδα κόπωσης, την αντιλαμβανόμενη ένταση και τις σωματικές προσαρμογές κατά την πορεία της προπόνηση. Όλα τα προσωπικά του δεδομένα που συλλέχθηκαν θα παραμείνουν απόρρητα, ενώ οι φωτογραφίες που αναρτήθηκαν έχουν ληφθεί με τη συγκατάθεσή του.

3.3 Παρεμβατικό Πρόγραμμα

Σχεδιασμός προγράμματος - Επιλογή ασκήσεων

Το πρόγραμμα προπόνησης σχεδιάστηκε με κύριο άξονα την ανάπτυξη της μυϊκής δύναμης με βάρη, δίνοντας έμφαση στην ενδυνάμωση των κάτω άκρων (υπεύθυνοι για τη βάδιση, ανάβαση σκαλιών, μετάβαση από καθιστή στην όρθια θέση) και του μυϊκού συστήματος του πυρήνα (ισορροπητικός ρόλος σε όλες τις κινήσεις και ιδιαίτερα στη βάδιση). Οι μυϊκές αυτές ομάδες επιλέχθηκαν βάσει της ανάλυσης των αναγκών και των περιορισμών της λειτουργικής κινητικότητας του συμμετέχοντα στην καθημερινή του ζωή, με σκοπό την βελτίωση της κινητικότητας και της ποιότητας ζωής.

Η συνεχής προσαρμογή του προγράμματος βασίστηκε στην αρχή της προοδευτικής υπερφόρτωσης (progressive overload principle), με την προπονητική επιβάρυνση να αυξάνεται σταδιακά, (ανά δυο εβδομάδες), φτάνοντας περίπου έως και το 80% της μέγιστης εκούσιας συστολής (1RM) του συμμετέχοντα στο τέλος του προγράμματος. Καθ' όλη τη διάρκεια της προπόνησης, δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στην ορθή τεχνική εκτέλεση των ασκήσεων, ενώ εφαρμόστηκαν όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας για την πρόληψη τραυματισμών και τη διασφάλιση της σωματικής ακεραιότητας του συμμετέχοντα. Επιπρόσθετα, μετά την ολοκλήρωση της προπόνησης, ο συμμετέχων κλήθηκε να αξιολογήσει το επίπεδο αντιλαμβανόμενης κόπωσης, με σκοπό την παρακολούθηση των αποκρίσεων του οργανισμού στο προπονητικό ερέθισμα.

Όλες οι συνεδρίες/προπονήσεις πραγματοποιήθηκαν πρωινές ώρες, κατά κύριο λόγο στις 9 π.μ. και δύο φορές την εβδομάδα, κάθε Τετάρτη και Παρασκευή. Οι συγκεκριμένες ημέρες επιλέχθηκαν με βάση το προσωπικό εβδομαδιαίο πρόγραμμα του συμμετέχοντα, ώστε να μη συμπίπτει η επιβάρυνση των προπονήσεων με τις συνεδρίες φυσικοθεραπείας, την άσκηση στο νερό και την προπόνηση του άνω μέρους του σώματος. Τέλος, η επιλογή πρωινών ωρών και σταθερού εβδομαδιαίου προγράμματος είχε ως στόχο τον περιορισμό εξωγενών παραγόντων, όπως η κόπωση ή η θερμική επιβάρυνση του συμμετέχοντα, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την απόδοση και στην αξιοπιστία των μετρήσεων.

Δομή του προγράμματος - Εξοπλισμός

Για τις προπονήσεις χρησιμοποιήθηκε ο εξοπλισμός του πανεπιστημιακού Γυμναστηρίου και συγκεκριμένα το μηχάνημα Smith, ορθοστάτες για στήριξη, medicine

ball, στρώματα, αλτήρες, fitball, γιλέκο με βάρος και μηχανήματα για απαγωγούς, κάμψη-έκταση γόνατος και ραχιαίων.

Προθέρμανση

Το πρόγραμμα ξεκινούσε με ασκήσεις προθέρμανσης διάρκειας 5 λεπτών, οι οποίες περιλάμβαναν αρχικά κατάβαση σκάλας, λειτουργώντας ως ήπια μορφή αερόβιας ενεργοποίησης του οργανισμού. Στη συνέχεια, ο ασκούμενος εκτελούσε σειρά διατάσεων με έμφαση στην κινητικότητα των κάτω άκρων, με στόχο τη βελτίωση της ευκαμψίας, την ενεργοποίηση των εμπλεκόμενων μυϊκών ομάδων και την προετοιμασία του σώματος για το κυρίως μέρος της συνεδρίας. Κάθε διάταση διαρκούσε 10–30 δευτερόλεπτα και εκτελούνταν είτε καθιστά σε στρώμα είτε με υποστήριξη από καρέκλα, ώστε να διατηρείται η ισορροπία.

Κύριο μέρος

Το κύριο μέρος του προγράμματος είχε διάρκεια 40 λεπτών και περιλάμβανε κυρίως ασκήσεις με βάρη (εικόνες 3, 4, 5 και 6). Η προπονητική επιβάρυνση ήταν ισομερώς κατανεμημένη στις δύο ημέρες εκγύμνασης. Ωστόσο, την Παρασκευή η ένταση ήταν αυξημένη, καθώς ο ασκούμενος δεν είχε άλλες υποχρεώσεις, γεγονός που επέτρεπε την εφαρμογή εντονότερου προπονητικού φορτίου. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται αναλυτικά το προπονητικό πρόγραμμα, συμπεριλαμβανομένης της σταδιακής αύξησης της επιβάρυνσης που εφαρμόστηκε καθ’ όλη τη διάρκεια της παρέμβασης.

Αποθεραπεία

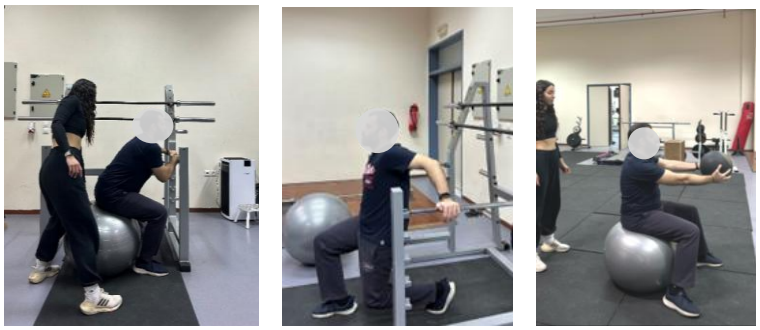
Η προπόνηση ολοκληρωνόταν με παθητικές διατάσεις από εδραία και όρθια θέση που διαρκούσε 5 λεπτά.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΤΕΤΑΡΤΗΣ	1η-2η ΕΒΔΟΜΑΔΑ	3η-4η ΕΒΔΟΜΑΔΑ	5η-6η ΕΒΔΟΜΑΔΑ	7η-8η ΕΒΔΟΜΑΔΑ
	ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ/ΣΕΤ/ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ/ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ	ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΝΤΑΣΗΣ	ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΝΤΑΣΗΣ	ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΝΤΑΣΗΣ
1. Περπάτημα μπροστά (σε στρώματα με κλιμακωτή δυσκολία)	1 διαδρομή/3/2'/Σ.Β.	5kg+5kg	10kg+10kg	12kg+12kg
2. Περπάτημα πίσω (σε στρώματα)	1 διαδρομή/3/2'/Σ.Β.	5kg+5kg	η ίδια	η ίδια
3. Step up (κράτημα στο Smith)	20 εναλλάξ α-δ/3/2'/Σ.Β.	η ίδια	η ίδια	με γιλέκο (5kg)
4. Squat (υποστήριξη με box)	10/3/3'/30kg	35kg	40kg	42,5kg
5. Ακροστασίες (σε Smith)	20/3/2'/25kg	η ίδια	30kg	**40kg**
6. Έκταση γόνατος (σε μηχάνημα)	10 σ.κ.π./3/15''και 1'/5kg	η ίδια	6,25kg	7,5kg
7. Κάμψη γόνατος	10 σ.κ.π./3/15''και 1'/5kg	η ίδια	6,25kg	7,5kg
8. Σανίδα	1 λεπτό (4x15'')/Σ.Β./2-3/2'	1 λεπτό (3x20'')	η ίδια	η ίδια
9. Ραχιαίοι (σε μηχάνημα-καθιστός-ώθηση πίσω)	10/10kg/3/1'	15kg	20kg	25kg
10. Russian twists (καθιστός σε fitball)	20/3/1'/5kg	η ίδια	η ίδια	8kg
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	**1η-2η ΕΒΔΟΜΑΔΑ**	**3η-4η ΕΒΔΟΜΑΔΑ**	**5η-6η ΕΒΔΟΜΑΔΑ**	**7η-8η ΕΒΔΟΜΑΔΑ**
	ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ/ΣΕΤ/ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ/ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ	ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΝΤΑΣΗΣ	ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΝΤΑΣΗΣ	ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΝΤΑΣΗΣ
1. Step up (κράτημα σε Smith)	10 σ.κ.π./3/15'' και 2'/Σ.Β.	η ίδια	η ίδια	με γιλέκο (5kg)
2. Προβολές πλάγια (υποστήριξη με fitball)	10 σ.κ.π./3/15'' και 2'/Σ.Β	η ίδια	η ίδια	με γιλέκο (5-6,25kg)
3. Προβολές μπροστά (με κράτημα στους ορθοστάτες)	10 σ.κ.π./3/15'' και 2'/Σ.Β	η ίδια	η ίδια	με γιλέκο (5-6,25kg)
4. Squat (υποστήριξη καθίσματος σε box)	10/3/3'/30kg	35kg	40kg	42,5kg
5. Ακροστασίες (σε Smith)	20/3/2'/25kg	η ίδια	30kg	**40kg**
6. Κάμψη ισχίου (σε μηχάνημα απαγωγών)	10 σ.κ.π./3/15'' και 2'/25kg	30kg	η ίδια	31,5kg
7. Russian twists (καθιστός σε fitball)	20/3/1'/5kg	η ίδια	η ίδια	8kg
8. Πλάγιες κάμψεις (βάση στήριξης πάνω σε στρώμα)	10 σ.κ.πλ./3/15''και 1'/8kg	η ίδια	10kg	12kg
9. Ραχιαίοι Superman (σε στρώμα)	15/3/1'/Σ.Β	η ίδια	20 επαναλήψεις	η ίδια

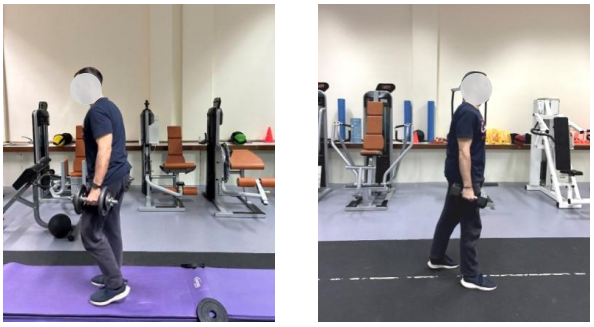
Πίνακας 3. Παρεμβατικό πρόγραμμα: Σταδιακή προσαρμογή επιβάρυνσης ανά άσκηση και εβδομάδα

Εικόνα 3. Ακροστασίες - Squat σε μηχάνημα Smith

Εικόνα 4. Κάμψη γόνατος - Κάμψη ισχίου - Πλάγιες κάμψεις κορμού



Εικόνα 5. Πλάγιες προβολές - Προβολές μπροστά - Russian twist



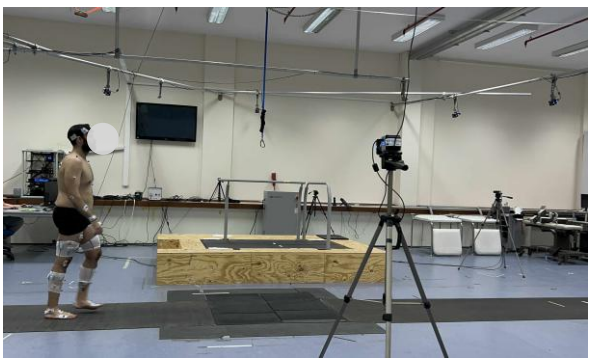
Εικόνα 6. Βάδιση εμπρός - Βάδιση πίσω

3.4 Αξιολόγηση Λειτουργικής Κινητικότητας - Βάδισης - Ισορροπίας

Οι μετρήσεις διεξήχθησαν στον χώρο όπου πραγματοποιούνταν οι συνεδρίες παρέμβασης όπως και στο Εργαστήριο Εμβιομηχανικής του Τ.Ε.Φ.Α.Α-Δ.Π.Θ.. Συνολικά έγιναν δυο κύκλοι αξιολόγησης: η αρχική, πριν από την πρώτη συνεδρία του παρεμβατικού προγράμματος και η τελική μέτρηση μετά την ολοκλήρωση της τελευταίας συνεδρίας. Οι μετρήσεις αφορούσαν στη εμβιομηχανική ανάλυση βάδισης και στατικής ισορροπίας, με στόχο την εξειδικευμένη αξιολόγηση κινητικών χαρακτηριστικών του συμμετέχοντα, ενώ μέσω της δοκιμασίας Timed Up and Go και της Κλίμακας Ισορροπίας Berg (Berg Balance Scale-BBS) εκτιμήθηκαν η λειτουργική κινητικότητα, η ισορροπία και ευρύτερα ο κίνδυνος πτώσης. Πριν από κάθε μέτρηση, γινόταν αναλυτική επεξήγηση κάθε δοκιμασίας, ενώ προηγούνταν επίδειξη των ασκήσεων από την ερευνήτρια. Για την ασφάλεια του συμμετέχοντα λήφθηκαν όλα τα απαραίτητα μέτρα.

-Εμβιομηχανική ανάλυση της βάδισης και της δυναμικής και στατικής ισορροπίας

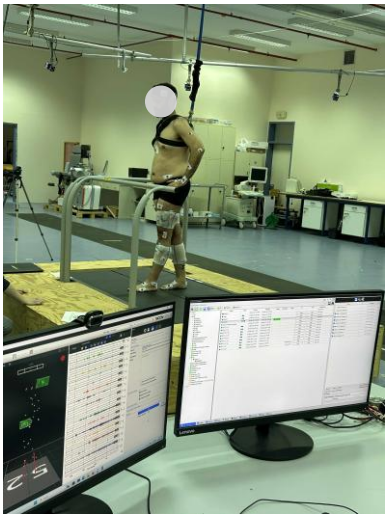
Πραγματοποιήθηκε μία αρχική και μία τελική μέτρηση πριν και μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος. Για την καταγραφή της κινηματικής τοποθετήθηκαν στον ασκούμενο ανακλαστήρες, σύμφωνα με το πρωτόκολλο του εργαστηρίου. Οι μετρήσεις περιλάμβαναν ανάλυση της βάδισης (Εικόνα 7), κατά την οποία ο συμμετέχων εκτελούσε διαδοχικές δοκιμές βαδίζοντας πάνω σε πιεζοηλεκτρικό δυναμοδάπεδο, καθώς και δοκιμασίες στατικής (μονοποδικής, διποδικής και tandem) (Εικόνες 8, 9 και 10), με ανοιχτά και κλειστά μάτια. Κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών ισορροπίας ο ασκούμενος ήταν δεμένος με ιμάντα ασφαλείας, ώστε να αποτραπεί οποιοδήποτε ενδεχόμενο πτώσης. Πραγματοποιήθηκαν επαναλαμβανόμενες προσπάθειες έως ότου ληφθούν καθαρές και αξιόπιστες μετρήσεις, αποφεύγοντας παράλληλα την εμφάνιση της πτώσης.



Εικόνα 7. Δοκιμασία βάδισης

Εικόνα 8. Δοκιμασία μονοποδικής ισορροπίας στο δεξί πόδι με ανοιχτά μάτια

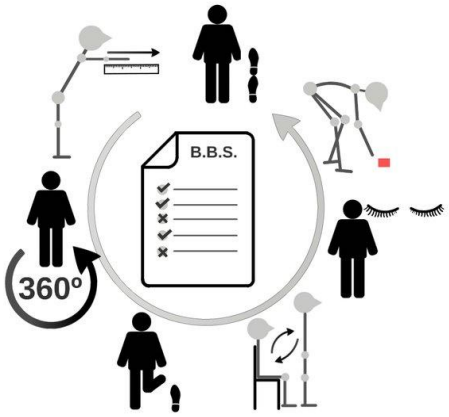
Εικόνα 9. Δοκιμασία διποδικής ισορροπίας στο δεξί πόδι με κλειστά μάτια



Εικόνα 10. Δοκιμασία tandem ισορροπίας με ανοιχτά μάτια

-Κλίμακα λειτουργικής ισορροπίας Berg

Η ελληνική έκδοση της Κλίμακας Λειτουργικής Ισορροπίας Berg (Berg Balance Scale-BBS) (Lampropoulou et al., 2016) χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας. Πρόκειται για ένα σταθμισμένο εργαλείο που περιλαμβάνει 14 επιμέρους δοκιμασίες (εικόνα 7), οι οποίες αξιολογούν λειτουργικές κινήσεις της καθημερινότητας, όπως η μετάβαση από καθιστή σε όρθια θέση, η στροφή του κορμού, η όρθια στάση με κλειστά μάτια και η βάδιση. Κάθε δραστηριότητα βαθμολογείται σε κλίμακα 0 έως 4, με μέγιστη βαθμολογία τις 56 μονάδες, όπου υψηλότερη βαθμολογία υποδηλώνει καλύτερη ισορροπία. Η BBS είναι ευρέως αναγνωρισμένη για την αξιοπιστία, εγκυρότητα και ευαισθησία της στην ανίχνευση αλλαγών της ισορροπίας, καθώς και στον προσδιορισμό του κινδύνου πτώσεων (Berg et al., 1992).

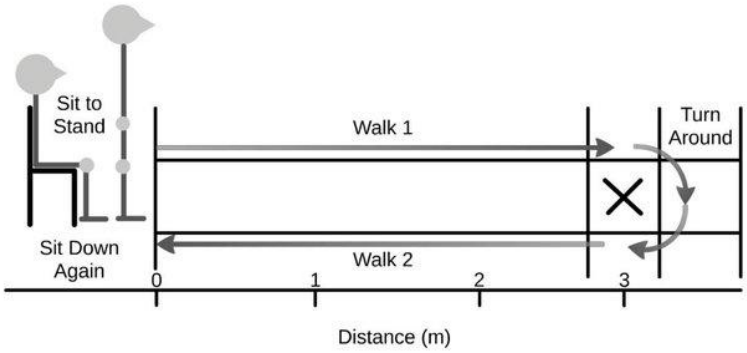


Εικόνα 7. Αναπαράσταση δοκιμασιών του BergBalanceScale-BBS τεστ (Benavent-Caballer, 2016).

-Δοκιμασία "Timed Up and Go" (TUG)

Με την δοκιμασία "Time Up and Go" (TUG) αξιολογήθηκε η λειτουργική κινητικότητα και το δυναμικό κινδύνου πτώσης του συμμετέχοντα. Πρόκειται για μία απλή και αξιόπιστη δοκιμασία, κατά την οποία το άτομο καλείται να σηκωθεί από καθιστή θέση (σε καρέκλα με πλάτη), να περπατήσει ευθεία για 3 μέτρα, να κάνει στροφή 180 μοιρών, να επιστρέψει στην καρέκλα και να καθίσει ξανά (εικόνα 8). Τρείς δοκιμές πραγματοποιούνται και ο χρόνος εκτέλεσης μετριέται σε δευτερόλεπτα. Ο χρόνος καταγράφεται από τη στιγμή που οι γλουτοί του ατόμου αφήσουν την καρέκλα μέχρι την επόμενη επαφή τους με την καρεκλά. Ο συνολικός χρόνος εκτέλεσης της δοκιμασίας

καταγράφεται σε δευτερόλεπτα, με μικρότερος χρόνος να υποδηλώνει καλύτερη λειτουργική κινητικότητα (Podsiadlo & Richardson, 1991).



Εικόνα 8. Περιγραφή του Timed Up and Go τεστ (Benavent-Caballer, 2016).

3.5 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω της χρήσης περιγραφικών στατιστικών μεθόδων. Υπολογίστηκε η διαφορά των αρχικών και τελικών τιμών στις μετρήσεις για όλα τα εργαλεία αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν και στη συνέχεια οι τιμές αυτές συγκρίθηκαν, ώστε να διερευνηθεί αν προέκυψαν κλινικά σημαντικές διαφοροποιήσεις από την εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος άσκησης.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Παράμετροι βάδισης, δυναμικής και στατικής ισορροπίας

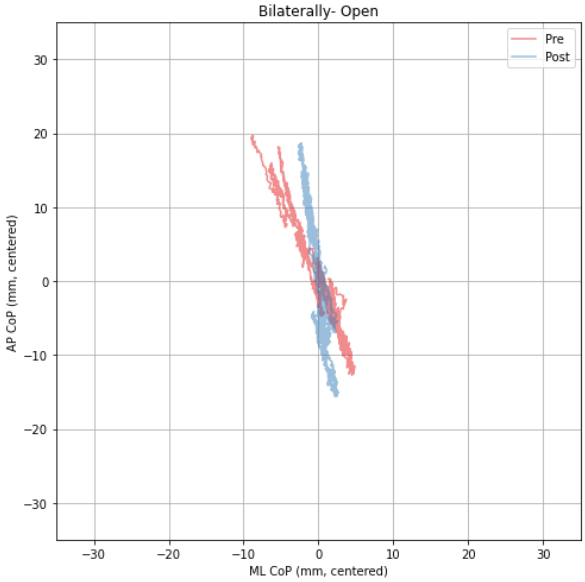
«Κατά τη διαδικασία των μετρήσεων προέκυψε τεχνικό ζήτημα, καθώς δεν ήταν δυνατό να καταγραφούν όλες οι προσπάθειες. Συγκεκριμένα, κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών ένας από τους ανακλαστήρες αποσυνδέθηκε, γεγονός που οδήγησε σε ελλιπή και εν μέρει μη αξιόπιστα δεδομένα. Η συγκεκριμένη τεχνική δυσλειτουργία αντικατοπτρίστηκε στα ποσοτικά ευρήματα, καθώς δεν καταγράφηκε ουσιαστική βελτίωση στις δοκιμασίες ισορροπίας.

Στην αξιολόγηση της βάδισης, παρατηρήθηκε αύξηση του χρόνου διασκελισμού. Το εύρημα αυτό μπορεί να ερμηνευτεί ως μία προσπάθεια του ασκούμενου να επιταχύνει τη μετατόπιση του σώματος του, προκειμένου να « προλάβει» το κέντρο βάρους του κατά τη φάση στήριξης. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4) παρουσιάζονται τα αριθμητικά αποτελέσματα των μετρήσεων.

		Cadence	Walking Speed	Stride Time	Step Time	Opposite Foot Off	Opposite Foot Contact	Foot Off	Single Support	Double Support	Stride Length	Step Length	Step Width
Unit	Trial	steps/min	m/s	s	s	%	%	%	s	s	cm	cm	cm
Pre L	Gait 5	97	0,88	1,24	0,64	11	48	60	0,46	0,29	109	62	5
	Gait 7	97	0,90	1,24	0,65	11	47	62	0,45	0,31	111	61	10
	Gait 8	100	1,01	1,20	0,65	15	46	60	0,37	0,35	122	65	13
	Gait 12	101	0,95	1,19	0,64	17	46	64	0,35	0,41	112	62	21
		98,646	0,932	1,217	0,646	13,552	46,926	61,401	0,407	0,340	113,338	62,587	12,241
		2,080	0,061	0,026	0,005	2,815	1,226	1,775	0,056	0,055	5,703	1,664	6,907
Pre R	Gait 5	97	0,83	1,24	0,60	15	52	63	0,45	0,33	103	44	15
	Gait 7	96	0,86	1,25	0,59	15	53	64	0,47	0,33	108	48	15
	Gait 8	103	1,01	1,16	0,51	15	56	70	0,48	0,33	118	53	14
	Gait 12	101	0,94	1,19	0,55	18	54	69	0,43	0,39	112	48	16
		99,213	0,913	1,211	0,562	15,749	53,631	66,544	0,458	0,346	110,252	48,467	15,046
		3,474	0,082	0,042	0,041	1,410	1,864	3,630	0,023	0,032	6,179	3,463	0,648
Post L	Gait 1	97	0,95	1,24	0,66	10	47	61	0,46	0,30	117	67	13
	Gait 4	95	0,79	1,26	0,68	14	46	61	0,40	0,37	100	54	14
	Gait 6	100	0,95	1,20	0,63	16	48	62	0,38	0,36	114	64	16
	Gait 10	94	0,84	1,28	0,67	13	48	62	0,44	0,35	108	59	13
		96,442	0,885	1,245	0,660	13,189	46,990	61,454	0,421	0,344	109,975	60,836	14,146
		2,703	0,079	0,035	0,022	2,623	0,763	0,447	0,036	0,032	7,766	5,621	1,454
Post R	Gait 1	97	0,89	1,24	0,58	12	53	63	0,51	0,27	110	50	15
	Gait 4	89	0,76	1,35	0,58	17	57	70	0,54	0,40	103	45	16
	Gait 6	93	0,86	1,29	0,57	16	56	71	0,51	0,40	111	50	16
	Gait 10	92	0,80	1,30	0,61	15	53	66	0,50	0,36	104	50	12
		92,834	0,827	1,294	0,585	14,928	54,748	67,391	0,515	0,358	106,861	48,938	14,765
		3,160	0,057	0,044	0,018	2,106	1,910	3,569	0,018	0,062	4,178	2,462	1,865

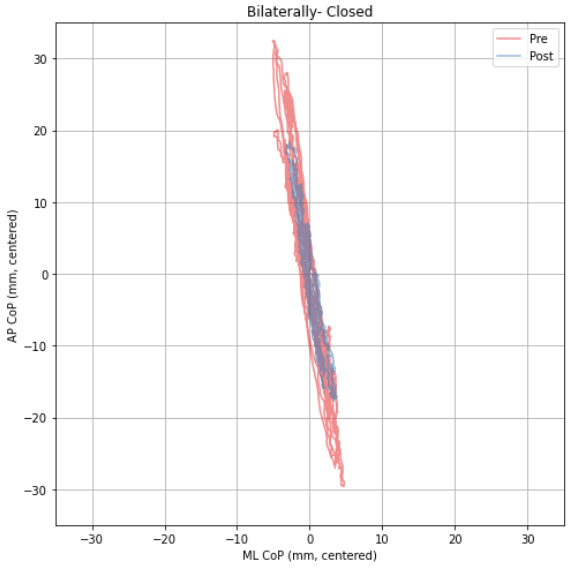
Πίνακας 4. Αποτελέσματα της βάδισης- Gait Analysis

Στο Γράφημα 1 απεικονίζεται η προσπάθεια της διποδικής ισορροπίας πριν και μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα, όπου στη τελική μέτρηση (post) παρατηρείται βελτίωση, (μπλε) καθώς η ταλάντευση έχει μειωθεί και η στήριξη του ασκούμενου βρίσκεται πιο κοντά στο κέντρο πίεσης.



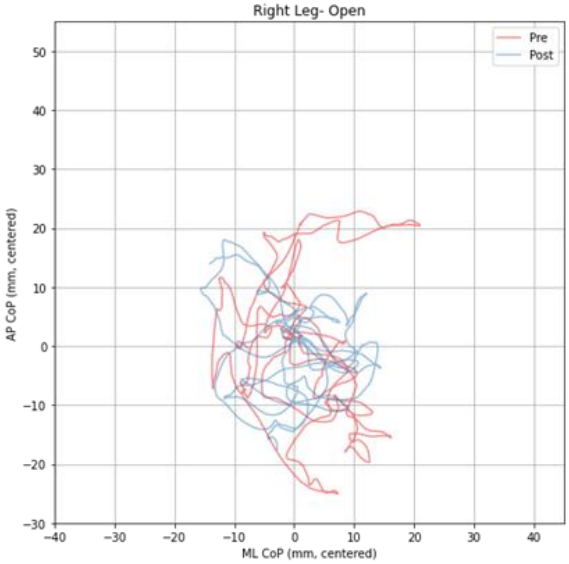
Γράφημα 1. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε διποδική στήριξη με τα μάτια ανοιχτά

Στην προσπάθεια της διποδικής ισορροπίας με κλειστά μάτια, στην τελική μέτρηση (μπλε) η γωνία ισορροπίας δεν μετατοπίστηκε, ενώ παρατηρήθηκε βελτίωση στη μείωση της ταλάντευσης (Γράφημα 2)



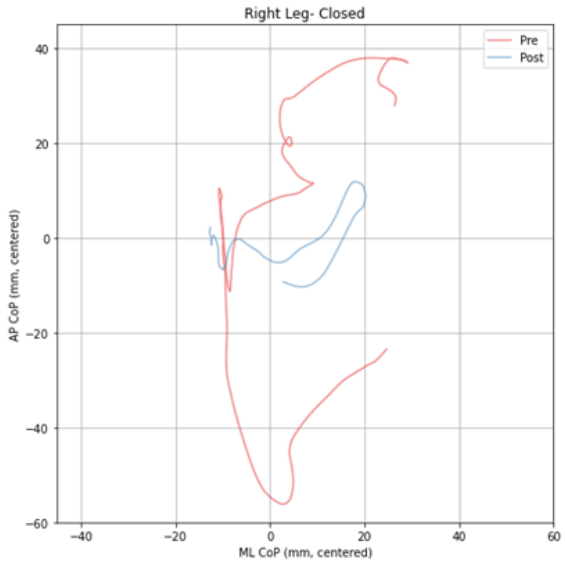
Γράφημα 2. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε διποδική στήριξη με τα κλειστά μάτια

Στην αξιολόγηση ισορροπίας στο δεξί πόδι με ανοιχτά μάτια, η τελική μέτρηση εμφανίζεται βελτιωμένη (μπλε), καθώς ο ασκούμενος διατήρησε τη στήριξη του πλησιέστερα στο κέντρο πίεσης και παρουσίασε μικρότερη ταλάντευση (Γράφημα 3).



Γράφημα 3. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε μονοποδική στήριξη στο δεξί πόδι με τα ανοιχτά μάτια

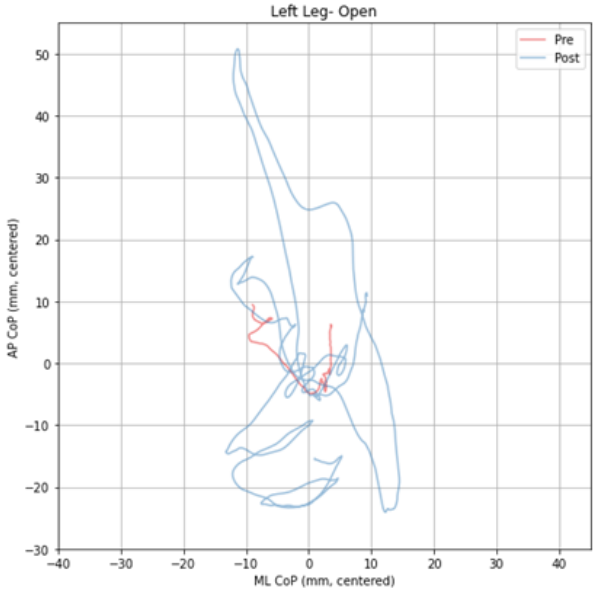
Στην αξιολόγηση της ισορροπίας στο δεξί πόδι με κλειστά μάτια, τόσο στη 1η μέτρηση (κόκκινο) όσο και στη 2η μέτρηση (μπλε), η διάρκεια ισορρόπησης του ασκούμενου είναι πολύ μικρή, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η εξαγωγή βάσιμων αποτελεσμάτων (Γράφημα 4).



Γράφημα 4. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε μονοποδική στήριξη στο δεξί πόδι με τα κλειστά μάτια

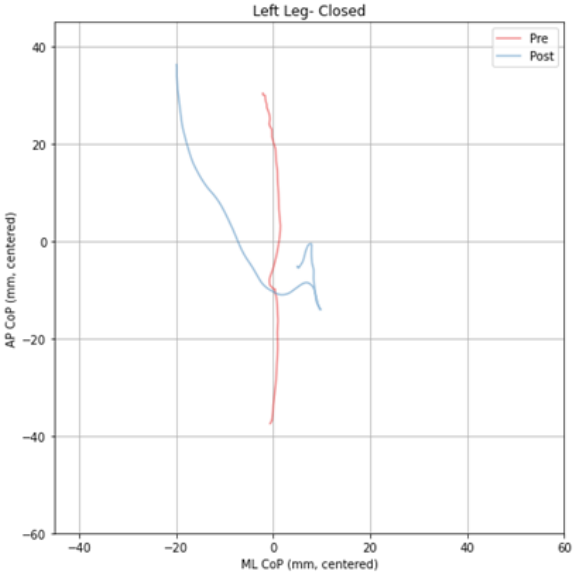
Παρόμοια, στην αξιολόγηση της ισορροπίας στο αριστερό πόδι με κλειστά μάτια, (Γράφημα 5) στην 1η μέτρηση (κόκκινο) η προσπάθεια του ασκούμενου ήταν πολύ μικρής διάρκειας, άρα δεν μπόρεσε να ισορροπήσει. Αντίθετα, στη 2η μέτρηση και παρότι η

ταλάντευση ήταν μεγαλύτερη, ο χρόνος διατήρησης της ισορροπίας ήταν μεγαλύτερος (μπλε).



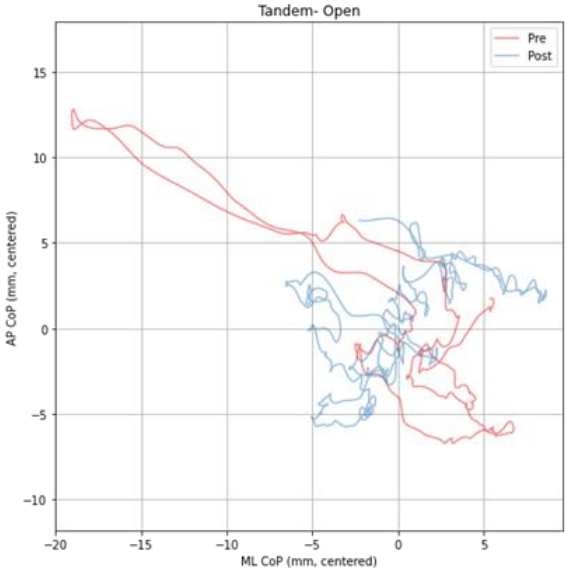
Γράφημα 5. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε μονοποδική στήριξη στο αριστερό πόδι με τα ανοιχτά μάτια

Στο γράφημα 6 απεικονίζεται η καταγραφή της αρχικής μέτρησης (κόκκινο χρώμα) και της τελικής μέτρησης (μπλε χρώμα) της προσπάθειας του ασκούμενου στη δοκιμασία μονοποδική στήριξη στο αριστερό πόδι με τα κλειστά μάτια, η οποία διήρκησε ελάχιστα. Η μικρή διάρκεια δε επιτρέπει την εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων σχετικά με το επίπεδο στατικής-δυναμικής ισορροπίας.



Γράφημα 6. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε μονοποδική στήριξη στο αριστερό πόδι με τα κλειστά μάτια

Στο Γράφημα 7 καταγράφεται η ισορροπία tandem, όπου στη τελική μέτρηση (μπλε χρώμα) η ταλάντευση ήταν μικρότερη από την 1η μέτρηση (κόκκινο χρώμα).



Γράφημα 7. Γραφική αναπαράσταση της διαδρομής του κέντρου πίεσης κατά τη συνθήκη ισορροπία σε διποδική στήριξη tandem με τα ανοιχτά μάτια

Στον παρακάνω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές από τις δύο μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση στις δοκιμασίες της μονοποδικής, διποδικής και tandem ισορροπίας. Περιλαμβάνονται η μέση απόσταση από τον εγκάρσιο άξονα, στον προσθιοπίσθιο άξονα, η μέση συνολική απόσταση των αξόνων, η μέγιστη απόσταση, η τιμή RMS, το εύρος μετατόπισης, η μέση ταχύτητα σε κάθε άξονα, καθώς και το total path.

	1η Μέτρηση								2η Μέτρηση					
	L.F.O	L.F.C	R.F.O	R.F.C	T.O	2F.O	2F.C	L.F.O	L.F.C	R.F.O	R.F.C	T.O	2F.O	2F.C
Mean ML (mm)	4,42	4,43	7,062	7,065	4,29	4,40	4,51	4,53	4,40	7,06	7,065	4,28	4,22	4,16
Mean AP (mm)	741429,00	7,48	7,73	7,393	6,334	8,51	8,72	7,41	7,48	7,73	7,39	6,333	7,83	7,94
Mean Distance (mm)	141238,00	1,56	1,195	1,217	3,53	5,50	1,38	1,42	1,56	1,19	1,21	3,499	7,86	1,06
Max Distance (mm)	538087,00	413742,00	2,611	2,254	9,334	2,03	8,60	5,40	4,13	2,61	2,25	9,333	2,15	3,01
RMS ML (mm)	109484,00	1,09	8,865	1,21	2,887	2,33	2,69	7,11	1,09	8,86	1,20	2,88733	1,04	1,4
Range ML (mm)	297300,00	711765,00	3,573	5,383	2,827	6,30	1,66	1,62	1,48	9,70	5,38	2,826	9,77	1,25
Mean Velocity ML (mm/s)	391677,00	3,63	4,597	5,138	1,674	7,22	8,80	3,91	3,63	4,59	5,13	1,67438	7,94	9,32
Mean Velocity AP (mm/s)	774.663	7,7	4,135	6,547	2,374	2,03	3,57	5,09	7,74	4,13	6,54	2,374	1,74	2,64
Mean Velocity Resultant (mm/s	709136,00	9,06	6,807	9,004	3,205	2,29	3,82	7,09	9,06	6,80	9,00	3,204	2,06	2,96
Total Path Length (mm)	482177,00	8,69	5,567	8,91	1,57	1,37	1,84	4,80	8,69	5,56	9,91	1,5702	1,22	1,68

Πίνακας 5. Αποτελέσματα της δυναμικής- στατικής ισορροπίας- Gait Analysis

4.2 Δυναμική Ισορροπία

Η δυναμική ισορροπία αξιολογήθηκε με την κλίμακα ισορροπίας Berg Balance Scale (BBS), η οποία εφαρμόστηκε δύο φορές: η αρχική μέτρηση πριν από την έναρξη της παρέμβασης και η τελική μέτρηση 2-3 μέρες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Η επιλογή της ανάπαυσης έδωσε στον ασκούμενο την ευκαιρία να είναι αποτελεσματικός στην τελική μέτρηση, αλλά και τα αποτελέσματα της μέτρησης να είναι αξιόπιστα. Παρόλο που ο ασκούμενος ήδη από την πρώτη μέτρηση είχε αξιολογηθεί με την ανώτερη βαθμολογία (4), στη δεύτερη μέτρηση παρατηρήθηκε βελτίωση ως προς την ευχέρεια εκτέλεσης σχεδόν όλων των δραστηριοτήτων. Πιο συγκεκριμένα, στην στροφή της κεφαλής η εκτέλεση στη δεύτερη μέτρηση ήταν ίδια και στους δύο ώμους, όπως επίσης και στην τοποθέτηση των ποδιών εναλλάξ σε υποπόδιο, όπου ο ασκούμενος πραγματοποίησε περισσότερο χρόνο. Τέλος, στις δύο τελευταίες δοκιμασίες ισορροπίας, ο συμμετέχων βελτίωσε τον χρόνο παραμονής στη θέση ισορροπίας. Στον Πίνακα 6 φαίνονται τα παραπάνω αποτελέσματα.

Δραστηριότητες	Αρχική	Τελική
Από καθιστή θέση προς την όρθια θέση	4	4
Ορθοστάτηση χωρίς υποστήριξη	4	4
Καθιστή θέση χωρίς υποστήριξη	4	4
Από όρθια θέση προς την καθιστή θέση	4	4
Μεταφορές	4	4
Ορθοστάτηση με ματιά κλειστά	4	4
Ορθοστάτηση με πόδια ενωμένα	4	4
Τέντωμα προς τα εμπρός με απλωμένο βραχίονα	4	4
Ανάκτηση αντικειμένου από το πάτωμα	4	4
Στροφή κεφάλης - κοίταγμα πάνω από ωμό	4 (δ: αργή εκτέλεση)	4 (δ=α)
Στροφή 360°	4	4
Τοποθέτηση ποδιών εναλλάξ σε υποπόδιο	4 (10.6΄΄)	4 (10.10΄΄)
Ορθοστάτηση χωρίς υποστήριξη με το ένα πόδι μπροστά	4 (α+δ: 23.5΄΄)	4 (α+δ: 24΄΄)
Ορθοστάτηση στο ένα πόδι εμπρός	4 (δ>10΄΄, α > 3΄΄)	4 (δ >10΄΄, α: 8΄΄)

Πίνακας 6. Επιδώσεις του εξεταζόμενου στην δυναμική ισορροπία (Berg Balance Scale), αρχική και τελική μέτρηση

4.3 Λειτουργική ικανότητα

Στην δοκιμασία Time up and Go αξιολογήθηκε η ισορροπία και η ευκινησία του ασκούμενου. Παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση από την αρχική στην τελική μέτρηση, καθώς στην αρχική μέτρηση ο ασκούμενος ολοκλήρωσε τη δοκιμασία σε 18.18'', ενώ την τελική μέτρηση κατάφερε να φτάσει τα 16.60'', εκτελώντας την ίδια δοκιμασία με μεγαλύτερη σταθερότητα και σιγουριά.

4.4 Σωματομετρικοί δείκτες

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των σωματομετρικών παραμέτρων. Παρατηρήθηκε μείωση του σωματικού βάρους κατά 2,4 kg, του Δείκτη Μάζας Σώματος (BMI) κατά 0,74, της λιπώδους μάζας κατά 1,5 kg, του ποσοστού σωματικού λίπους κατά 1,2% και της μυϊκής μάζας κατά 0,9 kg. Η μείωση της μυϊκής μάζας αποτελεί σημείο προβληματισμού, καθώς ενδέχεται να υποδηλώνει υπερπροπόνηση ή, εναλλακτικά, έναν συνδυασμό αυξημένου προπονητικού φορτίου και μειωμένης ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης.

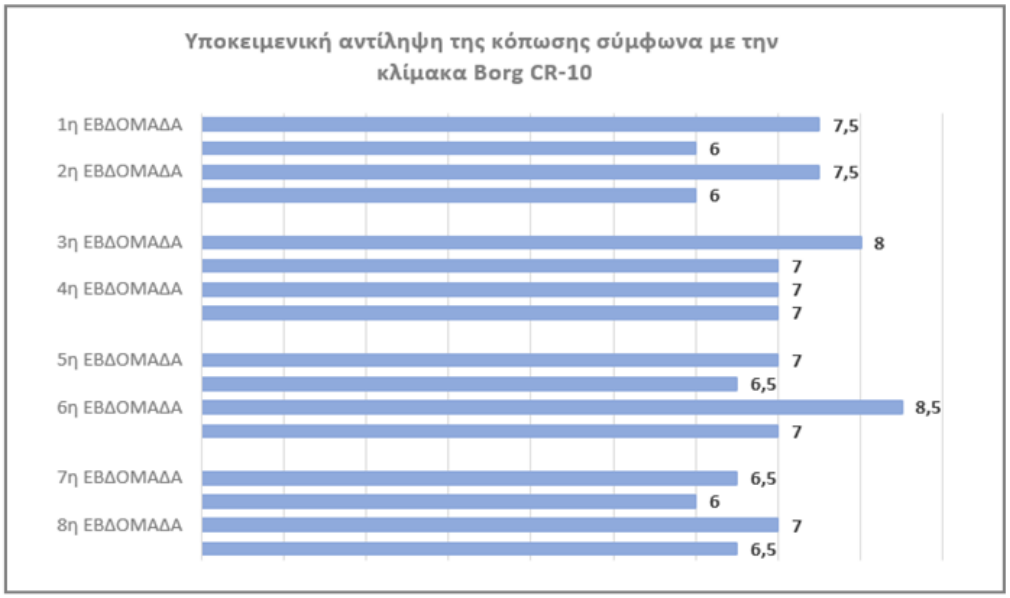
Παρά την προοδευτική αύξηση του φορτίου στο πρόγραμμα ενδυνάμωσης, η παρατηρούμενη βελτίωση της δύναμης φαίνεται να οφείλεται κυρίως σε νευρομυϊκές προσαρμογές παρά σε μυϊκή υπερτροφία. Ο περιορισμένος χρόνος εφαρμογής του προγράμματος ενισχύει την εκτίμηση ότι οι προσαρμογές ήταν κατά κύριο λόγο νευρολογικές και όχι δομικές.

Παράμετροι	αρχική μέτρηση	τελική μέτρηση	Μεταβολή
Ύψος (cm)	180	180	-
Βάρος (kg)	83,5	81,1	-2,4
BMI (kg/m^2)	25,77	25,03	-0,74
Λιπώδης Μάζα (kg)	18,6	17,1	-1,5
Ποσοστό Λίπους (% kg)	22,3	21,1	-1,2
Μυϊκή Μάζα (kg)	61,7	60,8	-0,9
Οστική Μάζα (kg)	3,2	3,2	καμία

Πίνακας 7. Σωματομετρικοί δείκτες

4.5 Δείκτες υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης

Η υποκειμενική αντίληψη κόπωσης καταγραφόταν μετά από κάθε προπονητική συνεδρία από τον γυμναστή. Παρατηρήθηκε ταχεία προσαρμογή στο πρόγραμμα, γεγονός που αποτυπώθηκε στη μείωση του δείκτη κόπωσης στο επίπεδο 6. Η κόπωση αυξήθηκε στο επίπεδο 8 όταν αυξήθηκε και το προπονητικό φορτίο, γεγονός που υποδηλώνει επαρκή ανταπόκριση στη μεταβολή της επιβάρυνσης. Επιπλέον, ο δείκτης 8,5 καταγράφηκε σε ημέρα κατά την οποία ο ασκούμενος βρισκόταν σε κακή ψυχολογική κατάσταση, στοιχείο που υποδηλώνει πιθανή επίδραση της ψυχοσυναισθηματικής διάθεσης στην αντίληψη της κόπωσης.



Πίνακας 8. Δείκτες υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης

5. ΣΥΖΉΤΗΣΉ

Η επίδραση της άσκησης στο νερό, της αερόβιας άσκησης, του Pilates και της άσκησης με αντιστάσεις σε άτομα με Πολλαπλή Σκλήρυνση έχει απασχολήσει πολλούς ερευνητές. Πλήθος μελετών έχει προτείνει διαφορετικά προπονητικά πρωτόκολλα, τα οποία διαφοροποιούνται ως προς την ένταση, τη συχνότητα και τη διάρκεια της άσκησης, προκειμένου να διερευνηθεί ποια μορφή παρέμβασης αποδίδει τα μεγαλύτερα οφέλη στην λειτουργική ικανότητα, την καθημερινότητα αλλά και στην ποιότητα ζωής (well being) του ασκούμενου (Latimer-Cheung et al., 2013; Motl et al., 2013; Kjølhede et al., 2015). Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η επίδραση ενός προγράμματος άσκησης με βάρη υπομέγιστης έντασης στη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης, της βάδισης και της στατικής και δυναμικής ισορροπίας σε άτομο με Πολλαπλή Σκλήρυνση. Η βασική ερευνητική υπόθεση της μελέτης ήταν ότι θα υπάρξουν διαφορές στη λειτουργική κινητικότητα, τη βάδιση, την ισορροπία και τη μυϊκή δύναμη του ασκούμενου μετά την εφαρμογή του προγράμματος ενδυνάμωσης με βάρη.

Με τη λήξη του παρεμβατικού πειράματος, διαπιστώθηκε ότι η προπόνηση με αντιστάσεις με προοδευτική επιβάρυνση έως και το 80% της μέγιστης εκούσιας συστολής (1RM) του συμμετέχοντα είχε βελτιώσεις. Πιο συγκεκριμένα, επηρέασε, τον χρόνο του διασκελισμού του βήματος, την μονοποδική ισορροπία στο αριστερό πόδι με κλειστά μάτια, την ισορροπία tandem και τις διποδικές ισορροπίες με ανοιχτά και κλειστά μάτια. Σε παρόμοια ευρήματα κατέληξαν και προηγούμενες μελέτες, οι οποίες ανέδειξαν ότι η προπόνηση με αντιστάσεις συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας, της ισορροπίας και των παραμέτρων της βάδισης σε άτομα με Πολλαπλή Σκλήρυνση (Dalgas et al., 2008; Kjolhede et al., 2015; Latimer-Cheung et al., 2013b). Ο σχεδιασμός των παρεμβατικών προγραμμάτων ακολούθησε παρόμοια μοτίβα με την παρούσα μελέτη, με την ένταση των ασκήσεων να καθορίζεται μεταξύ 50% και 80% της 1RM, την εκτέλεση 2–4 σετ των 8–15 επαναλήψεων και με προοδευτική αύξηση κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Η επιλογή των ασκήσεων επικεντρώθηκε στα κάτω άκρα και τον κορμό, δεδομένου του ρόλου τους στη βάδιση, την ισορροπία και την καθημερινή λειτουργικότητα. Ωστόσο, η διάρκεια των παρεμβάσεων υπερέβη τις 8 εβδομάδες, φτάνοντας σε μερικές μελέτες έως και τις 25 εβδομάδες (Dalgas et al., 2009; Taylor et al., 2021).

Θα πρέπει να αναφερθεί, ότι κατά τη διάρκεια των μετρήσεων δημιουργήθηκε ένα τεχνικό πρόβλημα στην καταγραφή επαρκών αποτελεσμάτων, καθώς δεν ήταν εφικτό να καταγραφούν όλες οι προσπάθειες, λόγω απώλειας ενός ανακλαστήρα κατά τη διάρκεια της μέτρησης του Gait analysis. Αυτό όμως δεν στάθηκε εμπόδιο στην εύρεση θετικών αποτελεσμάτων για το δείγμα, καθώς υπήρξε βελτίωση στον χρόνο ισορροπίας στο αριστερό πόδι με ανοιχτά μάτια. Στα άτομα με Σκλήρυνση κατά Πλάκας, οι παρατηρούμενες βελτιώσεις μπορεί να είναι μικρής κλίμακας, ωστόσο ακόμη και αυτές οι ήπιες μεταβολές έχουν ιδιαίτερη σημασία. Οι μικρές αλλαγές ενδέχεται να υποδηλώνουν ότι το άτομο χρειάζεται περισσότερο χρόνο προσαρμογής στα νέα επίπεδα δύναμης και ελέγχου, προκειμένου να μπορέσει να τα αξιοποιήσει αποτελεσματικά στην καθημερινή λειτουργικότητα. Οι περισσότερες έρευνες που μελέτησαν τις προσαρμογές προγραμμάτων ενδυνάμωσης σε άτομα με ΣκΠ, εφάρμοσαν πρωτόκολλα διάρκειας από 8 έως 24 εβδομάδες, καταδεικνύοντας ότι η μακρόχρονη προπόνηση είναι συχνά απαραίτητη για τη μεγιστοποίηση των νευρομυϊκών και λειτουργικών προσαρμογών (Dalgas et al., 2009; Kjolhede et al., 2015; Taylor et al., 2021). Ο περιορισμένος χρόνος διάρκειας του παρεμβατικού προγράμματος δεν επέφερε ουσιαστική μεταβολή στη μυϊκή σύσταση, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι παρατηρούμενες βελτιώσεις στη μυϊκή δύναμη αποδίδονται κυρίως σε νευρομυϊκές προσαρμογές και όχι σε δομικές αλλαγές που σχετίζονται με μυϊκή υπερτροφία. Τέτοιου είδους προσαρμογές, συνδέονται συχνά με την αναδιοργάνωση των κινητικών προτύπων και την ανάπτυξη νέων, πιο αποδοτικών στρατηγικών κίνησης, γεγονός που αποτελεί θετικό δείκτη αποκατάστασης και νευροπλαστικότητας, ιδιαίτερα σε πληθυσμούς με νευρολογικές παθήσεις όπως η Σκλήρυνση κατά Πλάκας (Tomassini et al. 2012).

Η διαμόρφωση και η ερμηνεία των πρωτοκόλλων ενδυνάμωσης είναι σημαντικό να βασίζονται στη συνεχή και συστηματική παρατήρηση του ασκούμενου από τον γυμναστή. Η καθημερινή παρατήρηση επιτρέπει την έγκαιρη αναγνώριση μικρών αλλαγών στη επιβάρυνση, στην απόδοση, στην κόπωση και στην νευρομυική ανταπόκριση, συμβάλλοντας έτσι στην πιο εξατομικευμένη και αποτελεσματική προσαρμογή του προγράμματος άσκησης. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι η ψυχολογική και συναισθηματική κατάσταση του ατόμου με ΣκΠ έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην απόδοση στο παρεμβατικό πρόγραμμα. Σε αυτό βοήθησε η αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ γυμναστή και ασκούμενου, καθώς αναδείχθηκε ως παράγοντας " καλύτερης απόδοσης". Παράλληλα, η συνεχής και υποστηρικτική επικοινωνία φάνηκε να ενισχύει την αυτοπεποίθηση του

ασκούμενου κατά τη διάρκεια του προγράμματος, διευκολύνοντας και την απόδοση του ασκούμενου στην προπόνηση αλλά και την καθημερινότητά του (Motl et al., 2009).

Παρά την προοδευτική αύξηση της επιβάρυνσης στο πρόγραμμα, η κόπωση του ασκούμενου παρέμενε σταθερή, χωρίς σημαντικές μεταβολές. Το εύρημα αυτό μπορεί να ερμηνευτεί ως ένδειξη προσαρμογής του οργανισμού στα αυξανόμενα φορτία, υποδηλώνοντας βελτίωση της φυσιολογικής αντοχής και αποτελεσματικότερη διαχείριση της ενέργειας κατά τη διάρκεια της άσκησης. Έρευνες έχουν δείξει, ότι η σταθερότητα της κόπωσης μπορεί να θεωρηθεί ως ένδειξη ετοιμότητας για την εισαγωγή νέων, πιο έντονων ερεθισμάτων στο πρόγραμμα, με σκοπό τη διατήρηση ή περαιτέρω βελτίωση της μυϊκής δύναμης, της λειτουργικής απόδοσης και της νευρομυϊκής προσαρμογής (Du et al., 2024)

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω, μπορεί να προταθεί για μελλοντικές έρευνες η εφαρμογή ενός παρεμβατικού προγράμματος μεγαλύτερης διάρκειας, το οποίο να συνοδεύεται από υψηλότερη επιβάρυνση με χαμηλότερες επαναλήψεις. Επιπλέον, η χρήση περισσότερων ελεύθερων βαρών στο ασκησιολόγιο θα μπορούσε να ενισχύσει τη μυϊκή ενεργοποίηση και τη λειτουργική μεταφορά δύναμης στην καθημερινή κινητικότητα των ασκούμενων. Τέλος, κρίνεται σημαντική η ταυτόχρονη και συστηματική καταγραφή ψυχολογικής διάθεσης των ασκούμενων, καθώς αποτελεί παράγοντα που μπορεί να επηρεάσει την προπονητική απόδοση και την αποτελεσματικότητα του προγράμματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aidar FJ, Gama de Matos D, de Souza RF, Gomes AB, Saavedra F, Garrido N, Carneiro AL, Reis V. (2018). Influence of aquatic exercises in physical condition in patients with multiple sclerosis. *J Sports Med Phys Fitness.* May;58(5):684-689. doi: 10.23736/S0022-4707.17.07151-1.

Alluqmani, M. (2025). Multiple Sclerosis: A Comprehensive Spectrum of Symptoms Beyond Motor Dysfunction. *Clinical and Translational Neuroscience*, *9*(1), 19. doi:10.3390/ctn9010019.

Andreu-Caravaca L, Ramos-Campo DJ, Chung LH, Martínez-Rodríguez A, Rubio-Arias JÁ. (2023). Effects and optimal dosage of resistance training on strength, functional capacity, balance, general health perception, and fatigue in people with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* May;45(10):1595-1607. doi: 10.1080/09638288.2022.2069295.

Berg, K. O., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., & Maki, B. E. (1992). Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, 83(Suppl 2), S7–S11.

Braley TJ, Chervin RD. (2010). Fatigue in multiple sclerosis: mechanisms, evaluation, and treatment. *Sleep*. Aug;33(8):1061-7. doi: 10.1093/sleep/33.8.1061.

Broch L, Simonsen CS, Flemmen H, Kierkegaard M. (2021). High prevalence of fatigue in contemporary patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal-Experimental, Translational and Clinical.* 7(1). doi:10.1177/2055217321999826

Benavent-Caballer V. (2016). The effectiveness of exercise interventions and the factors associated with the physical performance in older adults. *Thesis* for: PT, PhD. University Cardenal Herrera.

Dalgas, U., Stenager, E., Jakobsen, J., Petersen, T., Hansen, H. J., Knudsen, C., & Overgaard, K. (2009). Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. *Neurology, 73*(18), 1478–1484. https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181bf98b4Dalgas, U., Stenager, E., & Ingemann-Hansen, T. (2008). The effect of resistance training on muscle strength

and functional capacity in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, 14(3), 343–353. https://doi.org/10.1177/1352458507082358

DeBolt LS, McCubbin JA. (2004). The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. Feb;85(2):290-7. doi: 10.1016/j.apmr.2003.06.003.

Duff WRD, Andrushko JW, Renshaw DW, Chilibeck PD, Farthing JP, Danielson J, Evans CD. (2018). Impact of Pilates Exercise in Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. Int J MS Care. 2018 Mar-Apr;20(2):92-100. doi: 10.7224/1537-2073.2017-066.

Du, X., Zhang, H., Zhou, H., Tao, Y., Lv, L., Hou, J., & Yu, S. (2024). *Effects of exercise in people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. Frontiers in Public Health.* Advance online publication.

https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1387658

El Hiba, O., Zouhairi, N., Chatoui, H., Balzano, T., Benammi, H., Isbaine, F., Bitar, A., Idrissi, H. R., El Moudden, I., Marhoume, F. Z., & Gamrani, H. (2021). Neuropathogenesis of Multiple Sclerosis and Huntington's Disease: An Overview of Environment Patterns. In I. Management Association (Ed.), *Research Anthology on Diagnosing and Treating Neurocognitive Disorders* (pp.59-78). IGI Global Scientific Publishing. doi:10.4018/978-1-7998-3441-0.ch004

Englund S, Piehl F, Kierkegaard M. (2022). High-intensity resistance training in people with multiple sclerosis experiencing fatigue: A randomised controlled trial. *Mult Scler Relat Disord*. Dec; 68:104106 doi: 10.1016/j.msard.2022.104106.

Filipi ML., Leuschen MP., Huisinga J., Schmaderer L., Vogel J., Kucera D., Stergiou N. (2010). Impact of Resistance Training on Balance and Gait in Multiple Sclerosis, *Int J MS CARE*. 12(1):6-12. doi:10.7224/1537-2073-12.1.6.

Giesser BS, Rapozo M, Glatt R, Patis C, Panos S, Merrill DA, Siddarth P. (2024) Lifestyle intervention improves cognition and quality of life in persons with early Multiple Sclerosis. *Mult Scler Relat Disord.* Nov; 91:105897. doi: 10.1016/j.msard.2024.105897.

Halabchi, F., Alizadeh, Z., Sahraian, M.A., Abdolhasani, M. (2017). Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. *BMC Neurol* 17, 185. doi:10.1186/s12883-017-0960-9.

Hauser SL, Cree BAC. (2020) Treatment of Multiple Sclerosis: A Review. *Am J Med.* Dec;133(12):1380-1390.e2. doi: 10.1016/j.amjmed.2020.05.049.

Kinnett-Hopkins D, Adamson B, Rougeau K, Motl RW. (2017). People with MS are less physically active than healthy controls but as active as those with other chronic diseases: An updated meta-analysis. *Mult Scler Relat Disord*. Apr; 13:38-43. doi: 10.1016/j.msard.2017.01.016.

Kim Y, Lai B, Mehta T, Thirumalai M, Padalabalanarayanan S, Rimmer JH, Motl RW. (2019). Exercise Training Guidelines for Multiple Sclerosis, Stroke, and Parkinson Disease: Rapid Review and Synthesis. *Am J Phys Med Rehabil*.Jul;98(7):613-621.

doi:10.1097/PHM.0000000000001174.

Kjølhede, T., Vissing, K., & Dalgas, U. (2015). Multiple sclerosis and progressive resistance training: A systematic review. *Multiple Sclerosis Journal*, 21(4), 427–436. https://doi.org/10.1177/1352458514561907

Küçük F, Kara B, Poyraz EÇ, İdiman E. (2016). Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci.Mar*;28(3):761-8. doi: 10.1589/jpts.28.761.

Lampropoulou, S. (2016). *Cross cultural adaptation of Berg Balance Scale in Greek for various balance impairments*. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1(1), 1–9. doi:10.24966/PMRD-8670/100011

Latimer-Cheung AE, Pilutti LA, Hicks AL, Martin Ginis KA, Fenuta AM, MacKibbon KA, Motl RW. (2013a). Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health- related quality of life among adults with multiple sclerosis: a systematic review to inform guideline development. *Arch Phys Med Rehabil*. Sep;94(9):1800-1828.e3. doi: 10.1016/j.apmr.2013.04.020.

Latimer-Cheung, A. E., Pilutti, L. A., Hicks, A. L., Martin Ginis, K. A., Fenuta, A. M., MacKibbon, K. A., & Motl, R. W. (2013b). Safety and efficacy of exercise training

in multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(9), 1800–1826.

https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.04.015

Lublin FD, Coetzee T, Cohen JA, Marrie RA, Thompson AJ. International Advisory Committee on Clinical Trials in MS. The 2013 clinical course descriptors for multiple sclerosis: A clarification. *Neurology.* 2020 Jun 16;94(24):1088-1092. doi: 10.1212/WNL.0000000000009636. *Erratum in: Neurology*. 2022 Feb 1;98(5):215. doi: 10.1212/WNL.0000000000011198.

Lublin FD, Reingold SC, Cohen JA, Cutter GR, Sørensen PS, Thompson AJ, Wolinsky JS, Balcer LJ, Banwell B, Barkhof F, Bebo B Jr, Calabresi PA, Clanet M, Comi G, Fox RJ, Freedman MS, Goodman AD, Inglese M, Kappos L, Kieseier BC, Lincoln JA, Lubetzki C, Miller AE, Montalban X, O'Connor PW, Petkau J, Pozzilli C, Rudick RA, Sormani MP, Stüve O, Waubant E, Polman CH., (2014). Defining the clinical course of multiple sclerosis: the 2013 revisions. *Neurology.* Jul 15;83(3):278-86. doi: 10.1212/WNL.0000000000000560.

Maroto-Izquierdo S, Mulero P, Menéndez H, Pinto-Fraga J, Lista S, Santos-Lozano A, Téllez N. (2024). Pumping up the Fight against Multiple Sclerosis: The Effects of High-Intensity Resistance Training on Functional Capacity, Muscle Mass, and Axonal Damage. *Healthcare* (Basel). Apr 15;12(8):837. doi:10.3390/healthcare12080837.

McManaman C, Novak B, Paul L, Rooney S. (2025). Changes in walking speed following resistance training in people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *PMR*. Feb;17(2):222-237. doi: 10.1002/pmrj.13255.

Medina-Perez C, de Souza-Teixeira F, Fernandez-Gonzalo R, de Paz-Fernandez JA. (2014) Effects of a resistance training program and subsequent detraining on muscle strength and muscle power in multiple sclerosis patients. *Neuro Rehabilitation*. 4(3):523-530. doi:10.3233/NRE-141062

Mey, G. M., Mahajan, K. R., & DeSilva, T. M. (2023). Neurodegeneration in multiple sclerosis. *WIREs mechanisms of disease*, 15(1), e1583.

Moradi M, Sahraian MA, Aghsaie A, Kordi MR, Meysamie A, Abolhasani M, Sobhani V. (2015). Effects of Eight-week Resistance Training Program in Men with Multiple

Sclerosis. *Asian J Sports Med.* 2015 Jun;6(2):e22838. doi:10.5812/asjsm.6(2)2015.22838.

Motl RW, Sandroff BM, Kwakkel G, Dalgas U, Feinstein A, Heesen C, Feys P, Thompson AJ. (2017). Exercise in patients with multiple sclerosis. *Lancet Neurol.* Oct;16(10):848-856. doi: 10.1016/S1474-4422(17)30281-8.

Motl, R. W., McAuley, E., Snook, E. M., & Gliottoni, R. C. (2009). Physical activity and quality of life in multiple sclerosis: Intermediary roles of disability, fatigue, mood, pain, self-efficacy and social support. *Psychology, Health & Medicine, 14*(1), 111–124. https://doi.org/10.1080/13548500802241902

Multiple Sclerosis International Federation (2020). *Atlas of MS, 3rd edition.* (September 2020)

Najafi P, Hadizadeh M, Cheong JPG, Mohafez H, Abdullah S. (2022). Cytokine Profile in Patients with Multiple Sclerosis Following Exercise: A Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *Int J Environ Res Public Health*. Jul 2;19(13):8151. doi: 10.3390/ijerph19138151.

Nezhad NN, Parnow A, Khamoushian K, Eslami R, Baker JS. (2024). Resistance training improves functional capacities in women with multiple sclerosis: a randomized control trial. *BMC Neurol.* Nov 22;24(1):457. doi: 10.1186/s12883-024-03964-x.

Ozkul C, Guclu-Gunduz A, Eldemir K, Apaydin Y, Yazici G, Irkec C. (2020). Combined exercise training improves cognitive functions in multiple sclerosis patients with cognitive impairment: A single-blinded randomized controlled trial. *Mult Scler Relat Disord*. Oct; 45:102419. doi: 10.1016/j.msard.2020.102419.

Portaccio E, Magyari M, Havrdova EK, Ruet A, Brochet B, Scalfari A, et al. (2024). Multiple sclerosis: emerging epidemiological trends and redefining the clinical course. *Lancet Reg Heal - Eur*. Sep; 44:100977.

Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed “up & go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society, 39*(2), 142–148.

Scorcine C, Veríssimo S, Couto A, Madureira F, Guedes D, Fragoso YD, Colantonio E. (2022). Effect of 12 weeks of aquatic strength training on individuals with multiple sclerosis. *Arq Neuropsiquiatr*. 2022 May;80(5):505-509. doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2020-0541.

Sorensen PS, Tintoré M, Traboulsee AL, Trojano M, Uitdehaag BMJ, Vukusic S, Waubant E, Weinshenker BG, Reingold SC, Cohen JA. (2018). Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol*. Feb;17(2):162-173. doi: 10.1016/S1474-4422(17)30470-2.

Taylor, N. F., Dodd, K. J., Prasad, D., & Denisenko, S. (2021). Progressive resistance exercise for people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial examining strength, functional performance, and adaptations. *Clinical Rehabilitation, 35*(12), 1653–1665. https://doi.org/10.1177/02692155211000309

Trojano, M., Liguori, M., Bosco Zimatore, G., Bugarini, R., Avolio, C., Paolicelli, D., Giuliani, F., De Robertis, F., Marrosu, M.G. and Livrea, P. (2002), Age-related disability in multiple sclerosis. *Ann Neurol.*, 51: 475-480. doi: 10.1002/ana.10147

Tomassini, V., Matthews, P. M., Thompson, A. J., Fuglø, D., Geurts, J. J., Johansen-Berg, H., & Barkhof, F. (2012). *Neuroplasticity and functional recovery in multiple sclerosis.* Nature Reviews Neurology, 8(11), 635–646. https://doi.org/10.1038/nrneurol.2012.179

Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, Carroll WM, Coetzee T, Comi G, Correale J, Fazekas F, Filippi M, Freedman MS, Fujihara K, Galetta SL, Hartung HP, Kappos L, Lublin FD, Marrie RA, Miller AE, Miller DH, Montalban X, Mowry EM, Sorensen PS, Tintoré M, Traboulsee AL, Trojano M, Uitdehaag BMJ, Vukusic S, Waubant E, Weinshenker BG, Reingold SC, Cohen JA., (2018). Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol.* Feb;17(2):162-173. doi: 10.1016/S1474-4422(17)30470-2.

Van der Linden, M. L., Bulley, C., Geneen, L. J., Hooper, J. E., Cowan, P. & Mercer, T.H. (2014). Pilates for people with multiple sclerosis who use a wheelchair: Feasibility, efficacy and participant experiences. *Disability & Rehabilitation*, 36(11), 932-939.

White LJ, McCoy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens JE, Walter GA, Vandenborne K. (2004). Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2004 Dec;10(6):668-74. doi: 10.1191/1352458504ms1088oa. PMID: 15584492.

Ελληνική Εταιρεία για τη Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (2023). *www.multiplesclerosis.gr*

ΒΕΒΑΙΩΣΗ

Η Θωμαή Κούτη του Χαραλάμπου, με Α.Ε.Μ. 13082, δεσμεύομαι ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Η επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος ενδυνάμωσης με βάρη στη λειτουργική απόδοση ατόμου με σκλήρυνση κατά πλακάς: Μελέτη περίπτωσης» είναι πρωτότυπη και πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη της κας. Φανής Μπερμπερίδου, μέλους Ε.Ε.Π. του Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.. Η συγγραφή της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε εξολοκλήρου από εμένα, υπό την καθοδήγηση και τις υποδείξεις της επιβλέπουσας καθηγήτριας, και με την ανάλογη αναγνώριση της συμβολής τρίτων, όπου χρειάστηκε. Βεβαιώνω, ότι κατά την εκπόνηση της εργασίας μου και τη συγγραφή της διατριβής μου, τήρησα τα προβλεπόμενα από τον νόμο και τον αντίστοιχο εσωτερικό κανονισμό του Τμήματος, καθώς και ότι σεβάστηκα πλήρως τις Αρχές της Ακαδημαϊκής Ηθικής και του Κώδικα Δεοντολογίας, οι οποίες απαγορεύουν την παραποίηση των ερευνητικών/πειραματικών αποτελεσμάτων, την αναφορά ψευδών στοιχείων, την κατάχρηση της διανοητικής ιδιοκτησίας τρίτων και τη λογοκλοπή και ότι έγινε με σεβασμό στις αρχές.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

[1]

Κλίμακα Ισορροπίας Berg (Balance Berg Scale)

Ονοματεπώνυμο: _____ **Ημερομηνία:** _____
Τόπος: _____ **Βαθμολογητής:** _____

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	**ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ (0-4)**
Από καθιστή προς την όρθια θέση	_____
Ορθοστάτηση χωρίς υποστήριξη	_____
Καθιστή θέση χωρίς υποστήριξη	_____
Από όρθια θέση προς την καθιστή θέση	_____
Μεταφορές	_____
Ορθοστάτηση με μάτια κλειστά	_____
Ορθοστάτηση με πόδια ενωμένα	_____
Τέντωμα προς τα εμπρός με απλωμένο βραχίονα	_____
Ανάκτηση αντικειμένου από το πάτωμα	_____
Γύρισμα να κοιτάξει πίσω	_____
Στροφή 360 μοίρες	_____
Τοποθέτηση ποδιών εναλλάξ σε υποπόδιο	_____
Ορθοστάτηση με ένα πόδι εμπρός	_____
Ορθοστάτηση στο ένα πόδι	_____
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ (μέγιστη 56):	_____

0–20, καθήλωση σε αναπηρικό αμαξίδιο
21–40, βάδιση με υποστήριξη
41–56, ανεξάρτητος

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Παρακαλώ καταγράψτε κάθε μία δραστηριότητα και/ή δώστε οδηγίες όπως αυτές είναι γραμμένες. Όταν βαθμολογείτε, παρακαλώ καταγράψτε την κατηγορία της χαμηλότερης απάντησης που αντιστοιχεί σε κάθε λειτουργική δραστηριότητα.

Στα περισσότερα αντικείμενα, ο εξεταζόμενος ζητείται να διατηρήσει μια δεδομένη θέση για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Βαθμιαία περισσότεροι βαθμοί αφαιρούνται αν:
* ο χρόνος ή η απόσταση δεν εκπληρώνονται
* η απόδοση του εξεταζόμενου υποδηλώνει ότι θέλει επίβλεψη
* ο εξεταζόμενος ακουμπά κάποιο αντικείμενο για εξωτερική υποστήριξη ή δέχεται βοήθεια από τον εξεταστή.

Οι εξεταζόμενοι θα πρέπει να καταλάβουν ότι πρέπει να διατηρούν την ισορροπία τους όσο επιχειρούν να εκτελέσουν τις δραστηριότητες. Η επιλογή όσον αφορά σε ποιό πόδι να σταθούν ή πόσο μακριά να φτάσουν έγκειται στον κάθε εξεταζόμενο. Φτωχή κρίση θα επηρεάσει αρνητικά την επίδοση και τη βαθμολογία.

Εξοπλισμός που απαιτείται για την αξιολόγηση είναι ένα χρονόμετρο ή ρολόι χειρού με δείκτη δευτερολέπτων, ένας χάρακας ή άλλος δείκτης 5, 12 και 25 εκατοστών. Οι καρέκλες που θα χρησιμοποιηθούν κατά τις δοκιμασίες πρέπει να είναι λογικού ύψους. Για τη λειτουργική δραστηριότητα #12 μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σκαλοπάτι είτε σκαμνάκι μέσου ύψους.

Λαμπροπούλου και συν., 2013, Ελληνική Έκδοση Κλίμακας Ισορροπίας BERG

Κλίμακα Ισορροπίας Berg

1. ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΘΙΣΤΗ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Παρακαλώ σηκωθείτε όρθιος. Προσπαθήστε να μην χρησιμοποιήσετε τα χέρια σας για υποστήριξη.

( ) 4 ικανός να σταθεί χωρίς να χρησιμοποιήσει τα χέρια του και να σταθεροποιηθεί μόνος του.
( ) 3 ικανός να σηκωθεί μόνος του χρησιμοποιώντας τα χέρια του.
( ) 2 ικανός να σηκωθεί χρησιμοποιώντας τα χέρια του μετά από αρκετές προσπάθειες.
( ) 1 χρειάζεται ελάχιστη βοήθεια για να σηκωθεί ή να σταθεροποιηθεί.
( ) 0 χρειάζεται μέτρια ή μέγιστη βοήθεια για να σηκωθεί.

2. ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Παρακαλώ σταθείτε όρθιος για δυο λεπτά χωρίς να κρατιέστε.

( ) 4 ικανός να σταθεί με ασφάλεια για 2 λεπτά.
( ) 3 ικανός να σταθεί 2 λεπτά με επιτήρηση.
( ) 2 ικανός να σταθεί 30 δευτερόλεπτα χωρίς υποστήριξη.
( ) 1 χρειάζεται αρκετές προσπάθειες για να σταθεί 30 δευτερόλεπτα χωρίς υποστήριξη.
( ) 0 ανίκανος να σταθεί 30 δευτερόλεπτα χωρίς υποστήριξη.

Αν ο εξεταζόμενος είναι ικανός να σταθεί 2 λεπτά χωρίς υποστήριξη, βαθμολογείστε με τη μέγιστη βαθμολογία για το κάθισμα χωρίς υποστήριξη. Προχωρήστε στη λειτουργική δραστηριότητα #4.

3. ΚΑΘΙΣΤΗ ΘΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΛΑΤΗ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΑΛΛΑ ΤΑ ΠΟΔΙΑ ΣΤΗΡΙΓΜΕΝΑ ΣΤΟ ΠΑΤΩΜΑ Ή ΠΑΝΩ ΣΕ ΣΚΑΜΝΑΚΙ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Παρακαλώ καθίστε με τα μπράτσα σας σταυρωμένα για 2 λεπτά.

( ) 4 ικανός να καθίσει με ασφάλεια και σιγουριά για 2 λεπτά.
( ) 3 ικανός να καθίσει 2 λεπτά με επιτήρηση.
( ) 2 ικανός να καθίσει 30 δευτερόλεπτα.
( ) 1 ικανός να καθίσει 10 δευτερόλεπτα.
( ) 0 ανίκανος να καθίσει χωρίς υποστήριξη 10 δευτερόλεπτα.

4. ΑΠΟ ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΚΑΘΙΣΤΗ ΘΕΣΗ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Παρακαλώ καθίστε.

( ) 4 κάθεται με ασφάλεια χρησιμοποιώντας ελάχιστα τα χέρια του.
( ) 3 ελέγχει το κατέβασμα με τη χρήση των χεριών του.
( ) 2 χρησιμοποιεί το πίσω μέρος των ποδιών του ενάντια στην καρέκλα για να ελέγξει το κατέβασμα.
( ) 1 κάθεται μόνος του αλλά έχει ανεξέλεγκτο το κατέβασμα.
( ) 0 χρειάζεται βοήθεια για να καθίσει.

5. ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Διατάξτε τις καρέκλες για περιστροφική μετακίνηση. Ζητήστε από τον εξεταζόμενο να μεταφερθεί προς μία καρέκλα με μπράτσα και προς μία καρέκλα χωρίς μπράτσα. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε δυο καρέκλες (μια με μπράτσα και μία χωρίς μπράτσα) ή ένα κρεβάτι και μία καρέκλα.

( ) 4 ικανός να μεταφερθεί με ασφάλεια χρησιμοποιώντας ελάχιστα τα χέρια του.
( ) 3 ικανός να μεταφερθεί με ασφάλεια, σαφή ανάγκη για χέρια.
( ) 2 ικανός να μεταφερθεί με λεκτικά παραγγέλματα ή/και επίβλεψη.
( ) 1 χρειάζεται ένα άτομο να βοηθήσει.
( ) 0 χρειάζεται δυο άτομα να βοηθήσουν ή να επιβλέψουν για να είναι ασφαλής.

6. ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΚΛΕΙΣΤΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Παρακαλώ κλείστε τα μάτια σας και σταθείτε ακίνητος για 10 δευτερόλεπτα.

( ) 4 ικανός να σταθεί 10 δευτερόλεπτα με ασφάλεια.
( ) 3 ικανός να σταθεί 10 δευτερόλεπτα με επίβλεψη.
( ) 2 ικανός να σταθεί 3 δευτερόλεπτα.
( ) 1 ανίκανος να κρατήσει τα μάτια κλειστά 3 δευτερόλεπτα αλλά στέκεται με ασφάλεια.
( ) 0 χρειάζεται βοήθεια για να μην πέσει.

7. ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΠΟΔΙΑ ΕΝΩΜΕΝΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Κλείστε τα πόδια σας και σταθείτε όρθιος χωρίς να κρατιέστε.

( ) 4 ικανός να κλείσει τα πόδια του μόνος του και να σταθεί 1 λεπτό με ασφάλεια.
( ) 3 ικανός να κλείσει τα πόδια του μόνος του και να σταθεί 1 λεπτό με επιτήρηση.
( ) 2 ικανός να ενώσει τα πόδια του μόνος του αλλά ανίκανος να κρατηθεί για 30 δευτερόλεπτα.
( ) 1 χρειάζεται βοήθεια για επίτευξη της θέσης αλλά ικανός να σταθεί για 15 δευτερόλεπτα με τα πόδια ενωμένα.
( ) 0 χρειάζεται βοήθεια για επίτευξη της θέσης και ανίκανος να κρατηθεί για 15 δευτερόλεπτα.

8. ΤΕΝΤΩΜΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΕΜΠΡΟΣ ΜΕ ΑΠΛΩΜΕΝΟ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΡΘΙΑ ΣΤΑΣΗ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Σηκώστε το χέρι σας στις 90 μοίρες. Τεντώστε τα δάκτυλα σας και τεντωθείτε μπροστά όσο πιο μακριά μπορείτε. (Ο εξεταστής τοποθετεί έναν χάρακα στο τέλος των ακροδακτύλων όταν ο βραχίονας είναι ανυψωμένος στις 90 μοίρες. Τα δάκτυλα δεν πρέπει να ακουμπήσουν τον χάρακα κατά το τέντωμα προς τα εμπρός. Η μέτρηση που καταγράφεται είναι η πρόσθια απόσταση που τα δάκτυλα διανύουν όταν ο εξεταζόμενος είναι στην μέγιστη πρόσθια κλίση του. Όταν είναι δυνατό, ζητείστε από τον εξεταζόμενο να χρησιμοποιήσει και τα δύο χέρια του για να τεντωθεί μπροστά για να αποφθεχθεί στροφή του κορμού)

( ) 4 μπορεί να φτάσει μπροστά με σιγουριά 25 εκ (10 ίντσες).
( ) 3 μπορεί να φτάσει μπροστά 12 εκ (5 ίντσες).
( ) 2 μπορεί να φτάσει μπροστά 5 εκ (2 ίντσες).
( ) 1 φτάνει μπροστά αλλά χρειάζεται επιτήρηση.
( ) 0 χάνει την ισορροπία του κατά την προσπάθεια/χρειάζεται εξωτερική υποστήριξη.

9. ΣΗΚΩΜΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΤΩΜΑ ΑΠΟ ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Σηκώστε το παπούτσι/παντόφλα, που βρίσκεται μπροστά στα πόδια σας.

( ) 4 ικανός να σηκώσει την παντόφλα με ασφάλεια και ευκολία.
( ) 3 ικανός να σηκώσει την παντόφλα αλλά χρειάζεται επιτήρηση.
( ) 2 ανίκανος να την σηκώσει αλλά φτάνει 2-5 εκ (1-2 ίντσες) από την παντόφλα και διατηρεί την ισορροπία μόνος του.
( ) 1 ανίκανος να την σηκώσει και χρειάζεται επίβλεψη καθώς προσπαθεί.
( ) 0 ανίκανος να προσπαθήσει/χρειάζεται βοήθεια για να μη χάσει την ισορροπία του ή πέσει.

10. ΓΥΡΙΣΜΑ ΓΙΑ ΚΟΙΤΑΓΜΑ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΔΕΞΙ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΩΜΟ ΑΠΟ ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Γυρίστε να κοιτάξετε κατευθείαν πίσω από τον αριστερό σας ώμο, χωρίς να μετακινήσετε τα πόδια σας από το πάτωμα. Επαναλάβατε προς τα δεξιά. Ο εξεταστής μπορεί να διαλέξει ένα αντικείμενο για κοίταγμα που να βρίσκεται ακριβώς πίσω από τον εξεταζόμενο για να ενθαρρύνει μια καλύτερη περιστροφή .

( ) 4 κοιτάει πίσω και από τις δύο πλευρές και μετατοπίζει το βάρος καλά.
( ) 3 κοιτάει πίσω μόνο από τη μία πλευρά, η άλλη πλευρά παρουσιάζει λιγότερη μετατόπιση βάρους.
( ) 2 γυρνάει στα πλάγια μόνο αλλά διατηρεί την ισορροπία του.
( ) 1 χρειάζεται επίβλεψη καθώς γυρνάει.
( ) 0 χρειάζεται βοήθεια για να μην χάσει την ισορροπία του ή πέσει.

Λαμπροπούλου και συν., 2013, Ελληνική Έκδοση Κλίμακας Ισορροπίας BERG

11. ΣΤΡΟΦΗ 360 ΜΟΙΡΩΝ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Κάντε μια πλήρη περιστροφή με μικρά βήματα. Κάντε μία παύση. Στη συνέχεια κάντε μια πλήρη περιστροφή από την άλλη πλευρά.

( ) 4 ικανός να περιστραφεί 360 μοίρες με ασφάλεια μέσα σε 4 δευτερόλεπτα ή λιγότερο.
( ) 3 ικανός να περιστραφεί 360 μοίρες με ασφάλεια από την μία πλευρά μόνο σε 4 δευτερόλεπτα ή λιγότερο.
( ) 2 ικανός να περιστραφεί 360 μοίρες με ασφάλεια αλλά αργά.
( ) 1 χρειάζεται κοντινή επίβλεψη ή λεκτικά παραγγέλματα.
( ) 0 χρειάζεται βοήθεια καθώς περιστρέφεται.

12. ΕΝΑΛΛΑΞ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΟΔΙΩΝ ΣΕ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ Ή ΣΚΑΜΝΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΡΘΙΑ ΣΤΑΣΗ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Τοποθετήστε κάθε σας πόδι εναλλάξ στο σκαλοπάτι/σκαμνί. Συνεχίστε μέχρι κάθε πόδι έχει αγγίξει το σκαλοπάτι/σκαμνί 4 φορές.

( ) 4 ικανός να σταθεί ανεξάρτητος και με ασφάλεια και να ολοκληρώσει 8 πατήματα σε 20 δευτερόλεπτα.
( ) 3 ικανός να σταθεί ανεξάρτητος και να ολοκληρώσει 8 πατήματα σε > 20 δευτερόλεπτα.
( ) 2 ικανός να ολοκληρώσει 4 πατήματα χωρίς βοήθεια με επίβλεψη.
( ) 1 ικανός να ολοκληρώσει > 2 πατήματα χρειάζεται ελάχιστη βοήθεια.
( ) 0 χρειάζεται βοήθεια για να μην πέσει / ανίκανος να προσπαθήσει.

13. ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΤΟ ΕΝΑ ΠΟΔΙ ΜΠΡΟΣΤΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ: (ΕΠΙΔΕΙΞΤΕ ΣΤΟΝ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ) Τοποθετήστε το ένα σας πόδι κατευθείαν μπροστά από το άλλο. Αν αισθάνεστε ότι δεν μπορείτε να τοποθετήσετε το ένα πόδι ακριβώς μπροστά από το άλλο, δοκιμάστε να πατήσετε αρκετά μπροστά ώστε η πτέρνα του μπροστινού ποδιού να είναι μπροστά από τα δάκτυλα του άλλου ποδιού. (Για να βαθμολογήστε με 3 βαθμούς, το μήκος του βήματος θα πρέπει να ξεπερνά το μήκος του άλλου ποδιού και το πλάτος της τοποθέτησης να προσεγγίζει το φυσιολογικό πλάτος διασκελισμού του εξεταζόμενου).

( ) 4 ικανός να τοποθετήσει το πόδι ακριβώς μπροστά από το άλλο μόνος του και να μείνει σε αυτή τη θέση 30 δευτερόλεπτα.
( ) 3 ικανός να τοποθετήσει το πόδι μπροστά μόνος του και να μείνει σε αυτή τη θέση 30 δευτερόλεπτα.
( ) 2 ικανός να κάνει ένα μικρό βήμα μόνος του και να μείνει σε αυτή τη θέση 30 δευτερόλεπτα.
( ) 1 χρειάζεται βοήθεια με το βήμα αλλά διατηρείται σε αυτή τη θέση 15 δευτερόλεπτα.
( ) 0 χάνει την ισορροπία ενώ βηματίζει ή στέκεται.

14. ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣΗ ΣΤΟ ΕΝΑ ΠΟΔΙ

ΟΔΗΓΙΕΣ: Σταθείτε όρθιος στο ένα πόδι για όσο μπορείτε χωρίς να κρατιέστε.

( ) 4 ικανός να σηκώσει το πόδι μόνος του και να διατηρηθεί σε αυτή τη θέση> 10 δευτερόλεπτα.
( ) 3 ικανός να σηκώσει το πόδι μόνος του και να διατηρηθεί σε αυτή τη θέση 5-10 δευτερόλεπτα.
( ) 2 ικανός να σηκώσει το πόδι μόνος του και να διατηρηθεί σε αυτή τη θέση ≥ 3 δευτερόλεπτα.
( ) 1 προσπαθεί να σηκώσει το πόδι, ανίκανος να διατηρηθεί 3 δευτερόλεπτα αλλά ορθοστατεί μόνος του.
( ) 0 ανίκανος να προσπαθήσει, χρειάζεται βοήθεια για να προλάβει την πτώση.

GREEK BERG BALANCE SCALE
Adapted into Greek by: Dr. Lampropoulou Sofia, Dr. Billis Evdokia, & Mrs Ingrid Gedikoglou
Technological Education Institute (TEI) of Western Greece, Physical Therapy Department of Aigio
Final version 02.10.2013
With permission by Katherine Berg, PhD, PT.

Λαμπροπούλου και συν., 2013, Ελληνική Έκδοση Κλίμακας Ισορροπίας BERG