



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΝΕΥΡΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
Διευθυντής ΠΜΣ: Καθηγητής ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«Η Επίδραση της Άσκησης Αντιστάσεων στη Νόσο Πάρκινσον»

*Ευάγγελος Παγάνης
Φυσικοθεραπευτής*

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των
απαιτήσεων για την απόκτηση του
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης
«ΝΕΥΡΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»

Λάρισα, Φεβρουάριος 2025



DEPARTMENT OF MEDICINE
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
UNIVERSITY OF THESSALY



POSTGRADUATE PROGRAM
NEUROREHABILITATION

Director of the Postgraduate Program: Professor EFTHIMIOS G. DARDIOTIS

Postgraduate Thesis

«The Effect of Resistance Exercise on Parkinson's Disease»

Evangelos Paganis

Physiotherapist

Submitted for partial completion of
Requirements in order to obtain the
Master of Science Degree on
«NEUROREHABILITATION»

Larissa, February 2025

«Βεβαιώνω ότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα δικής μου δουλειάς και δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής. Στις δημοσιευμένες ή μη δημοσιευμένες πηγές έχω χρησιμοποιήσει εισαγωγικά και όπου απαιτείται έχω παραθέσει της πηγές τους στο τμήμα της βιβλιογραφίας:

Υπογραφή:

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΠΑΓΑΝΗΣ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, 2025

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Επιβλέπων:

ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ, Καθηγητής Νευρολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:

1. ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ, Καθηγητής Νευρολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
2. ΜΑΡΚΟΣ ΣΓΑΝΤΖΟΣ, Τμήμα Ιατρικής, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανατομίας-Ιστορίας της Ιατρικής
3. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΙΩΚΑΣ, Επίκουρος Καθηγητής Νευρολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Αναπληρωματικό μέλος:

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΙΩΚΑΣ, Επίκουρος Καθηγητής Νευρολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τίτλος εργασίας στα αγγλικά: The Effect of Resistance Exercise on Parkinson's Disease

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνει τον κύκλο των σπουδών μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα «Νευροαποκατάσταση» του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας. Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνω στο Πανεπιστήμιο για το εξαιρετικό ακαδημαϊκό περιβάλλον και στους διδάσκοντες του προγράμματος για τη στήριξη και τη γνώση που προσέφεραν.

Ξεχωριστή αναφορά αξίζει στον κύριο Ευθύμιο Δαρδιώτη, ο οποίος επέβλεψε την εργασία μου. Ευχαριστώ θερμά τους συμφοιτητές μου για τη συνεργασία μας, την οικογένεια μου, την σύντροφο μου και τους φίλους μου για την αγάπη και τη στήριξη τους.

Περίληψη

Η νόσος Πάρκινσον αποτελεί μια προοδευτική νευροεκφυλιστική διαταραχή που επηρεάζει την κινητική και μη κινητική λειτουργικότητα των ατόμων που πάσχουν από αυτή. Η άσκηση αντιστάσεων έχει αναγνωριστεί ως μια αποτελεσματική προσέγγιση για τη βελτίωση της κινητικότητας, της δύναμης και της λειτουργικότητας των ασθενών, συμβάλλοντας στην πρόληψη πτώσεων και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αναζήτηση και μελέτη της βιβλιογραφίας σχετικά με την επίδραση της άσκησης αντιστάσεων σε άτομα με νόσο Πάρκινσον. Με τη μέθοδο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης εξετάζονται διάφορες προσεγγίσεις και προγράμματα προπόνησης, ενώ παράλληλα αναδεικνύεται η σημασία της κατάλληλης έντασης της άσκησης, με στόχο την ουσιαστική ενίσχυση της λειτουργικότητας και της καθημερινότητας των ασθενών.

Λέξεις-Κλειδιά: Νόσος Πάρκινσον, άσκηση αντιστάσεων, κινητικά συμπτώματα, λειτουργικότητα

Abstract

Parkinson's disease is a progressive neurodegenerative disorder that may affects the motor and non-motor function of patients. Resistance exercise training has been recognized as an effective approach to improve mobility, muscle strength and functional capacity of patients, contributing to the prevention of falls and improving overall quality of life. The purpose of this thesis is review the literature on the effect of resistance exercise training on individuals with Parkinson's disease. Various training methods and programs are examined and the importance of appropriate exercise intensity is highlighted in order to enhance the functional capacity and quality of life of patients.

Key words: Parkinson's disease, resistance exercise, motor signs, functional capacity

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
Abstract	7
Περιεχόμενα	8
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	9
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
2. Η ΝΟΣΟΣ ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ.....	12
2.1. Επιδημιολογία.....	12
2.2. Παθοφυσιολογία	13
2.3. Χαρακτηριστικά της νόσου	14
3. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ	15
3.1. Άσκηση με αντιστάσεις	15
4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	17
4.1. Σύγκριση διαφορετικών προγραμμάτων ασκήσεων με αντιστάσεις	20
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	23
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	26
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	27
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	31

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

6MWT: 6 minute walking test

BBA: Berg Balance Assesment

FOG-Q: Freezing of Gait Questionnaire

GJST: gallon-jug shelf-transfer test

MFES: Modified Falls Efficacy Scale

Mini-BESTest: Mini-Balance Evaluation Systems Test

PDQ-39: Parkinson's disease questionnaire-39

SMBT: seated medicine ball throw test

TUG: Timed-up-and-go

UPDRS: Unified Parkinson's Disease Rating Scale

VO2max: μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η νόσος Πάρκινσον (στην αγγλική ως Parkinson's Disease, PD) αποτελεί μια προοδευτική νευροεκφυλιστική διαταραχή που επηρεάζει τόσο την κινητική όσο και τη μη κινητική λειτουργικότητα των πασχόντων. Η νόσος χαρακτηρίζεται από συμπτώματα, όπως ο τρόμος ηρεμίας, η βραδυκινησία και η δυσκαμψία. Τα συμπτώματα αυτά συνδυαστικά μπορεί να οδηγήσουν σε διαταραχή του συντονισμού της σταθερότητας και της ισορροπίας του ατόμου. Ακόμη, τα παραπάνω μπορεί να συνοδεύονται από μη κινητικά συμπτώματα, όπως είναι τα προβλήματα ψυχικής υγείας και οι διαταραχές ύπνου. Η διαχείριση της νόσου περιλαμβάνει τη λήψη φαρμακευτικής αγωγής, αλλά και άλλες συμπληρωματικές θεραπευτικές παρεμβάσεις, όπως αυτή της άσκησης (Stokes et al. 2016).

Η άσκηση έχει αναφερθεί ως μία αποτελεσματική συμπληρωματική θεραπεία για τη βελτίωση των συμπτωμάτων της νόσου Πάρκινσον. Η ενασχόληση με την άσκηση έχει φανεί να επιδρά θετικά, τόσο στα κινητικά συμπτώματα της νόσου, όσο και στα μη κινητικά. Συνεπώς, η ενσωμάτωση της στο θεραπευτικό πλαίσιο είναι σημαντική για τη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών, καθώς και για τη βελτίωση της καθημερινότητάς τους.

Ανάμεσα στις διάφορες μορφές άσκησης, η άσκηση με αντιστάσεις αποτελεί βασικό συστατικό ενός ολοκληρωμένου προγράμματος, τόσο για τον γενικό πληθυσμό όσο και για άτομα τρίτης ηλικίας ή με χρόνιες παθήσεις (Riebe et al. 2018). Η άσκηση αντιστάσεων στοχεύει στην αύξηση της μυϊκής δύναμης ή ισχύος, η οποία μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση ελεύθερων βαρών, μηχανημάτων, του βάρους του σώματος ή λάστιχα αντιστάσεων, εφόσον επιτυγχάνεται η κατάλληλη ένταση με βάση τον στόχο που έχει τεθεί.

Η άσκηση με αντιστάσεις θα μπορούσε να συμβάλλει σημαντικά στη διαχείριση της νόσου Πάρκινσον, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της μυϊκής δύναμης και σταθερότητας των ασθενών. Αυτό είναι σημαντικό, όχι μόνο για τη γενική φυσική κατάσταση των ατόμων, αλλά και για την πρόληψη των πτώσεων, οι οποίες αποτελούν συχνή πηγή κινδύνου για τους πάσχοντες από νόσο Πάρκινσον. Η ενίσχυση της μυϊκής δύναμης, μέσω της άσκησης αντιστάσεων, ίσως να μπορεί να προσφέρει βελτιώσεις που να μεταφέρονται στην καθημερινότητα, όπως είναι η ευκολότερη και ασφαλέστερη εκτέλεση δραστηριοτήτων, το περπάτημα, ο χειρισμός βαριών αντικειμένων και η μετακίνηση από καθιστή σε όρθια θέση και το αντίθετο.

1.1. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αναζήτηση και μελέτη της βιβλιογραφίας σχετικά με την επίδραση της άσκησης αντιστάσεων σε άτομα με νόσο Πάρκινσον, με εστίαση στα κινητικά

συμπτώματα και τη λειτουργικότητα. Η σημαντικότητα του θέματος έγκειται στην ανάδειξη πρακτικών που μπορούν να προσφέρουν μεταφορά των βελτιώσεων σε λειτουργικούς δείκτες, αλλά και δείκτες δύναμης στην καθημερινότητα των ασθενών. Η άσκηση αντιστάσεων αποτελεί μια πρακτική και προσβάσιμη παρέμβαση, η οποία μπορεί να ενσωματωθεί με ασφάλεια στην καθημερινότητα των ασθενών με νόσο Πάρκινσον.

2. Η ΝΟΣΟΣ ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ

Η νόσος Πάρκινσον αποτελεί μια χρόνια προοδευτική νευροεκφυλιστική διαταραχή, η οποία χαρακτηρίζεται από την παρουσία τόσο κινητικών όσο και μη κινητικών συμπτωμάτων. Η συνδυαστική παρουσία αυτών των συμπτωμάτων μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της λειτουργικότητας των ατόμων που πάσχουν απ' τη νόσο, κυρίως των ηλικιωμένων ατόμων, που εκδηλώνεται συχνότερα. Παρά την εκτεταμένη έρευνα, η ακριβής αιτιολογία για την εκδήλωση της νόσου παραμένει άγνωστη. Ωστόσο, υπάρχει υψηλή ακρίβεια στον εντοπισμό και την περιγραφή των παθολογικών χαρακτηριστικών που προκύπτουν από τη νόσο. Η ακρίβεια αυτή έχει οδηγήσει σε πιο κατάλληλες, στοχευμένες και αποτελεσματικές φαρμακευτικές επιλογές για την αντιμετώπισή της (Stokes et al. 2016).

2.1. Επιδημιολογία

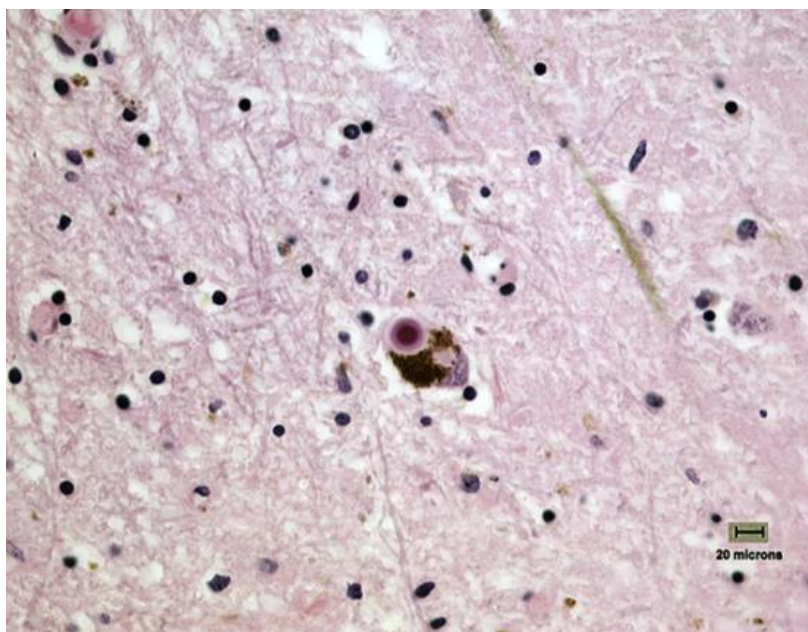
Η επιδημιολογία της νόσου Πάρκινσον παρουσιάζει διαφοροποιήσεις ανάλογα με ορισμένες παραμέτρους. Η συχνότητα εμφάνισης της νόσου αυξάνεται αναλογικά με την ηλικία, ενώ χαρακτηριστικά, υπολογίζεται πως πάσχει περίπου το 1% των ατόμων άνω των 65 ετών (Stokes et al. 2016; Ben-Shlomo et al. 2024, O Sinani et al., 2022). Ακόμη, φαίνεται πως ο επιπολασμός επηρεάζεται από το φύλο, καθώς είναι συχνότερη η εμφάνιση της νόσου στους άντρες σε σχέση με τις γυναίκες. Επιπλέον, φαίνεται πως ο κίνδυνος εμφάνισης της νόσου επηρεάζεται από την εθνότητα ή φυλή του ατόμου (Ben-Shlomo et al. 2024). Οι παράγοντες εμφάνισης φαίνεται πως είναι συνδυαστικά γενετικοί και περιβαλλοντικοί, γεγονός που θα μπορούσε να εξηγήσει την αύξηση του επιπολασμού της νόσου Πάρκινσον ανά τα χρόνια, παράλληλα με την αύξηση του προσδόκιμου ζωής (Stokes et al. 2016; Ben-Shlomo et al. 2024).

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο παρκινσονισμός είναι μη ιδιοπαθής – οφείλεται δηλαδή σε μια διαφορετική διαταραχή. Η διάκριση αυτών των περιπτώσεων είναι σημαντική για τη διαχείριση της νόσου (Ahlskog 2000). Υπολογίζεται πως ο ιδιοπαθής παρκινσονισμός αποτελεί περίπου το 70% των συνολικών περιπτώσεων (Stokes et al. 2016). Συνήθως, το ιστορικό του ασθενούς αλλά και η κλινική εξέταση που πραγματοποιείται παρέχουν σαφείς ενδείξεις για τις περιπτώσεις που ο παρκινσονισμός ίσως οφείλεται σε μια διαφορετική περίπτωση από την ιδιοπαθή νόσο – όπως για παράδειγμα μια άλλη διαταραχή που να οδηγεί σε τρόπο ηρεμίας, κάποια άλλη νευροεκφυλιστική διαταραχή ή ακόμη και μια κληρονομική διαταραχή παρκινσονισμού. Έτσι, υπάρχει η έννοια του δευτερογενούς παρκινσονισμού, η οποία περιλαμβάνει σύνδρομα που προκαλούνται είτε μετατραυματικά, είτε από φάρμακα, λοιμώξεις, είτε οφείλεται σε τοξίνες, μεταβολικές και μαζικές βλάβες (Ahlskog 2000). Η παρούσα εργασία εστιάζει στις περιπτώσεις ιδιοπαθούς παρκινσονισμού.

2.2. Παθοφυσιολογία

Η παθολογία τη νόσου εκδηλώνεται στα βασικά γάγγλια, και κυρίως στη συμπαγή μοίρα της μέλαινας ουσίας. Η απόπτωση των νευρικών κυττάρων οδηγεί σε νευροχημικές μεταβολές, όπως είναι μείωση της ντοπαμίνης (Stokes et al. 2016). Αν και η νόσος Πάρκινσον χαρακτηρίζεται παθολογικά από την απώλεια της μέλαινας ντοπαμινεργικής νεύρωσης, ο νευροεκφυλισμός δεν περιορίζεται μόνο στη συμπαγή μοίρα της μέλαινας ουσίας, αλλά περιλαμβάνει επίσης κύτταρα που βρίσκονται σε άλλες περιοχές του νευρικού συστήματος. Αυτό ακριβώς την καθιστά μια νόσο με μεγάλη ετερογένεια (Stoker and Greenland 2018).

Η νέκρωση των κυττάρων της μέλαινας ουσίας πιθανότατα να ξεκινά πολύ πριν εμφανιστούν τα συμπτώματα. Στην πραγματικότητα, εκτιμάται ότι η μείωση της ντοπαμίνης του ραβδωτού σώματος κατά 80% συμβαίνει πριν από την έναρξη των κινητικών συμπτωμάτων (Gibb and Lees 1988). Ακόμη, στις παθούσες περιοχές εντοπίζονται τα σωμάτια Lewy, τα οποία αποτελούν συσσωρεύσεις της πρωτεΐνης άλφα-συνουκλεΐνης (εικόνα 2.1.). Παρ' όλα αυτά, η ακριβής σχέση τους με την πορεία της νόσου δεν έχει βρεθεί (Hayes 2019). Καθώς η ντοπαμίνη ελαττώνεται, συναντώνται μεταβολές στα βασικά γάγγλια, ως αντιστάθμιση σε αυτή την ελάττωση. Από τις μεταβολές αυτές προκύπτουν η βραδυκίνησια (λόγω καταστολής της κίνησης) και ο τρόμος (λόγω μεταβολής του βασικού τόνου). Έτσι, ο κύριος στόχος της φαρμακευτικής θεραπείας είναι η αναπλήρωση της ντοπαμίνης (Stokes et al. 2016).



Σωμάτιο Lewy (Hayes 2019)

2.3. Χαρακτηριστικά της νόσου

Τα σημεία που προαναφέρθηκαν, αποτελούν και ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της νόσου Πάρκινσον. Η βραδυκίνησία χαρακτηρίζεται από τη μειωμένη ταχύτητα της εκούσιας κίνησης, καθώς και τη σταδιακή μείωση της ταχύτητας και του εύρους κατά τις επαναλαμβανόμενες κινήσεις (Stokes et al. 2016; Ehrman et al. 2023). Ακόμη, ο τρόμος είναι παρών κατά την ηρεμία και μειώνεται κατά την κίνηση. Ο αυξημένος τόνος, που αναφέρθηκε προηγουμένως, οδηγεί σε συνεχή αντίσταση και εν τέλει δυσκαμψία. Ουσιαστικά πρόκειται για την «αντίσταση» στην παθητική κίνηση, η οποία προκαλεί εν τέλει πόνο. Κατά την εξέλιξη της νόσου, παρατηρείται επίσης και αστάθεια στάσης, (είτε στατική είτε δυναμική) γεγονός που αυξάνει την πιθανότητα οι ασθενείς με νόσο Πάρκινσον να παρουσιάσουν πτώσεις (Ehrman et al. 2023). Ταυτόχρονα, η νόσος παρουσιάζει ορισμένα μη κινητικά χαρακτηριστικά, τα οποία οδηγούν επίσης σε μειωμένη ποιότητα ζωής. Ενδεικτικά, αναφέρεται δυσκολία στην επικοινωνία, προβλήματα ψυχικής υγείας και διαταραχές ύπνου (Stokes et al. 2016). Ιδιαίτερος τα ζητήματα ψυχικής υγείας και οι διαταραχές ύπνου, μαζί με την υποσμία που παρουσιάζεται στους ασθενείς, αποτελούν σύγχρονα κριτήρια-δείκτες εμφάνισης της νόσου (Kalia and Lang 2016).

3. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ

Η βιβλιογραφία δείχνει πως η αναπηρία που προκύπτει από τις βλάβες και τη μειωμένη λειτουργικότητα λόγω της νόσου Πάρκινσον οφείλεται κυρίως στην στατική αστάθεια και τη δυσκολία στη βάδιση και σε δεύτερο βαθμό στη βραδυκινησία και τη συννοσηρότητα. Αυτά, στο σύνολο τους, έχουν ως αποτέλεσμα χαμηλότερη ποιότητα ζωής για τους ασθενείς (Muslimovic et al. 2008). Η άσκηση μπορεί να αποτελέσει μια θεραπευτική προσέγγιση, η οποία μπορεί να «επέμβει» στα συμπτώματα αυτά.

Οι κυρίως στόχοι των προγραμμάτων άσκησης στους ασθενείς με νόσο του Πάρκινσον οφείλουν να είναι η καθυστέρηση της βλάβης και της συνεπακόλουθης αναπηρίας, η πρόληψη-μείωση των κινητικών και μη συμπτωμάτων και η συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Τα άτομα με νόσο του Πάρκινσον πολύ συχνά ακολουθούν καθιστικό τρόπο ζωής και δεν συμμετέχουν σε οποιουδήποτε είδους σωματικής δραστηριότητας, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση άλλων παθήσεων, όπως είναι η υπέρταση, η στεφανιαία νόσος και ο διαβήτης. Η συστηματική άσκηση μπορεί να μειώσει ή να καθυστερήσει την εμφάνιση συννοσηροτήτων, καθώς και των δευτερευόντων συμπτωμάτων που προκύπτουν από τον καθιστικό τρόπο ζωής. Επιπλέον, η άσκηση έχει πολλά άλλα οφέλη για τους ασθενείς με νόσο του Πάρκινσον, όπως είναι η βελτιωμένη γνωστική ικανότητα, η βάδιση και η βελτιωμένη συνολική ποιότητα ζωής (Ehrman et al. 2023).

Οι ασκησιογενείς θεραπευτικές αυτές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία προγραμμάτων, από χορό και ασκήσεις συνειδητότητας σε συνδυασμό με κίνηση, έως συστηματική προπόνηση αντοχής ή δύναμης. Αν και φαίνεται πως η πλειονότητα των τύπων άσκησης επιφέρει θετικά αποτελέσματα, συναντώνται διαφορές στη μεθοδολογία που χρησιμοποιούν οι σχετικές έρευνες. Το σημαντικότερο, ωστόσο, κατά την εφαρμογή τέτοιων πρακτικών στο θεραπευτικό πλαίσιο, είναι η προσαρμογή των προγραμμάτων άσκησης στους στόχους, στις εξατομικευμένες ανάγκες και προτιμήσεις του ασθενούς, δίνοντας έμφαση στην μεταφορά των ασκήσεων στην καθημερινότητα, με στόχο την αυξημένη λειτουργικότητα και ποιότητα ζωής (McGinley and Nakayama 2024).

3.1. Άσκηση με αντιστάσεις

Η άσκηση με αντιστάσεις αναφέρεται συνήθως στη χρήση εξωτερικού φορτίου, όπως είναι τα ελεύθερα βάρη, τα μηχανήματα, το βάρος του σώματος ή λάστιχα αντιστάσεων. Στόχος είναι η αύξηση της μυϊκής δύναμης, της ισχύος και της μυϊκής αντοχής. Σε αντίθεση με άλλες μορφές άσκησης, όπως είναι η αερόβιου τύπου άσκηση, η οποία συνήθως εστιάζει στη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας, η άσκηση με αντιστάσεις έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά. Η

ένταση είναι υψηλή, καθώς απαιτούνται φορτία που οδηγούν σε μέγιστη ή υπομέγιστη προσπάθεια 60-80% (Riebe et al. 2018). Οι προσαρμογές σε αυτού του τύπου την προπόνηση είναι η αυξημένη μυϊκή μάζα, η αυξημένη οστική πυκνότητα και η πιο γρήγορη μυϊκή ενεργοποίηση.

Τα οφέλη που παρατηρούνται στον υγιή πληθυσμό από τις ασκήσεις με αντιστάσεις θα μπορούσαν να υπάρξουν και σε ασθενείς με νευροεκφυλιστικά νοσήματα, αλλά και πιο συγκεκριμένα με νόσο Πάρκινσον (Ehrman et al. 2023). Έχει φανεί ερευνητικά πως σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση, η μέγιστη ένταση άσκησης αντιστάσεων επέδρασε στην αύξηση του «σήματος» των νωτιαίων κινητικών νευρώνων, ανακουφίζοντάς τους σε ορισμένα νευρομυϊκά συμπτώματα που συνδέονται με τη νόσο (Fimland et al. 2010). Το γεγονός αυτό αναδεικνύει τις πιθανές ευεργετικές επιδράσεις των ασκήσεων με αντιστάσεις, όχι μόνον όσον αφορά τη μυϊκή δύναμη, αλλά και στο επίπεδο της νευρομυϊκής σύναψης και συντονισμού.

Η αύξηση της μυϊκής δύναμης μπορεί να βελτιώσει την ικανότητα εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων, όπως το κάθισμα ή η ανύψωση αντικειμένων. Παράλληλα, η βελτίωση της μυϊκής ισχύος, όπως φαίνεται από την έρευνα του Paul και συν. (2013) συνδέεται με την ικανότητα εκτέλεσης καθηκόντων που απαιτούν έλεγχο της κίνησης με αλλαγή στη βάση στήριξης. Σε μεγαλύτερης ηλικίας άτομα, η ενίσχυση της μυϊκής ισχύος σχετίζεται με καλύτερη ισορροπία και μειωμένο κίνδυνο πτώσεων, γεγονός που είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την ασφάλεια των ασθενών. Άλλωστε, προγράμματα άσκησης που έχουν σχεδιαστεί για τη βελτίωση της μυϊκής απόδοσης, συμπεριλαμβανομένων, τόσο του ρυθμού ανάπτυξης της δύναμης, όσο και του μεγέθους της, μπορούν να βελτιώσουν την σταθερότητα κατά την εκτέλεση κινήσεων (Chang et al. 2005). Τέλος, έχει φανεί πως η χαμηλή μυϊκή δύναμη στην έκταση γόνατος σχετίζεται με μειωμένη ταχύτητα βάδισης και μπορεί να σχετίζεται με ιστορικό πολλαπλών πτώσεων σε ασθενείς με ΝΠ. Η επίδραση της προπόνησης μυϊκής δύναμης - ή ακόμα καλύτερα της ισχύος - μπορεί να είναι σημαντική για την ταχύτητα βάδισης του ατόμου, αλλά και τη μείωση των περιστατικών πτώσεων (Allen et al. 2010).

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Οι έρευνες που εξετάζουν τις ασκήσεις αντιστάσεων σε σχέση με τη νόσο του Πάρκινσον πολύ συχνά επικεντρώνονται σε μια ποικιλία παραμέτρων, συμπεριλαμβανομένων των μη κινητικών σημείων και συμπτωμάτων που συνοδεύουν τη νόσο. Ωστόσο, η παρούσα εργασία εστιάζει στα κινητικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ασθενείς. Πιο συγκεκριμένα, στην αξιολόγηση της επίδρασης των ασκήσεων αντιστάσεων στη βελτίωση της κινητικότητας, στην αντιμετώπιση της δυσκαμψίας, της βραδυκινήσιας και άλλων σχετικών κινητικών δυσλειτουργιών που χαρακτηρίζουν τη νόσο Πάρκινσον. Μέσα από αυτή την εστίαση, επιδιώκεται να αναδειχθεί η σημασία της στοχευμένης και κατάλληλα διαμορφωμένης προπόνησης με αντιστάσεις, για τη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών.

Αρκετές έρευνες εξετάζουν την επίδραση ενός προγράμματος με ασκήσεις αντιστάσεων στα συμπτώματα της νόσου Πάρκινσον, συγκριτικά με την «συμβατική» προσέγγιση φυσικοθεραπείας, όπως την αποκαλούν, και φυσικά πάντα σε συνδυασμό με τη συνήθη φαρμακευτική αγωγή. Στην έρευνα των (Corcos et al. 2013), συμμετείχαν σαράντα οκτώ ασθενείς με ιδιοπαθή νόσο Πάρκινσον, ηλικίας 50 έως 67 ετών. Καθώς η μελέτη διεξήχθη σε βάθος δύο ετών, ο τελικός αριθμός των συμμετεχόντων στο τέλος της έρευνας ήταν τριάντα οκτώ. Παρ' όλα αυτά, πρόκειται για σημαντικό παράδειγμα μελέτης της επίδρασης της άσκησης αντιστάσεων σε βάθος χρόνου. Τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, εκ των οποίων η μία πραγματοποιούσε ένα πρόγραμμα προοδευτικά αυξανόμενης έντασης άσκησης αντιστάσεων. Οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν σε μηχανήματα με αντίσταση που αντιστοιχούσε στο 70% με 80% της μίας μέγιστης επανάληψης, όπως εκείνη είχε αξιολογηθεί νωρίτερα. Η δεύτερη ομάδα ακολουθούσε ένα πρόγραμμα ονομαζόμενο «Modified fitness counts exercise, mFC». Το πρόγραμμα αυτό εστίαζε σε διατάσεις, ασκήσεις ισορροπίας, ασκήσεις αναπνοών και, μη προοδευτικά αυξανόμενης έντασης, ασκήσεις δύναμης.

Για να παρακολουθήσουν την επίδραση των δύο προγραμμάτων, οι ερευνητές αξιολόγησαν ορισμένες παραμέτρους στην αρχή της έρευνας, μετά από 6, μετά από 12, μετά από 18 και μετά από 24 μήνες. Συγκεκριμένα, τα κινητικά σημεία αξιολογήθηκαν με το 3^ο μέρος του Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) (Goetz et al. 2008), η λειτουργική ικανότητα με το modified Physical Performance Test (mPPT) και η ποιότητα ζωής με το Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39). Ακόμη, μετρήθηκε η δύναμη και η ταχύτητα κατά την κάμψη του αγκώνα. Όπως φάνηκε, σε βάθος δύο ετών, η άσκηση αντιστάσεων έδειξε να προσφέρει καλύτερη αντιμετώπιση των σημείων της νόσου Πάρκινσον, υψηλότερη μυϊκή δύναμη και ταχύτητα κίνησης, σε σχέση με την ομάδα mFC (Corcos et al. 2013). Η συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί

χαρακτηριστικό παράδειγμα ανάδειξης των αδυναμιών ενός χαμηλού σε ένταση/αντίσταση προγράμματος (το mFC), το οποίο αδυνατεί να προκαλέσει αύξηση μυϊκής δύναμης, σε σύγκριση με ένα πρόγραμμα αντιστάσεων με προοδευτικά αυξανόμενη ένταση, σε βάθος χρόνου.

Αυτό αναδείχθηκε και από την έρευνα των Paul και συν. (2014), όπου συμμετείχαν σαράντα ασθενείς με ιδιοπαθή νόσο Πάρκινσον, χωρισμένοι σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα ακολούθησε προπονητικό πρόγραμμα, με στόχο την βελτίωση της ισχύος των κάτω άκρων, κάνοντας χρήση μηχανημάτων γυμναστικής. Η δεύτερη ομάδα ακολούθησε ένα πρόγραμμα πολύ χαμηλής έντασης και λειτούργησε ως ομάδα ελέγχου. Και για τις δύο ομάδες, η συχνότητα άσκησης ήταν δύο προπονήσεις ανά εβδομάδα και η διάρκεια της παρέμβασης συνολικά 12 εβδομάδες (4 μήνες). Αξιολογήθηκε η μέγιστη παραγόμενη ισχύς για κάθε πόδι στην κάμψη, έκταση και απαγωγή ισχίου και στην έκταση γόνατος. Ακόμη, αξιολογήθηκε η μέγιστη δύναμη, η ταχύτητα κίνησης των κάτω άκρων, η κινητικότητα, η ισορροπία και το «πάγωμα». Τέλος, χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Timed Up and Go (TUG) και το ερωτηματολόγιο New Freezing of Gait Questionnaire (FOG-Q). Όλες αυτές οι παράμετροι αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση και εντός μίας εβδομάδας μετά το πέρας των 12 εβδομάδων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η μυϊκή ισχύς και δύναμη αυξήθηκαν στην ομάδα παρέμβασης, ενώ παράλληλα υπήρξε τάση για καλύτερη απόδοση στο TUG μετά το πέρας των 4 μηνών (Paul et al. 2014). Αν και αναμενόμενα, τα παραπάνω αποτελέσματα αναδεικνύουν τη θετική επίδραση της άσκησης αντιστάσεων στη μορφή προπόνησης ισχύος, ακόμη και σε πιο λειτουργικές δοκιμασίες, όπως είναι το TUG, το οποίο αντιπροσωπεύει μια σημαντική λειτουργική ικανότητα της καθημερινής ζωής, την άρση από την καθιστή θέση και τη βάδιση.

Σε παρόμοια έρευνα, οι Ni και συν. (2016) θέλησαν να μελετήσουν την επίδραση της άσκησης με αντιστάσεις με τη μορφή προπόνησης ισχύος στην ΝΠ. Συμμετείχαν είκοσι έξι ασθενείς με ιδιοπαθή νόσο Πάρκινσον, χωρισμένοι σε δύο ομάδες. Η μία ακολούθησε προπόνηση ισχύος με μηχανήματα και η άλλη λειτούργησε ως ομάδα ελέγχου. Στην πρώτη ομάδα, η αντίσταση καθοριζόταν από την μέγιστη παραγόμενη ισχύ σε μία από επτά επιλεγμένες εντάσεις (30 έως 90% της 1 RM). Από την τρίτη εβδομάδα η αντίσταση αυξανόταν 5% ανά δύο συνεδρίες. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν τα αντικείμενα νούμερα 23 έως 29 του UPDRS, ως δείκτη βραδυκινήσιας, ενώ αξιολόγησαν την μέγιστη δύναμη και ισχύ των συμμετεχόντων. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το πρόγραμμα προπόνησης ισχύος μπορεί να βελτιώσει τη δύναμη, την ισχύ και την κινητική λειτουργία σε ηλικιωμένους με νόσο Πάρκινσον (Ni et al. 2016). Τα αποτελέσματα αυτά δεν αποτελούν έκπληξη, πόσο μάλλον ενισχύουν την χρησιμότητα της άσκησης αντιστάσεων σε ένα πρόγραμμα άσκησης για ασθενείς με νόσο Πάρκινσον. Σαφώς, θα

υπήρχε μεγάλο ενδιαφέρον στη σύγκριση ασκήσεων ισχύος σε διαφορετικό ποσοστό της μέγιστης δύναμης (για παράδειγμα στο 30% και στο 80%).

Σε άλλη έρευνα, στην οποία συμμετείχαν είκοσι οκτώ ασθενείς, οι οποίοι δεν παρουσίαζαν τρόμο ηρεμίας, αλλά βραδυκινησία και δυσκαμψία, χωρίστηκαν σε πειραματική ομάδα (n=13) και ομάδα ελέγχου (n=15). Η πειραματική ομάδα ακολούθησε πρόγραμμα με πολυαρθρικές και μονοαρθρικές ασκήσεις για όλο το σώμα σε μηχανήματα αντιστάσεων σε ένταση από 70-75% έως 80-85% της μέγιστης, για συνολικά 8 εβδομάδες. Αξιολογήθηκε η στατική στάση και επιπλέον χρησιμοποιήθηκε το Ten Meters Walking Test, το FOG-Q, το UPDRS-III, και το PDQ39. Ο βαθμός αντιλαμβανόμενης κόπωσης (RPE, χρήση της 20βάθμιας κλίμακας Borg) καταγραφόταν στο τέλος κάθε προπονητικής συνεδρίας. Φάνηκε πως στην πειραματική ομάδα βελτιώθηκε η στατική στάση, η βάδιση και η ποιότητα ζωής (Santos et al. 2017).

Οι (Carvalho et al. 2015) μελέτησαν την επίδραση τριών διαφορετικών προγραμμάτων άσκησης στην ΝΠ, συγκεκριμένα της αερόβιας άσκησης, της άσκησης με αντιστάσεις και της «συμβατικής φυσικοθεραπείας» όπως χαρακτήρισαν τη συνήθη προσέγγιση. Πήραν μέρος είκοσι δύο ασθενείς με ιδιοπαθή νόσο Πάρκινσον, οι οποίοι χωρίστηκαν σε τρεις αντίστοιχες ομάδες. Η ομάδα αερόβιας άσκησης πραγματοποιούσε άσκηση σε δαπεδοεργόμετρο, η ομάδα αντιστάσεων ασκούσαν σε μηχανήματα στο 70-80% της μίας μέγιστης επανάληψης, η ομάδα φυσικοθεραπείας πραγματοποιούσε ασκήσεις βάδισης, ασκήσεις για τα άνω και κάτω άκρα χωρίς επιπλέον φορτίο και διατάσεις. Όπως και στις υπόλοιπες μελέτες, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν το UPDRS-III για την αξιολόγηση των κινητικών σημείων. Ακόμη, για τη λειτουργική ικανότητα χρησιμοποιήθηκαν το Chair Stand Test (CST), το Arm Curl Test (ACT), το 2-Minute Step Test (2-MST), το Chair Sit and Reach Test (CSRT), το Back Scratch Test (BST), το 8-Foot Up and Go Test (8-FT), το 10-Meter Walk Test (10-MWT) και η κλίμακα Berg Balance Scale (Berg). Ακόμη, χρησιμοποιήθηκε η μέση συχνότητα (MF) από το εγκεφαλογράφημα, για να εξεταστεί η επίδραση της άσκησης σε αυτή.

Όπως φάνηκε, η αερόβια προπόνηση και η προπόνηση δύναμης, ελεγχόμενες σε σχέση με την ένταση, τη διάρκεια και την συχνότητά τους, παρουσίασαν μεγαλύτερη βελτίωση από τη συμβατική φυσικοθεραπεία στα συμπτώματα και τη δραστηριότητα του φλοιού των ασθενών με νόσο Πάρκινσον, επιβεβαιώνοντας την ανάγκη για ένα συστηματικό πρόγραμμα προπόνησης. Επομένως, τόσο η ενδυνάμωση όσο και η αερόβια προπόνηση που συνδυάζονται με τη φαρμακευτική θεραπεία μπορούν να συμβάλλουν στη βελτίωση της ανταπόκρισης στη θεραπεία της νόσου και πρέπει να συνταγογραφούνται για τη βελτίωση της σωματικής και ψυχικής υγείας των ασθενών (Carvalho et al. 2015). Ουσιαστικά διαφαίνεται το γεγονός πως απαιτείται μεγάλη ένταση και συχνότητα άσκησης προκειμένου οι ασθενείς να επωφεληθούν από τις αντίστοιχες

θετικές επιδράσεις και να υπάρξει η ανάλογη προσαρμογή. Οπότε, κάθε πρόγραμμα φυσικοθεραπείας θα πρέπει να περνάει τα όρια του «συμβατικού» και να συμπεριλαμβάνει και τις ανάλογες ασκήσεις.

4.1. Σύγκριση διαφορετικών προγραμμάτων ασκήσεων με αντιστάσεις

Άλλες έρευνες θέλησαν να συγκρίνουν διαφορετικά προγράμματα ασκήσεων με αντιστάσεις, όπως για παράδειγμα με την προσθήκη πιο «λειτουργικών» ασκήσεων, με την προσθήκη του παράγοντα της ασταθούς επιφάνειας ή με τη σύγκριση προπονητικού προγράμματος δύναμης και ισχύος. Στην έρευνα των (Silva-Batista et al. 2016) συμμετείχαν τριάντα εννιά άτομα με ιδιοπαθή νόσο Πάρκινσον. Χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, την ομάδα ελέγχου, την ομάδα που ακολούθησε πρόγραμμα ασκήσεων με αντιστάσεις και την ομάδα που ακολούθησε κι εκείνη πρόγραμμα ασκήσεων με αντιστάσεις με την προσθήκη ασταθούς επιφάνειας. Αξιολογήθηκε η κινητικότητα με το TUG, τα κινητικά σημεία με το UPDRS-III, η γνωστική λειτουργία με το Montreal Cognitive Assessment (MoCA) και η ποιότητα ζωής με το PDQ-39.

Οι συγγραφείς συμπέραναν πως μόνο ο συνδυασμός ασκήσεων αντιστάσεων και ασταθούς επιφάνειας ήταν αποτελεσματικός στη βελτίωση της κινητικότητας, των κινητικών σημείων, της γνωστικής εξασθένησης και ποιότητας ζωής των ασθενών, ενώ και τα δύο προγράμματα με αντιστάσεις ήταν εξίσου αποτελεσματικά στη βελτίωση της μυϊκής δύναμης (Silva-Batista et al. 2016). Η κύρια αδυναμία της συγκεκριμένης έρευνας έγκειται στην επιλογή της σύγκρισης ανάμεσα στις δύο ομάδες που ακολούθησαν πρόγραμμα άσκησης. Πρώτον, δεν παρέχεται σαφής αναφορά στην ακριβή ένταση της άσκησης που εκτελούσαν οι συμμετέχοντες. Αυτή η έλλειψη πληροφορίας αποκρύπτει σημαντικά δεδομένα σχετικά με το πρόγραμμα άσκησης, καθιστώντας τη μελέτη λιγότερο αναπαραξίμη και μειώνοντας την αξιοπιστία των ευρημάτων. Επιπλέον, όλοι οι συμμετέχοντες ασκούσαν σε μηχανήματα αντιστάσεων. Αν ο στόχος των ερευνητών ήταν να μελετήσουν την επίδραση του παράγοντα της αστάθειας, μια πιο κατάλληλη προσέγγιση θα ήταν να συγκρίνουν τη χρήση μηχανημάτων με τη χρήση ελεύθερων βαρών.

Τα ελεύθερα βάρη ενσωματώνουν το στοιχείο της αστάθειας, καθώς απαιτούν μεγαλύτερο έλεγχο και συντονισμό από τον ασκούμενο (Haff 2000), γεγονός που ενδεχομένως να είχε προσφέρει πιο ουσιαστικά δεδομένα για τη λειτουργική βελτίωση των ασθενών. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες της έρευνας, οι οποίοι χαρακτηρίζονται από δυσκολίες σε λειτουργικές κινήσεις, όπως το κάθισμα, κλήθηκαν να ασκηθούν ξαπλωμένοι στα μηχανήματα. Η προσθήκη του στοιχείου της αστάθειας-ισορροπίας κατά την άσκηση, ενώ παραμένουν ξαπλωμένοι, δεν φαίνεται να προσφέρει πρακτικό όφελος στην καθημερινή λειτουργικότητα του ασθενή. Αντιθέτως, μια πιο λειτουργική προσέγγιση, όπως η εκτέλεση καθισμάτων με ελεύθερα βάρη, θα μπορούσε να

βελτιώσει άμεσα την καθημερινή κινητική απόδοση και να συνεισφέρει περισσότερο στην αποκατάσταση.

Σε άλλη έρευνα, έγινε σύγκριση μεταξύ ενός προγράμματος για προπόνηση ισχύος και ενός για προπόνηση δύναμης. Η παρέμβαση διήρκεσε συνολικά 12 εβδομάδες και αφορούσε πολυαρθρικές και μονοαρθρικές ασκήσεις με αντιστάσεις σε μηχανήματα. Η αντίσταση ήταν στο 70% της μίας μέγιστης επανάληψης και αυξανόταν προοδευτικά με το πέρας των συνεδριών. Για την ομάδα ισχύος ίσχυαν ακριβώς τα ίδια μόνο που η αντίσταση ήταν στο 50% και δίνονταν οδηγίες για εστίαση στην μέγιστη ταχύτητα εκτέλεσης και την εκρηκτική κίνηση. Αξιολογήθηκαν η 1 μέγιστη επανάληψη, η δυναμική στάση, η ισορροπία με το Berg Balance Assessment (BBA), η κινητικότητα με το TUG, οι πτώσεις με το ερωτηματολόγιο Modified Falls Efficacy Scale (MFES) και η ποιότητα ζωής με το PDQ-39.

Δεδομένου ότι τα άτομα και στις δύο ομάδες εμφάνισαν σημαντικές βελτιώσεις στη μυϊκή δύναμη και ισχύ, και τα δύο προγράμματα φαίνονται χρήσιμα για την αντιμετώπιση αυτών των μεταβλητών νευρομυϊκής απόδοσης. Επιπλέον, η ικανότητα και των δύο τύπων προπόνησης να βελτιώνουν τη δύναμη και την ισχύ επιτρέπει παραλλαγές στην προπόνηση που μπορεί να βελτιστοποιήσουν τα οφέλη, μέσω της προτίμησης των ασθενών, αλλά και ανάλογα με τη συμμόρφωσή τους στο κάθε πρόγραμμα. Τέλος, οι συγγραφείς ανέφεραν ότι δεν παρατηρήθηκε κανένα λειτουργικό όφελος από άποψη ισορροπίας και κινητικότητα, προτείνοντας τη συμπερίληψη ασκήσεων που στοχεύουν σε αυτά τα σημεία. Παρ' όλα αυτά, η συγκεκριμένη έρευνα έκανε χρήση μηχανημάτων και όχι ελεύθερων βαρών, με τα οποία ίσως να είχαν παρατηρηθεί τέτοιες βελτιώσεις (Cherup et al. 2019). Θα είχε επίσης ενδιαφέρον η προπόνηση ισχύος σε μεγαλύτερο ποσοστό της μίας μέγιστης επανάληψης (π.χ στο 70%).

Στην έρευνα των Helgerud και συν. (2020) έλαβαν μέρος είκοσι δύο ασθενείς με ΝΠ. Χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, μία που ακολούθησε πρόγραμμα προπόνησης μέγιστης δύναμης (με αντιστάσεις) και μία που λειτούργησε ως ομάδα ελέγχου. Οι συμμετέχοντες ασκούσαν πέντε φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες πραγματοποιώντας πιέσεις ποδιών σε μηχανήμα και πιέσεις στήθους με μπάρα. Έκαναν 4 σετ των τεσσάρων επαναλήψεων στο 90% της 1 μέγιστης επανάληψης και υπήρχε προοδευτική αύξηση της αντίστασης, καθώς περνούσαν οι συνεδρίες. Ενδιαφέρον είναι το γεγονός πως η ομάδα ελέγχου ακολουθούσε το ίδιο ασκησιολόγιο με αντίσταση <50% σε συνδυασμό με άλλες ασκήσεις με το βάρος του σώματος. Οι ερευνητές αξιολόγησαν τη μέγιστη εθελούσια συστολή μαζί με τον ρυθμό εφαρμογής της δύναμης (RFD) κατά την πελματιαία κάμψη, τη μία μέγιστη επανάληψη στις πιέσεις ποδιών και στήθους, τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO2max) σε δαπεδοεργόμετρο, καθώς χρησιμοποίησαν επίσης το 6 minute walking test (6MWT), το TUG, και το ερωτηματολόγιο COOP/WONKA (για την

αυτοαξιολογούμενη λειτουργική υγεία). Φάνηκε πως οι τέσσερις εβδομάδες προπόνησης μέγιστης δύναμης μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική βελτίωση της ικανότητας παραγωγής δύναμης (στην πελματιαία κάμψη και τις πιέσεις), της νευρομυϊκής ενεργοποίησης (βελτιωμένος RDF) και της λειτουργικής ικανότητας (TUG) σε ασθενείς με ΝΠ. Αντίθετα, η ομάδα που ακολούθησε ένα πιο ήπιο πρόγραμμα δεν εμφάνισε κάποια βελτίωση στις παραμέτρους αυτές. (Helgerud et al. 2020).

Μια άλλη έρευνα είχε ως στόχο τη σύγκριση δύο προγραμμάτων ασκήσεων με αντιστάσεις, όσον αφορά τη λειτουργικότητα των ασθενών με ΝΠ, στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. Συμμετείχαν 28 άτομα και η μία ομάδα ακολούθησε πρόγραμμα, με στόχο τη μυϊκή δύναμη, ισχύ και υπερτροφία, ενώ η άλλη με στόχο τη μυϊκή δύναμη, την ισχύ και τη λειτουργικότητα. Όπως είναι προφανές, τα δύο προγράμματα είχαν πολλά κοινά σημεία, καθώς και τα δύο περιείχαν άσκηση με αντιστάσεις στο 50% για την ισχύ και 80% για τη δύναμη. Η πρώτη ομάδα είχε και επιπλέον ασκήσεις με στόχο συγκεκριμένα την υπερτροφία, στο 70% της 1 μέγιστης επανάληψης. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν το gallon-jug shelf-transfer (GJST) test, όσον αφορά τη λειτουργική ικανότητα στο άνω μέρος του σώματος, το seated medicine ball throw (SMBT) για την ισχύ των άνω άκρων, το TUG για τη γενικότερη λειτουργικότητα, το Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) για την ισορροπία, μέτρηση της μίας μέγιστης επανάληψης στις πιέσεις ποδιών και στήθους σε μηχανήματα και το UPDRS-III για τα κινητικά σημεία. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως και τα δύο προγράμματα είχαν θετική επίδραση στις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν, γεγονός αναμενόμενο, καθώς δεν υπήρχε πολύ μεγάλη διαφορά στον προπονητικό όγκο. Δυστυχώς, στις λειτουργικές ασκήσεις δεν υπήρχε η χρήση ελεύθερων βαρών, προκειμένου να μπορέσει να φανεί κάποια επιπλέον χρησιμότητα στον τύπο αυτό εκγύμνασης (Strand et al. 2021).

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Είναι φανερό πως η βιβλιογραφία αναδεικνύει τη χρησιμότητα, αλλά και την ανάγκη για ενσωμάτωση των ασκήσεων με αντιστάσεις στο πρόγραμμα άσκησης των ασθενών με νόσο Πάρκινσον. Η αύξηση της μυϊκής δύναμης, του ρυθμού εφαρμογής της δύναμης και της ισχύος, μπορεί να ωφελήσει την κινητικότητα, αλλά και τη σταθερότητα στάσης, ενισχύοντας τη λειτουργικότητά τους και μειώνοντας τις πιθανότητες πτώσης. Η πλειοψηφία των προαναφερθεισών ερευνών επέλεξε τη χρήση μηχανημάτων αντίστασης και όχι ελεύθερων βαρών. Ακόμη, χρησιμοποίησαν σε απόλυτη πλειοψηφία σταθμισμένα τεστ για τον συγκεκριμένο πληθυσμό, προκειμένου να αξιολογήσουν την κινητικότητα και τα κινητικά σημεία (UPDRS-III και TUG αντίστοιχα).

Στις προαναφερθείσες έρευνες έλαβαν μέρος ασθενείς με ιδιοπαθή νόσο του Πάρκινσον, οι οποίοι βρίσκονταν στα στάδια I έως III στην κλίμακα Hoehn και Yahr (Goetz et al. 2004), οπότε και τα αποτελέσματά τους μπορούν να γενικευθούν μόνο στον πληθυσμό με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Αξιοσημείωτη είναι η σημασία της αξιολόγησης της μέγιστης δύναμης και του σχεδιασμού ενός προγράμματος σε υψηλή ή μέγιστη αντίσταση, προκειμένου να υπάρξουν και τα επιθυμητά αποτελέσματα (Riebe et al. 2018; Helgerud et al. 2020). Στην καθημερινή πρακτική, πολλές φορές οι ασθενείς αντιμετωπίζονται με τρόπο, που, ενώ σκοπεύει να είναι προστατευτικός, εν τέλει δεν οδηγεί στις κατάλληλες εντάσεις άσκησης, οι οποίες θα οδηγήσουν με τη σειρά τους και στις επιθυμητές προσαρμογές (Helgerud et al. 2020). Άλλωστε, αναφερόμαστε πάντα σε άσκηση υπό καθοδήγηση από εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό.

5.1. Άσκηση αντιστάσεων πολύ χαμηλής έντασης

Η άσκηση αντιστάσεων έχει τεθεί σε αντιπαράβολή σε ορισμένες έρευνες με άλλες πιο ήπιες μορφές άσκησης, όπως είναι για παράδειγμα το tai chi, το οποίο βασίζεται στον έλεγχο της ισορροπίας και στην σταθερότητα. Για παράδειγμα, οι Li και συν. (2012) ανέφεραν πως το tai chi είχε καλύτερα αποτελέσματα από την άσκηση αντιστάσεων όσον αφορά την στατική σταθερότητα των ασθενών. Παρ' όλα αυτά, δίνοντας προσοχή στα πρωτόκολλα άσκησης, είναι φανερό πως η αντίσταση στην «άσκηση αντιστάσεων» αποτελούσε το 1% της μάζας του ασκούμενου. Αυτό το γεγονός εγείρει ερωτήματα ως προς το πόσο μεγάλα μπορεί να είναι τελικά τα οφέλη της άσκησης με αντιστάσεις που ακολουθεί τη συγκεκριμένη αντίσταση, χωρίς βέβαια να μειώνει τη σημασία άλλων τύπων άσκησης, όπως το Tai chi.

Ενδεικτικά, η άσκηση αντιστάσεων φαίνεται να έχει θετική επίδραση και σε μη κινητικά συμπτώματα της νόσου Πάρκινσον. Οι Ferreira και συνεργάτες (2018) θέλησαν να μελετήσουν την επίδραση των ασκήσεων με αντιστάσεις στο άγχος και τη ποιότητα ζωής των ασθενών.

Συμμετείχαν τριάντα πέντε ασθενείς οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Δεκαεπτά άτομα αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου και δεκαοκτώ την πειραματική ομάδα. Η δεύτερη ακολούθησε πρόγραμμα προπόνησης με αντιστάσεις συνολικής διάρκειας 24 εβδομάδων. Τα συμπτώματα άγχους αξιολογήθηκαν μέσω του Beck's Anxiety Inventory και η ποιότητα ζωής από το PDQ-39. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως υπήρξε σημαντική μείωση του επιπέδου άγχους και αύξηση της ποιότητας ζωής μετά τις 24 εβδομάδες προπόνησης με αντίσταση (Ferreira et al. 2018).

5.2. Μεταφορά ασκήσεων

Ένα κρίσιμο ερώτημα, σε κάθε προσπάθεια εύρεσης καλών πρακτικών για την άσκηση σε κλινικούς πληθυσμούς, είναι το πώς μπορούν να μεταφερθούν τα οφέλη της άσκησης στην καθημερινότητα των ασθενών. Τα προγράμματα άσκησης οφείλουν να στοχεύουν σε αυτές ακριβώς τις πλευρές της νόσου. Οι ασκήσεις αυτές πρέπει να έχουν στόχο να προάγουν την ευλυγισία, τον συντονισμό και την ισορροπία. Όσον αφορά τις ασκήσεις αντιστάσεων, μπορούν να προσφέρουν τις παραπάνω ευεργετικές ιδιότητες σε συνδυασμό με την αύξηση της μυϊκής δύναμης και ισχύος. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση του πλήρους εύρους κίνησης και πολυαρθρικών κινήσεων, οι οποίες θα έχουν ως αποτέλεσμα τη λειτουργικότητα του ασθενούς. Αυτό δεν μπορεί να επιτευχθεί σε ένα μηχάνημα για ασκήσεις αντιστάσεων, παρά με τη χρήση ελεύθερων βαρών. Αν και δεν υπάρχει σχετική βιβλιογραφία, είναι πιθανό η άσκηση αντιστάσεων με ελεύθερα βάρη να έχει καλύτερη μεταφορά στην καθημερινότητα του ασθενή.

Η χρήση ελεύθερων βαρών απαιτεί μεγαλύτερη ενεργοποίηση σταθεροποιητικών μυών και νευρομυϊκό συντονισμό σε σύγκριση με τα μηχανήματα. Η αστάθεια που ενσωματώνεται στις ασκήσεις με ελεύθερα βάρη ενισχύει επίσης την ισορροπία, βοηθώντας στην πρόληψη πτώσεων. Τα ελεύθερα βάρη προσφέρουν καλύτερη προσομοίωση πραγματικών – καθημερινών – δραστηριοτήτων, προκαλώντας τις διάφορες μυϊκές ομάδες να ενεργοποιηθούν συνεργατικά (Haff 2000).

5.3. Ασφάλεια

Η πιθανότητα χρήσης της προπόνησης με αντιστάσεις (δύναμης) στο θεραπευτικό πλαίσιο για ηλικιωμένα άτομα πολλές φορές συνοδεύεται από συζητήσεις για τις πιθανές παρενέργειες και ζητήματα ασφάλειας. Παρ' όλα αυτά, μελέτες έχουν δείξει, πως το ποσοστό των ανεπιθύμητων παρενεργειών είναι πολύ χαμηλό, εφόσον η άσκηση είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες και ικανότητες του ασθενούς (Mayer et al. 2011). Αυτό διαφαίνεται και σε άλλους πληθυσμούς, καθώς μελέτη έδειξε πως εποπτευόμενη άσκηση αντιστάσεων είναι ασφαλής για μεταεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με χαμηλή οστική μάζα (Watson et al. 2015). Άλλωστε, η άσκηση με αντιστάσεις

φαίνεται να εγκυμονεί χαμηλότερο κίνδυνο τραυματισμού σε σχέση με άλλα αθλήματα (Aasa et al. 2017; Keogh and Winwood 2017).

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Λόγω της αστάθειας που χαρακτηρίζει τη Νόσο Πάρκινσον και του αυξημένου κινδύνου πτώσεων, είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός ειδικά διαμορφωμένου θεραπευτικού περιβάλλοντος ,παράλληλα, ο θεραπευτής θα πρέπει να διαθέτει την ικανότητα να υποστηρίζει τον ασθενή σε περίπτωση αποτυχίας ολοκλήρωσης της άσκησης, ευνοώντας την αίσθηση προστασίας και εμπιστοσύνης. Η ανάπτυξη αυτής της σχέσης μεταξύ ασθενή και θεραπευτή επιτρέπει την ενσωμάτωση ασκήσεων υψηλής έντασης, αντίστασης και αστάθειας, με σκοπό την επίτευξη μεγαλύτερης νεύρο-μυϊκής προσαρμογής.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aasa, U., Svartholm, I., Andersson, F. and Berglund, L. 2017. Injuries among weightlifters and powerlifters: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine* 51(4), pp. 211–219. doi: 10.1136/bjsports-2016-096037.
- Ahlskog, J.E. 2000. Diagnosis and differential diagnosis of Parkinson's disease and parkinsonism. *Parkinsonism & Related Disorders* 7(1), pp. 63–70. Available at: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S135380200000047X>.
- Allen, N.E., Sherrington, C., Canning, C.G. and Fung, V.S.C. 2010. Reduced muscle power is associated with slower walking velocity and falls in people with Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders* 16(4), pp. 261–264. doi: 10.1016/j.parkreldis.2009.12.011.
- Ben-Shlomo, Y., Darweesh, S., Llibre-Guerra, J., Marras, C., Luciano, M.S. and Tanner, C. 2024. The epidemiology of Parkinson's disease. Available at: www.thelancet.
- Carvalho, A. et al. 2015. Comparison of strength training, aerobic training, and additional physical therapy as supplementary treatments for Parkinson's disease: Pilot study. *Clinical Interventions in Aging* 10, pp. 183–191. doi: 10.2147/CIA.S68779.
- Chang, S.H.J., Mercer, V.S., Giuliani, C.A. and Sloane, P.D. 2005. Relationship between hip abductor rate of force development and mediolateral stability in older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 86(9), pp. 1843–1850. doi: 10.1016/j.apmr.2005.03.006.
- Cherup, N.P. et al. 2019. Power vs strength training to improve muscular strength, power, balance and functional movement in individuals diagnosed with Parkinson's disease. *Experimental Gerontology* 128. doi: 10.1016/j.exger.2019.110740.
- Corcos, D.M. et al. 2013. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease. *Movement Disorders* 28(9), pp. 1230–1240. doi: 10.1002/mds.25380.
- Ehrman, J.K., Gordon, P.M., Visich, P.S. and Keteyian, S.J. eds. 2023. *Clinical Exercise Physiology: Exercise management for chronic diseases and special populations*. 5th ed. Human Kinetics. Available at: <https://us.humankinetics.com/products/clinical-exercise-physiology-5th-edition->.
- Ferreira, R.M. et al. 2018. The effect of resistance training on the anxiety symptoms and quality of life in elderly people with parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* 76(8), pp. 499–506. doi: 10.1590/0004-282x20180071.

- Finland, M.S., Helgerud, J., Gruber, M., Leivseth, G. and Hoff, J. 2010. Enhanced neural drive after maximal strength training in multiple sclerosis patients. *European Journal of Applied Physiology* 110(2), pp. 435–443. doi: 10.1007/s00421-010-1519-2.
- Gibb, G. and Lees, A.J. 1988. *The relevance of the Lewy body to the pathogenesis of idiopathic Parkinson's disease*.
- Goetz, C.G. et al. 2004. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations. *Movement Disorders* 19(9), pp. 1020–1028. doi: 10.1002/mds.20213.
- Goetz, C.G. et al. 2008. Movement Disorder Society-Sponsored Revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. *Movement Disorders* 23(15), pp. 2129–2170. doi: 10.1002/mds.22340.
- Haff, G.G. 2000. *Roundtable Discussion: Machines Versus Free Weights*. Available at: <http://journals.lww.com/nsca-scj>.
- Hayes, M.T. 2019. Parkinson's Disease and Parkinsonism. *American Journal of Medicine* 132(7), pp. 802–807. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.03.001.
- Helgerud, J., Thomsen, S.N., Hoff, J., Strandbråten, A., Leivseth, G., Unhjem, R. and Wang, E. 2020. Maximal strength training in patients with Parkinson's disease: impact on efferent neural drive, force-generating capacity, and functional performance. *J Appl Physiol* 129, pp. 683–690. Available at: <http://www.jap.org>.
- Kalia, L. V. and Lang, A.E. 2016. Evolving basic, pathological and clinical concepts in PD. *Nature Reviews Neurology* 12(2), pp. 65–66. Available at: <https://www.nature.com/articles/nrneurol.2015.249>.
- Keogh, J.W.L. and Winwood, P.W. 2017. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Sports Medicine* 47(3), pp. 479–501. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s40279-016-0575-0>.
- Li, F. et al. 2012. Tai Chi and Postural Stability in Patients with Parkinson's Disease. *New England Journal of Medicine* 366(6), pp. 511–519. doi: 10.1056/nejmoa1107911.
- Mayer, F., Scharhag-Rosenberger, F., Carlsohn, A., Cassel, M., Müller, S. and Scharhag, J. 2011. The Intensity and Effects of Strength Training in the Elderly. *Deutsches Ärzteblatt international* 108(21), pp. 359–364. Available at: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2011.0359>.

- McGinley, J.L. and Nakayama, Y. 2024. Exercise for People with Parkinson's Disease: Updates and Future Considerations. *Physical Therapy Research* 27(2), p. R0030. Available at: https://www.jstage.jst.go.jp/article/ptr/27/2/27_R0030/_article.
- Muslimovic, D., Post, B., Speelman, J., Schmand, B., de Haan, R. and Epidemiology, C. 2008. *Determinants of disability and quality of life in mild to moderate Parkinson disease From the Departments of Neurology (D.* Available at: www.neurology.org.
- Ni, M., Signorile, J.F., Balachandran, A. and Potiaumpai, M. 2016. Power training induced change in bradykinesia and muscle power in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders* 23, pp. 37–44. doi: 10.1016/j.parkreldis.2015.11.028.
- O Sinani, K Dadouli, P Ntellas, EZ Kapsalaki, M Vlychou, DG Raptis: 'Association between white matter lesions and Parkinson's disease: an impact on Postural/Gait difficulty phenotype and cognitive performance' *Neurological Research* 44 (12), 1122-11314. 2022
- Stoker, T.B. and Greenland, J.C. eds. 2018. *Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects*. Codon Publications. Available at: <https://exonpublications.com/index.php/exon/issue/view/9>.
- Paul, S.S., Canning, C.G., Song, J., Fung, V.S.C. and Sherrington, C. 2014. Leg muscle power is enhanced by training in people with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 28(3), pp. 275–288. doi: 10.1177/0269215513507462.
- Paul, S.S., Sherrington, C., Fung, V.S.C. and Canning, C.G. 2013. Motor and cognitive impairments in parkinson disease: Relationships with specific balance and mobility tasks. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 27(1), pp. 63–71. doi: 10.1177/1545968312446754.
- Riebe, D., Ehrman, J.K., Liguori, G. and Magal, M. eds. 2018. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 10th ed. Wolters Kluwer.
- Santos, L. et al. 2017. Effects of progressive resistance exercise in akinetic-rigid Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 53(5), pp. 651–663. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04572-5.
- Silva-Batista, C. et al. 2016. Resistance Training with Instability for Patients with Parkinson's Disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 48(9), pp. 1678–1687. doi: 10.1249/MSS.0000000000000945.
- Stokes, M., Stack, E., Μαυρομούστακος, Σ. and Κοτταράς, Σ. eds. 2016. *Κλινική διαχείριση για νευρολογικές καταστάσεις*. 3η. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου ΑΕ.

Strand, K.L., Cherup, N.P., Totillo, M.C., Castillo, D.C., Gabor, N.J. and Signorile, J.F. 2021. Periodized Resistance Training With and Without Functional Training Improves Functional Capacity, Balance, and Strength in Parkinson's Disease. Available at: www.nasca.com.

Watson, S.L., Weeks, B.K., Weis, L.J., Horan, S.A. and Beck, B.R. 2015. Heavy resistance training is safe and improves bone, function, and stature in postmenopausal women with low to very low bone mass: novel early findings from the LIFTMOR trial. *Osteoporosis International* 26(12), pp. 2889–2894. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s00198-015-3263-2>.

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Στάδια Hoehn και Yahr

Hoehn and Yahr scale

- 1: Unilateral involvement only usually with minimal or no functional disability
- 2: Bilateral or midline involvement without impairment of balance
- 3: Bilateral disease: mild to moderate disability with impaired postural reflexes; physically independent^a
- 4: Severely disabling disease; still able to walk or stand unassisted
- 5: Confinement to bed or wheelchair unless aided

Από Goetz et al 2008

Ερωτηματολόγια ενδεικτικά