



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΝΕΥΡΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Διευθυντής ΠΜΣ: Καθηγητής ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«Φυσικοθεραπευτική Διαχείριση του Χρόνιου Πόνου και της
Κόπωσης σε ασθενείς με Πολλαπλή Σκλήρυνση»**

Κωνσταντίνα Μαϊδανόγλου

Φυσικοθεραπεύτρια

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

Λάρισα, Ιούνιος 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

**«Physiotherapy Management of Chronic Pain and Fatigue in
patients with Multiple Sclerosis»**

Konstantina Maidanoglou

Physiotherapist

Submitted for partial completion of
requirements in order to obtain the

Master of Science Degree on
«NEUROREHABILITATION»

Larissa, June 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: Κωνσταντίνα Μαϊδανόγλου »

Μαϊδανόγλου Κωνσταντίνα

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, 2025

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΣΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΥΘΥΜΙΟΣ Γ. ΔΑΡΔΙΩΤΗΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Επιβλέπων/ουσα:

Βασιλική Φώλια, Επικ. Καθηγήτρια Ψυχολογίας Α.Π.Θ.

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:

1. Βασιλική Φώλια
2. Μάρκος Σγάντζος
3. Ζήσης Τσούρης

Αναπληρωματικό Μέλος: Μάρκος Σγάντζος

Τίτλος εργασίας στα αγγλικά:

«Physiotherapy Management of Chronic Pain and Fatigue in patients with Multiple Sclerosis»

Ευχαριστίες

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται η εκπαιδευτική μου διαδρομή στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Νευροαποκατάσταση» του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Αρχικά, θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη στον Καθηγητή Νευρολογίας και Διευθυντή του προγράμματος, κ. Ευθύμιο Δαρδιώτη, για την τιμή και την ευκαιρία που μου έδωσε να συμμετάσχω στο πρόγραμμα. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στην επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα. Βασιλική Φώλια, για την πολύτιμη καθοδήγησή της, τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις και τη συνεχή υποστήριξή της καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας. Τέλος, εκφράζω την απεριόριστη ευγνωμοσύνη μου προς την οικογένειά μου, που με στηρίζει σταθερά και αποτελεί τον θεμέλιο λίθο της ακαδημαϊκής μου πορείας έως σήμερα.

Μαϊδανόγλου Κωνσταντίνα

Περίληψη

Εισαγωγή: Η πολλαπλή σκλήρυνση είναι ένα αυτοάνοσο νόσημα, που προσβάλλει το κεντρικό νευρικό σύστημα, προκαλώντας ποικιλία συμπτωμάτων, ανάμεσα στα οποία είναι ο πόνος, ειδικά ο χρόνιος πόνος, και η κόπωση. Αυτές οι εκδηλώσεις επηρεάζουν τη λειτουργική ανεξαρτησία, τη συμμετοχή και την ποιότητα ζωής των ασθενών, καθιστώντας τη διαχείρισή τους πρόκληση για ασθενείς και θεραπευτές. Η φυσικοθεραπεία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπισή τους, απαιτώντας κατανόηση των μηχανισμών εκδήλωσής τους ώστε να εφαρμοστούν αποτελεσματικές παρεμβάσεις που ενισχύουν τη θεραπευτική διαδικασία.

Σκοπός: Κύριος σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η ανάλυση των διαθέσιμων φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων για την διαχείριση του χρόνιου πόνου και της κόπωσης σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση και η περιγραφή των εννοιών του χρόνιου πόνου και της κόπωσης ως συμπτώματα της νόσου αυτής, μέσω της ανασκόπησης της διαθέσιμης βιβλιογραφίας.

Μεθοδολογία: Η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί μια βιβλιογραφική ανασκόπηση, η οποία πραγματοποιήθηκε μέσω αναζήτησης άρθρων και βιβλίων σε βάσεις δεδομένων, όπως Google Scholar, PubMed, Cochrane Library και Physiotherapy Evidence Database (PEDro), καθώς και σε συγγράμματα και παρουσιάσεις. Δεν υπήρχε χρονικός περιορισμός στην περίοδο συγγραφής των μελετών, αλλά προτιμήθηκαν οι πιο πρόσφατες μελέτες.

Αποτελέσματα: Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έδειξε ότι η φυσικοθεραπεία συμβάλλει στη μείωση του πόνου και της κόπωσης στην ΠΣ. Παρεμβάσεις όπως η θεραπευτική άσκηση, η ηλεκτροθεραπεία, η υδροθεραπεία, ο βελονισμός, η ρεφλεξολογία και η μάλαξη προσφέρουν ανακούφιση του χρόνιου πόνου. Για την κόπωση, αποτελεσματικές μέθοδοι περιλαμβάνουν την άσκηση, τις τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, την αιθουσαία αποκατάσταση, την υδροθεραπεία, την μάλαξη και την κρυοθεραπεία.

Συμπεράσματα: Η πολλαπλή σκλήρυνση αποτελεί μια επιβαρυντική νόσο για την υγεία και την ποιότητα ζωής των ασθενών, και τα συμπτώματα του χρόνιου πόνου και της κόπωσης συμβάλλουν σημαντικά σε αυτό. Η μελέτη αυτή τονίζει τη σημασία της φυσικοθεραπείας, που μπορεί να μειώσει την ένταση αυτών των συμπτωμάτων. Ωστόσο, απαιτείται περισσότερη έρευνα για τη βελτίωση και προσαρμογή των θεραπειών, ειδικά σε σχέση με τον χρόνιο πόνο και τα διάφορα στάδια και τύπους της νόσου.

Λέξεις- Κλειδιά: πολλαπλή σκλήρυνση, κόπωση, πόνος, χρόνιος πόνος, νευροπαθητικός πόνος, φυσικοθεραπεία, αποκατάσταση, νευροαποκατάσταση, έλλειμμα, θεραπεία

Abstract

Introduction: Multiple sclerosis is an autoimmune disease that affects the central nervous system, causing a variety of symptoms such as pain, especially chronic pain, and fatigue. These manifestations affect patients' functional independence, participation and quality of life, making their management a challenge for patients and therapists. Physiotherapy plays an important role in their management, requiring an understanding of the mechanisms of their manifestation in order to implement effective interventions that enhance the therapeutic process.

Purpose: The main aim of this study is to analyse the available physiotherapy interventions for the management of chronic pain and fatigue in patients with multiple sclerosis, and to describe the concepts of chronic pain and fatigue as symptoms of this disease, through a review of the available literature.

Methods: This study is a literature review, which was conducted through a search of articles, books and journals in databases such as Google Scholar, PubMed, Cochrane Library and Physiotherapy Evidence Database (PEDro), as well as papers and presentations. There was no time limitation on the writing period of the studies, but preference was given to the most recent studies.

Results: A review of the literature showed that physiotherapy helps to reduce pain and fatigue in MS. Interventions such as therapeutic exercise, electrotherapy, hydrotherapy, acupuncture, reflexology and massage provide relief from chronic pain. For fatigue, effective methods include exercise, energy-saving techniques, vestibular rehabilitation, hydrotherapy, massage and cryotherapy.

Conclusions: Multiple sclerosis is a debilitating disease for the health and quality of life of patients, and the symptoms of chronic pain and fatigue have an important contribution to that. This study highlights the importance of physiotherapy, which can reduce the intensity of these symptoms. However, more research is needed to improve and adapt treatments, especially in relation to chronic pain and the different stages and types of the disease.

Keywords: Multiple sclerosis, fatigue, pain, chronic pain, neuropathic pain, physiotherapy, rehabilitation, neurorehabilitation, exercise, deficit, therapy

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	9
Πίνακας Συντομογραφιών	9
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	13
2. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	13
2.1. ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ	14
2.1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	14
2.1.2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	15
2.1.3. ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ / ΠΑΘΟΓΕΝΕΣΗ.....	16
2.1.4. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ	19
2.1.5. ΔΙΑΓΝΩΣΗ	20
2.1.6. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ	23
2.1.7. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	26
2.1.8. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	27
2.1.9. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	29
2.1.10. ΠΡΟΓΝΩΣΗ.....	30
2.2. ΠΟΝΟΣ – ΧΡΟΝΙΟΣ ΠΟΝΟΣ	31
2.2.1. ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ.....	31
2.2.1.1. ΕΙΔΗ ΠΟΝΟΥ	31
2.2.1.2. ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ	34
2.2.2. ΧΡΟΝΙΟΣ ΠΟΝΟΣ	35
2.2.3. ΝΕΥΡΩΝΙΚΕΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΙΟ ΠΟΝΟ	38
2.3. ΚΟΠΩΣΗ.....	39
2.3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΟΠΩΣΗΣ	39
2.3.1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΟΠΩΣΗΣ	39
2.3.1.2. ΕΙΔΗ ΚΟΠΩΣΗΣ	40
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	42
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	42

3.1. ΧΡΟΝΙΟΣ ΠΟΝΟΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ	43
3.1.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΧΡΟΝΙΟΥ ΠΟΝΟΥ ΣΤΗΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ.....	45
3.1.1.1. ΧΡΟΝΙΟΣ ΝΕΥΡΟΠΑΘΗΤΙΚΟΣ ΠΟΝΟΣ	48
3.1.1.2. ΝΕΥΡΑΛΓΙΑ ΤΡΙΔΥΜΟΥ.....	50
3.1.1.3. ΝΕΥΡΑΛΓΙΑ ΓΛΩΣΣΟΦΑΡΥΓΓΙΚΟΥ ΝΕΥΡΟΥ.....	51
3.1.1.4. ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ Lhermitte (LS).....	51
3.1.1.5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΝΕΥΡΟΠΑΘΗΤΙΚΟΣ – ΔΥΣΑΙΣΘΗΤΙΚΟΣ ΠΟΝΟΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ.....	52
3.1.1.6. ΕΠΩΔΥΝΟΙ ΤΟΝΙΚΟΙ ΣΠΑΣΜΟΙ	53
3.1.1.7. ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ.....	53
3.1.1.8. ΧΡΟΝΙΟΣ ΣΠΛΑΧΝΙΚΟΣ ΠΟΝΟΣ	54
3.1.1.9. ΧΡΟΝΙΑ ΚΕΦΑΛΑΛΓΙΑ	55
3.1.1.10. ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΧΡΟΝΙΟΥ ΠΕΡΙΟΧΙΚΟΥ ΠΟΝΟΥ (CRPS)	56
3.2. ΚΟΠΩΣΗ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	61
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	61
2.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	62
2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΜΕΛΕΤΩΝ.....	62
2.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.....	63
2.4. ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΛΟΓΗ	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	66
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	66
5.1. ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΙΟΥ ΠΟΝΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ.....	67
5.2. ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ	93
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	133
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	133
6.1. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	134
6.2. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	140
6.3. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	142
6.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	144
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	145

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Σύνδρομα πόνου στην Πολλαπλή Σκλήρυνση	48
Πίνακας 2. Παρουσίαση των άρθρων που μελετήθηκαν	64-65
Πίνακας 3. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της άσκησης στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ	69-71
Πίνακας 4. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της ηλεκτροθεραπείας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ	75-80
Πίνακας 5. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της υδροθεραπείας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ	82-83
Πίνακας 6. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της μάλαξης και της ρεφλεξολογίας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ	86-90
Πίνακας 7. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή του βελονισμού στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ	91-92
Πίνακας 8. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της άσκησης στην διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ	98-104
Πίνακας 9. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή των τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ	108-111
Πίνακας 10. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της αιθουσαίας αποκατάστασης στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ	115-117
Πίνακας 11. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της υδροθεραπείας στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ	119-121
Πίνακας 12. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της κρυοθεραπείας στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ	124-127
Πίνακας 13. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της μάλαξης στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ	129-131

Πίνακας Συντομογραφιών

MS: Πολλαπλή Σκλήρυνση

ΠΣ: Πολλαπλή Σκλήρυνση

ΣΚΠ: Σκλήρυνση κατά Πλάκας

ΚΝΣ: Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

ΑΝΣ: Αυτόνομο νευρικό σύστημα

RRMS: Υποτροπιάζουσα-Διαλείπουσα Πολλαπλή Σκλήρυνση

ΥΔΠΣ: Υποτροπιάζουσα-Διαλείπουσα Πολλαπλή Σκλήρυνση

SPMS: Δευτεροπαθής Προϊούσα Πολλαπλή Σκλήρυνση

ΔΠΠΣ: Δευτεροπαθής Προϊούσα Πολλαπλή Σκλήρυνση

PPMS: Πρωτοπαθής Προϊούσα Πολλαπλή Σκλήρυνση

ΠΠΠΣ: Πρωτοπαθής Προϊούσα Πολλαπλή Σκλήρυνση

PRMS: Προϊούσα-Υποτροπιάζουσα Πολλαπλή Σκλήρυνση

ΠΥΠΣ: Προϊούσα-Υποτροπιάζουσα Πολλαπλή Σκλήρυνση

DIS: Διασπορά στον χώρο

DIT: Διασπορά στον χρόνο

MRI: Μαγνητική τομογραφία

Π.χ.: Παραδείγματος χάρη

ENY: Εγκεφαλονωτιαίο Υγρό

HMG: Ηλεκτρομυογράφημα

HEG: Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα

EDSS: Διευρημένη κλίμακα Επιπέδου Αναπηρίας

VR: Εικονική Πραγματικότητα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Τυπική κλινική και απεικονιστική (MRI) δραστηριότητα. Απεικονίζεται η απώλεια η ατροφία του εγκεφάλου και η επίπτωση της νόσου (συνολικές βλάβες), μετρημένα με MRI, που υποδεικνύουν μόνιμη βλάβη των ιστών, η οποία είναι παρούσα από τα πρώιμα στάδια της νόσου και σταδιακά εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου (CarrieM, Hersh, RobertJ.Fox, 2018)

..... 18

Εικόνα 2: Επιπολασμός της Πολλαπλής Σκλήρυνσης ανά 100.000 άτομα παγκοσμίως, το 2022(*Number of people with MS | Atlas of MS, 2022*)..... 20

Εικόνα 3: Ευρήματα μαγνητικής τομογραφίας στην ΠΣ. Τα βέλη υποδεικνύουν περιοχές με σήματα υψηλής έντασης, τα οποία αντιστοιχούν σε βλάβες εντός του ΚΝΣ (Harrison'sManualofMedicine, McGraw-Hill, 2013) 23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πολλαπλή σκλήρυνση (ΠΣ) αποτελεί μια από τις πιο κοινές νευρολογικές διαταραχές, με την επίπτωσή της να αυξάνεται παγκοσμίως, επηρεάζοντας κυρίως νέο ηλικιακά πληθυσμό. Οι ασθένειες για τις οποίες δεν υπάρχει κάποια γνωστή θεραπεία αποτελούν συχνό παράγοντα προβληματισμού όσων εμπλέκονται στην θεραπευτική διαδικασία αλλά και στην έρευνα, και η πολλαπλή σκλήρυνση, μαζί με πολλές άλλες νευρολογικές και μη παθήσεις, αποτελεί μια νόσο που προσελκύει μεγάλο ενδιαφέρον ως προς την αναζήτηση της κατάλληλης θεραπευτικής προσέγγισης. Η συγκεκριμένη νόσος προσβάλλει το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) και διακρίνεται σε διάφορους τύπους ανάλογα με την πορεία της, και στην εκδήλωσή της περιλαμβάνει ποικιλία νευρολογικών συμπτωμάτων και σημείων, με τα κυριότερα να είναι οι διαταραχές της όρασης, τα αισθητηριακά συμπτώματα, ο πόνος, και ειδικά ο χρόνιος πόνος, που αθροίζεται μαζί με την αναπηρία με την πάροδο του χρόνου, η κινητική δυσλειτουργία και κόπωση, που αποτελεί ένα από τα πιο συχνά συμπτώματα, καθώς και παράγοντα που επηρεάζει την κινητική και νοητική λειτουργία των ατόμων με ΠΣ, περίπου στο 75-95% των ασθενών.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνηθεί η συμβολή της φυσικοθεραπείας στην διαχείριση δύο πολύ συχνών και επιβαρυντικών συμπτωμάτων της πολλαπλής σκλήρυνσης, του χρόνιου πόνου και της κόπωσης. Αρχικά, γίνεται μια παρουσίαση της νόσου, με αναφορά στα χαρακτηριστικά και την παθοφυσιολογία της, την διαγνωστική προσέγγιση, την κλινική εικόνα και τις διαθέσιμες ιατρικές και φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις στην θεραπεία της συνολικά. Επίσης, γίνεται μια γενική περιγραφή και ανάλυση του πόνου, με έμφαση στον χρόνιο πόνο, και την κόπωση, ως προς τα είδη και τις εκδηλώσεις τους.

Έπειτα, στο ειδικό μέρος της εργασίας, γίνεται ανάλυση του χρόνιου πόνου και των εκδηλώσεων αυτού στην πολλαπλή σκλήρυνση και περιγράφεται η κόπωση, ως προς την παρουσία της και την επίδρασή της στους ασθενείς. Στο ίδιο κεφάλαιο, γίνεται ανάλυση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε με σκοπό την εύρεση και ένταξη των μελετών που συνέβαλαν στην συγγραφή της παρούσας εργασίας και αναλύονται τα αποτελέσματα της αναζήτησης αυτής ως προς την παρουσία των μελετών που αφορούν τις διαθέσιμες φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις για την διαχείριση του χρόνιου πόνου και της κόπωσης σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση.

Μέσω αυτής της εργασίας επιδιώκεται μια ολοκληρωμένη περιγραφή της νόσου και των πτυχών της και, κυρίως, η παρουσίαση των διαθέσιμων και πιο υποσχόμενων φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων στην διαχείριση του χρόνιου πόνου και της κόπωσης, δύο συμπτωμάτων που είναι μεν συχνά αλλά δεν τίθενται πάντα σε προτεραιότητα ως προς την αναγνώριση και διαχείρισή τους και επιβαρύνουν σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα ζωής των ασθενών. Η ανάλυση των μεθόδων φυσικοθεραπείας στην θεραπευτική προσέγγιση των συμπτωμάτων αυτών δύναται να βοηθήσει τους επιστήμονες υγείας, και ειδικά τους φυσικοθεραπευτές, που ασχολούνται με νευρολογικά περιστατικά, να εντάξουν με ασφάλεια κάποιες από αυτές στο πρόγραμμα αποκατάστασης το οποίο εφαρμόζουν στους ασθενείς τους, με σκοπό την προσφορά πιο αποτελεσματικής, ασφαλούς και ολοκληρωμένης θεραπείας της πολλαπλής σκλήρυνσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1. ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ

2.1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Η πολλαπλή σκλήρυνση (ΠΣ) είναι μια χρόνια, προοδευτική, φλεγμονώδης, εκφυλιστική, απομυελινωτική νόσος, που προσβάλλει το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) και σχετίζεται με ποικίλου βαθμού βλάβη των νευρώνων και των νευραξόνων, καθώς καταστρέφει την μυελίνη, το προστατευτικό κάλυμμα που περιβάλλει τους νευράξονες (Goldenberg, 2012).

Η πορεία της πολλαπλής σκλήρυνσης διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ασθενών και είναι δύσκολο να προβλεφθεί. Στους περισσότερους ασθενείς ξεκινά με επεισόδια αναστρέψιμων νευρολογικών ελλειμμάτων, τις υποτροπές, που προκαλούνται από εστιακές απομυελινώσεις, οι οποίες εξελίσσονται σε διάστημα 24 ωρών, διαρκούν ημέρες ή εβδομάδες και συνήθως βελτιώνονται, αλλά με την πάροδο του χρόνου μπορεί να ακολουθήσει σταδιακή και μόνιμη επιδείνωση της νευρολογικής λειτουργίας. Η εστιακή απομυελίνωση στον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό, με διακριτές περιοχές κατεστραμμένης μυελίνης, που γεμίζουν με ινώδη αστροκύτταρα, τα οποία σχηματίζουν ουλώδη ιστό (σκλήρυνση) και αποκαλούνται πλάκες, οι οποίες διασπείρονται ανάμεσα στον φυσιολογικό ιστό, αποτελεί και το παθολογοανατομικό στοιχείο της νόσου (Nichols *et al.*, 2017), (Doshi and Chataway, 2016).

Επίσης, στην πορεία της νόσου αυτής προκαλούνται διάφορα ετερογενή σημεία και συμπτώματα λόγω της ποικίλου βαθμού συμμετοχής κινητικών, αισθητήριων, οπτικών και αυτόνομων συστημάτων, με τα νευρολογικά ελλείμματα κυμαινόμενης έντασης στο ΚΝΣ να αποτελούν το βασικό χαρακτηριστικό στοιχείο της νόσου για τους περισσότερους ασθενείς. Ανάμεσα σε αυτά τα σημεία και συμπτώματα, καταστάσεις όπως η οπτική νευρίτιδα (φλεγμονή του οπτικού νεύρου), το φαινόμενο Uhthoff (παροδική διακύμανση ή επιδείνωση των συμπτωμάτων της ΠΣ με την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος) και το φαινόμενο Lhermitte (ανώμαλη αίσθηση που μοιάζει με ηλεκτροσόκ στη σπονδυλική στήλη ή στα άκρα κατά την κάμψη του αυχένα) είναι χαρακτηριστικά της ΠΣ (Doshi and Chataway, 2016).

Αξίζει να σημειωθεί πως η πρώτη περιγραφή της νόσου έγινε από τον Jean-Martin Charcot και Vulpian το 1868. Ο Charcot ήταν ο πρώτος που παρατήρησε διαταραχές συμπεριφοράς σε ασθενείς, περιέγραψε τα κλινικά και ιστοπαθολογικά χαρακτηριστικά της νόσου και καθόρισε την τριάδα των συμπτωμάτων της πολλαπλής σκλήρυνσης, γνωστή και ως τριάδα Charcot, που περιλαμβάνει τρόπο σκοπού, νυσταγμό και τηλεγραφική ομιλία (Nichols *et al.*, 2017). Με την

περιγραφή αυτής της τριάδας έγινε μια πρώτη προσπάθεια να διαχωριστεί η νόσος αυτή από άλλες που προσβάλλουν το νευρικό σύστημα.

2.1.2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η κλινική πορεία της νόσου διαφέρει σε κάθε ασθενή και είναι συνήθως απρόβλεπτη, ακόμα και στον ίδιο ασθενή, με την πάροδο του χρόνου. Υπάρχουν τέσσερις τύποι πολλαπλής σκλήρυνσης, που περιγράφουν την συχνότερη κλινική της πορεία. Αυτές είναι οι εξής:

- Υποτροπιάζουσα-Διαλείπουσα ΠΣ (Relapsing-Remitting-RRMS)
- Δευτεροπαθής Προϊούσα ΠΣ (Secondary Progressive- SPMS)
- Πρωτοπαθής Προϊούσα ΠΣ (Primary Progressive-PPMS)
- Προϊούσα-Υποτροπιάζουσα ΠΣ (Progressive-Remitting-PRMS)

Η υποτροπιάζουσα διαλείπουσα (RRMS) είναι η πιο συχνή από τις τέσσερις μορφές και αφορά περίπου το 85% των ασθενών. Η μορφή αυτή χαρακτηρίζεται από υποτροπές, που ονομάζονται και εξάρσεις, κατά τη διάρκεια των οποίων επιδεινώνεται η κλινική εικόνα, που ακολουθούνται από υφέσεις, κατά τις οποίες η νόσος δεν εξελίσσεται και οι ασθενείς παρουσιάζουν είτε πλήρη είτε μερική βελτίωση της κλινικής τους εικόνας (Goldenberg, 2012). Ακόμη, η υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα πολλαπλή σκλήρυνση προσβάλλει συνήθως νεαρούς ενήλικες (μέση ηλικία έναρξης 30 έτη) και οι γυναίκες προσβάλλονται από αυτή τη μορφή της νόσου τρεις φορές συχνότερα από τους άνδρες, με την επίπτωσή της να αυξάνεται στο γενικό πληθυσμό, σε σχέση με τις άλλες μορφές, ιδίως σε γυναίκες ασθενείς (Brownlee *et al.*, 2017).

Η δευτεροπαθής προϊούσα μορφή (SPMS) είναι δυνατόν να αναπτυχθεί σε ορισμένους ασθενείς με υποτροπιάζουσα διαλείπουσα μορφή ΠΣ. Στην δευτεροπαθή προϊούσα, η νόσος σταδιακά επιδεινώνεται, με ή χωρίς σαφείς υποτροπές και υφέσεις ή περιόδους κατά τις οποίες μπορεί η κλινική εικόνα να παραμένει σταθερή (Goldenberg, 2012). Παλαιότερα, πριν την χορήγηση των ανοσοτροποποιητικών φαρμάκων, σχεδόν το 50% των ασθενών με υποτροπιάζουσα διαλείπουσα ΠΣ ανέπτυξε δευτεροπαθή προϊούσα ΠΣ μέσα σε μια δεκαετία από τη διάγνωση, αλλά δεν έχει αποδειχθεί με βεβαιότητα ότι η θεραπεία καθυστερεί την μετάβαση αυτή από την μια μορφή στην άλλη σε βάθος χρόνου (Nichols *et al.*, 2017).

Η πρωτοπαθής προϊούσα ΠΣ (PPMS) δεν είναι τόσο συχνή, καθώς επηρεάζει περίπου το 10% των ασθενών και χαρακτηρίζεται από αργή επιδείνωση της νευρολογικής λειτουργίας από την διάγνωση. Σε αυτή τη μορφή δεν παρουσιάζονται υποτροπές και υφέσεις, αλλά μπορεί να υπάρχουν περίοδοι σταθερότητας, χωρίς επιδείνωση της νόσου. Επίσης, αυτή η μορφή ΠΣ τείνει

να είναι πιο ανθεκτική σε φαρμακευτική θεραπεία (Goldenberg, 2012). Ακόμα, οι ασθενείς με αυτή τη μορφή είναι κυρίως μεγαλύτερης ηλικίας, συνήθως 40 ετών κατά την έναρξη της νόσου, και δεν φαίνεται να υπάρχει διάκριση ως προς το φύλο. (Brownlee *et al.*, 2017).

Η προϊούσα-υποτροπιάζουσα μορφή είναι η πιο σπάνια, καθώς εμφανίζεται σε λιγότερο από 5% των ασθενών, και χαρακτηρίζεται από σταδιακή σταθερή επιδείνωση της νόσου από την έναρξή της, με υποτροπές, οι οποίες ακολουθούνται από ελάχιστη ή καθόλου αποκατάσταση, που σημαίνει πως δεν υπάρχουν υφέσεις, και έτσι η νόσος συνεχίζει να εξελίσσεται με την αναπηρία να προστίθεται στην ήδη επιβαρυσμένη κλινική εικόνα του ασθενούς. (Goldenberg, 2012).

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί πως υπάρχει και η καλοήθης πολλαπλή σκλήρυνση, η οποία αναφέρεται σε μια κλινική πορεία της νόσου όπου οι ασθενείς διατηρούν πλήρη λειτουργικότητα και σταθερά ακέραιη νευρολογική εικόνα για τουλάχιστον 15 χρόνια από την έναρξη. Η μορφή αυτή εκτιμάται ότι αφορά περίπου το 10-15% των ασθενών αλλά η ακριβής διάγνωσή και πρόγνωσή της είναι δύσκολη, καθώς απαιτεί μακροχρόνια παρακολούθηση. Ακόμα, υποστηρίζεται ότι και μετά την παρέλευση των 15 ετών, υπάρχει πιθανότητα υποτροπών ή εξέλιξης της νόσου έως και 25 χρόνια αργότερα (Lublin, 2005).

Τέλος, μια πιο σπάνια μορφή, η κακοήθης ΠΣ, αποτελεί μια επιθετική μορφή της ασθένειας, που χαρακτηρίζεται από ταχεία και προοδευτική επιδείνωση, οδηγώντας σε σοβαρή αναπηρία ή ακόμη και σε θάνατο σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά την έναρξή της (Lublin, 2005).

2.1.3. ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ / ΠΑΘΟΓΕΝΕΣΗ

Η αιτιολογία της νόσου παραμένει άγνωστη, ωστόσο, φαίνεται να περιλαμβάνει έναν συνδυασμό γενετικής προδιάθεσης και περιβαλλοντικών ή άλλων εκλυτικών παραγόντων, οι οποίοι συμβάλλουν στην ανάπτυξη μιας αυτοσυντηρούμενης αυτοάνοσης διαταραχής, που οδηγεί σε επαναλαμβανόμενες ανοσολογικές επιθέσεις στο ΚΝΣ, προκαλώντας τη χαρακτηριστική φλεγμονή και τη νευρολογική δυσλειτουργία της ΠΣ (Goldenberg, 2012)

Ο κίνδυνος εμφάνισης ΠΣ φαίνεται να αυξάνεται όταν υπάρχει συγγενής πρώτου βαθμού που νοσεί, καθώς, σύμφωνα με έρευνες, στον γενικό πληθυσμό η πιθανότητα είναι 0,1%, ενώ για άτομα που έχουν στενό συγγενή, όπως αδελφό/ή με τη νόσο, οι πιθανότητες ανέρχονται σε 3% και για μονοζυγωτικούς δίδυμους έως 25%, και, παρά το γεγονός ότι τα ποσοστά διαφέρουν ανάλογα με το φύλο και την ηλικία, τα δεδομένα δείχνουν ισχυρή γενετική προδιάθεση (Korn, 2008). Στους γενετικούς παράγοντες που εμπλέκονται στην παραπάνω διαπίστωση περιλαμβάνονται ορισμένα γονίδια που σχετίζονται με το ανοσοποιητικό σύστημα και έχουν

συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου (Loma and Heyman, 2011). Κάποια από τα γονίδια αυτά είναι τα γονίδια των ανθρώπινων λευκοκυτταρικών αντιγόνων (HLA), τα γονίδια IL2Rα, IL7R και CD58, στα οποία έχουν εντοπιστεί μεταλλάξεις, που σχετίζονται στενά με την ανάπτυξη της νόσου, καθώς θεωρείται ότι εμπλέκονται στη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. Οι πιο πρόσφατες έρευνες χρησιμοποιούν τη μελέτη συσχέτισης γονιδιώματος για να εντοπίσουν συγκεκριμένες γενετικές μεταλλάξεις που σχετίζονται με τον κίνδυνο της ΠΣ. (Korn, 2008).

Ακόμη, πρέπει να σημειωθεί πως η πυροδότηση εμφάνισης της νόσου οφείλεται σε μια αλληλεπίδραση της γενετικής προδιάθεσης και της έκθεσης σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα ιούς (Nichols *et al.*, 2017). Δεν έχει ενοχοποιηθεί κάποιος συγκεκριμένος ιός ως παράγοντας πυροδότησης της εκδήλωσης της ΠΣ, αλλά υπάρχουν διάφοροι ιοί, όπως η πνευμονία, ο ανθρώπινος ερπητοϊός 6 (HHV-6) και ο ιός Epstein-Barr, ο οποίος θεωρείται βασικός παράγοντας κινδύνου, αλλά μέχρι να υπάρξουν αδιάσειστες αποδείξεις, ο ρόλος συγκεκριμένων μολυσματικών παραγόντων στην ΠΣ παραμένει αβέβαιος (Korn, 2008).

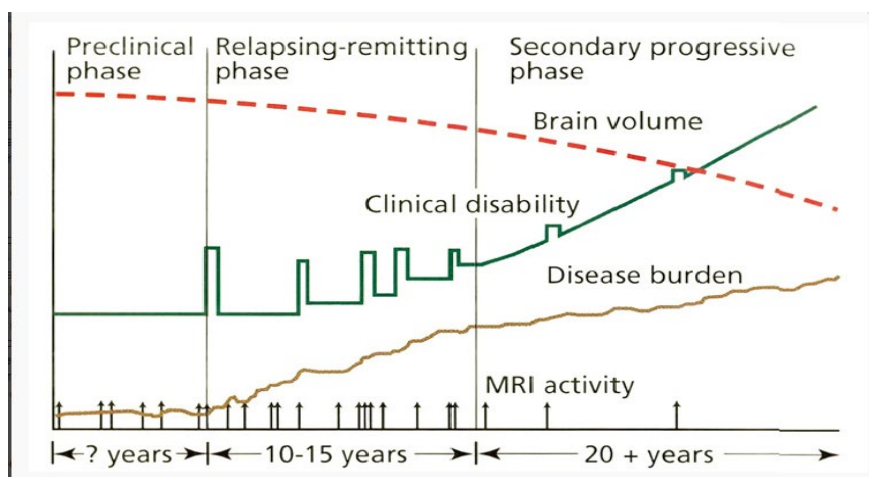
Επιπροσθέτως, ενδεικτικό στοιχείο περιβαλλοντικών παραγόντων αποτελεί το γεγονός ότι η εμφάνιση της νόσου είναι συχνότερη στις Βόρειες χώρες, θεωρείται σπάνια κοντά στον Ισημερινό και ο επιπολασμός της αυξάνεται όσο αυξάνεται και η απόσταση από αυτόν (Mentis *et al.*, 2021). Ο συγκεκριμένος παράγοντας κινδύνου έχει συσχετιστεί με τα επίπεδα της βιταμίνης D, καθώς η αυξημένη απόσταση από τον Ισημερινό έχει συσχετιστεί με μειωμένη έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία και χαμηλότερα επίπεδα βιταμίνης D, ένα σταθερό εύρημα σε ασθενείς με ΠΣ (Brust, 2016). Επίσης, παράγοντες, όπως το κάπνισμα και η μικροχλωρίδα του εντέρου δείχνουν να σχετίζονται με την ασθένεια (Zéphir, 2018).

Τα κύρια χαρακτηριστικά της νόσου είναι η φλεγμονή, απομυελίνωση, γλοίωση και νευροαξονική βλάβη, με τις υποτροπές της να συνδέονται με φλεγμονώδεις βλάβες στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) (Zéphir, 2018). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι όρος σκλήρυνση κατά πλάκας αναφέρεται στην παθολογοανατομική εικόνα της νόσου, καθώς η χαρακτηριστική μορφολογική αλλοίωση της νόσου είναι οι απομυελινωτικές πλάκες. Οι πλάκες αυτές μπορούν να εντοπιστούν σε οποιαδήποτε περιοχή του κεντρικού νευρικού συστήματος αλλά πιο συχνά απαντώνται στην λευκή ουσία, συγκεκριμένα, στην περικολιακή λευκή ουσία, το μεσολόβιο, τη ραχιαία μοίρα του νωτιαίου μυελού, αλλά και στην φλοιώδη (κροταφικό και μετωπιαίο λοβό, συμπεριλαμβανομένων και των κινητικών περιοχών) και υποφλοιώδη φαιά ουσία (θάλαμος, παρεγκεφαλίδα, βασικά γάγγλια) και τα οπτικά νεύρα (Nichols *et al.*, 2017), (Brust, 2016).

Επίσης, οι βλάβες που ευθύνονται για την κλινική εικόνα των ασθενών που νοσούν με ΠΣ προκαλούνται από την εισβολή ανοσοκυττάρων στον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό, που περιγράφει μια επίθεση του ανοσοποιητικού συστήματος ενάντια στο κεντρικό νευρικό σύστημα, στην οποία συμμετέχουν μακροφάγα, Τ-λεμφοκύτταρα και Β-λεμφοκύτταρα, που διαπερνούν τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό, εγκαθίστανται στο ΚΝΣ, σχηματίζουν πλάκες και επάγουν μια ανοσολογική αντίδραση που επηρεάζει το έλυτρο της μυελίνης, καταστρέφοντας το ίδιο αλλά και τους νευράξονες που περιβάλλονται από αυτό(Nichols *et al.*, 2017) (Zéphir, 2018).

Τα κλινικά συμπτώματα της ΠΣ προκύπτουν από τη δυσλειτουργία της αγωγιμότητας σε κρίσιμες οδούς του ΚΝΣ, λόγω των παραπάνω διεργασιών. Κάποιες βλάβες μπορεί να είναι κλινικά «αθόρυβες», καθώς η αγωγιμότητα διατηρείται μέσω του άξονα, επιτρέποντας τη μετάδοση σημάτων, όμως οι κλινικές επιπτώσεις εμφανίζονται όταν η επιβράδυνση της αγωγιμότητας επηρεάζει κρίσιμες οδούς, προκαλώντας προβλήματα όπως μείωση της ταχύτητας μετάδοσης ή πλήρη διακοπή της αγωγιμότητας (Lublin, 2005).

Γενικά, δεν είναι γνωστό αν η ανοσολογική απόκριση που παρατηρείται στη νόσο αυτή αποτελεί μια πρωτοπαθή διεργασία ή αν προκαλείται δευτεροπαθώς από άλλα αίτια (Nichols *et al.*, 2017). Η φλεγμονή στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) αποτελεί τον κύριο μηχανισμό πρόκλησης βλάβης στην πολλαπλή σκλήρυνση (ΠΣ) και παρόλο που τα ακριβή αίτια που πυροδοτούν τη φλεγμονώδη απόκριση παραμένουν άγνωστα, μελέτες υποδεικνύουν ότι γενετικοί, περιβαλλοντικοί και μολυσματικοί παράγοντες ενδέχεται να παίζουν ρόλο στην παθογένεση της νόσου, όπως αναφέρθηκε παραπάνω. (Loma and Heyman, 2011).



Εικόνα 1: Τυπική κλινική και απεικονιστική (MRI) δραστηριότητα. Απεικονίζεται η απώλεια η ατροφία του εγκεφάλου και η επίπτωση της νόσου (συνολικές βλάβες), μετρημένα με MRI, που υποδεικνύουν μόνιμη βλάβη των ιστών, η οποία είναι παρούσα από τα πρώιμα στάδια της νόσου και σταδιακά εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου (CarrieM, Hersh, RobertJ.Fox, 2018).

2.1.4. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η πολλαπλή σκλήρυνση είναι η πιο συχνή απομυελινωτική ασθένεια, που τείνει να εμφανίζεται σε χώρες υψηλού εισοδήματος, με σημαντικές διακυμάνσεις στην παγκόσμια κατανομή της (Leray *et al.*, 2016).

Ο επιπολασμός της ΠΣ παρουσιάζει γεωγραφική διακύμανση, με παγκόσμια αύξηση. Συγκεκριμένα, το 2020 τα περιστατικά έφτασαν τα 2,8 εκατομμύρια, αυξημένα κατά 30% από το 2013, και ο παγκόσμιος επιπολασμός ανέρχεται σε 35,9 ανά 100.000 άτομα, με μία νέα διάγνωση κάθε 5 λεπτά. Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι αν και η νόσος είναι σπάνια σε παιδιά και άτομα άνω των 50, οι παιδιατρικές περιπτώσεις αυξάνονται, φτάνοντας τις 30.000 σε ηλικίες κάτω των 18 το 2020 σε όλο και περισσότερες χώρες. Επιπλέον, οι γυναίκες πλήττονται από τη νόσο σε διπλάσιο ποσοστό σε σχέση με τους άνδρες, με κάποιες χώρες να καταγράφουν αναλογία 4:1. (Walton *et al.*, 2020), (Goodin, 2025).

Ακόμα, ο επιπολασμός της είναι μεγαλύτερος στη Βόρεια Αμερική και την Ευρώπη, όπου φτάνει τα 140 και 108 άτομα ανά 100.000 πληθυσμού, αντίστοιχα. Αντίθετα, στις περιοχές της Ανατολικής Ασίας και Αφρικής είναι πολύ χαμηλότερος, περίπου 2,2 ανά 100.000 πληθυσμού, ενώ παράλληλα, παρατηρείται γενική αύξηση του παγκόσμιου επιπολασμού της (Leray *et al.*, 2016).

Πρέπει να σημειωθεί πως στην Ευρώπη ο επιπολασμός είναι υψηλότερος στις βόρειες περιοχές, όπως στις Σκανδιναβικές χώρες και το Ηνωμένο Βασίλειο, και χαμηλότερος στις νοτιότερες χώρες, όπως η Ιταλία, η Ελλάδα και η Ισπανία. Ακόμη, η Γαλλία κατατάσσεται σε μια ενδιάμεση θέση, αντικατοπτρίζοντας τις γενικές τάσεις της Δυτικής Ευρώπης (Leray *et al.*, 2016).

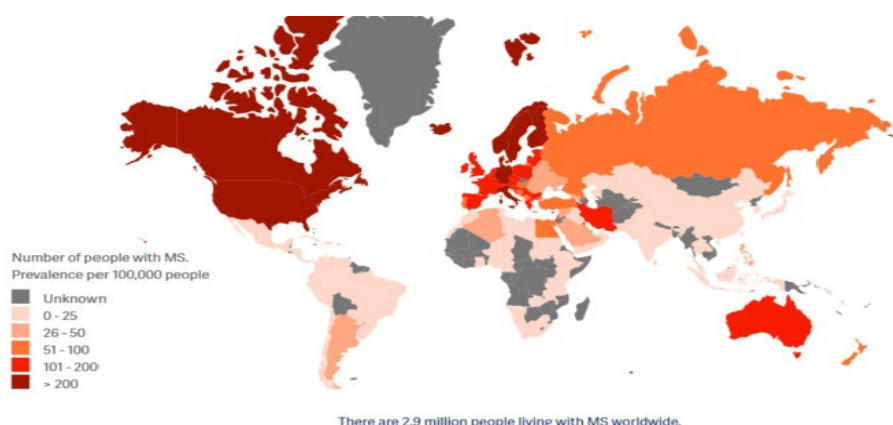
Όσον αφορά την Ελλάδα, ο επιπολασμός της νόσου αυξήθηκε από το 1984 ως το 2006 από 10,1 ανά 100.000, που καταγράφηκε στη βορειοανατολική Ελλάδα, σε 119,61 ανά 100.000 και τα μέσα ετήσια ποσοστά επίπτωσης αυξήθηκαν μεταξύ 1984 και 1989 από 2,71 ανά 100.000 σε 10,73 ανά 100.000 (Howard, Trevick and Younger, 2016).

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι η επίπτωση της νόσου εκτιμάται πως είναι 30-80 περιπτώσεις ανά 100.000 και οι ηλικίες εμφάνισής της είναι 20-50 ετών, προσβάλλοντας κυρίως νέους ενήλικες, και αποτελώντας μια από τις πιο συχνές αιτίες αναπηρίας σε αυτόν τον πληθυσμό, με μέση ηλικία εγκατάστασης τα 32 έτη. (Nichols *et al.*, 2017).

Επιπροσθέτως, η συχνότητα της ΠΣ τείνει να αυξάνεται παγκοσμίως, φτάνοντας να είναι η τρίτη συχνότερη αιτία αναπηρίας στις ΗΠΑ σε άτομα 15-50 ετών. Η αύξηση δείχνει να σχετίζεται με το υψηλότερο προσδόκιμο ζωής, την ευκολότερη πρόσβαση σε ειδικούς και τη

βελτίωση των διαγνωστικών μεθόδων, με μεγάλες βάσεις δεδομένων να έχουν βοηθήσει στην κατανόηση της νόσου, που εξελίσσεται από μια αρχική φλεγμονώδη φάση σε μια προοδευτική, ανεξάρτητη από φλεγμονώδεις δείκτες. (Leray *et al.*, 2016) (εικόνα 2).

Συμπερασματικά, η ανάλυση των επιδημιολογικών δεδομένων είναι κρίσιμη για την κατανόηση των αιτιών και παραγόντων κινδύνου της ΠΣ, όπως η γεωγραφική θέση και η έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, που επηρεάζουν τα επίπεδα βιταμίνης D. Η κατανόηση αυτών των παραμέτρων βοηθά στη διαμόρφωση πιο στοχευμένων και εξατομικευμένων θεραπευτικών στρατηγικών, βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των ασθενών (Leray *et al.*, 2016).



Εικόνα 2: Επιπολασμός της Πολλαπλής Σκλήρυνσης ανά 100.000 άτομα παγκοσμίως, το 2022(*Number of people with MS | Atlas of MS, 2022***).**

2.1.5. ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η έγκαιρη διάγνωση είναι καθοριστική για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της ΠΣ, καθώς επιτρέπει την πρόωπη και στοχευμένη θεραπεία, επιβραδύνοντας την εξέλιξη της αναπηρίας. Η σημασία της ενισχύεται από την ύπαρξη αποτελεσματικών φαρμακευτικών θεραπειών που μπορούν να ελέγξουν την εξέλιξη της νόσου, ειδικά για την υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα μορφή της (Brownlee *et al.*, 2017).

Η διάγνωση της πολλαπλής σκλήρυνσης (ΠΣ) δεν βασίζεται σε μία μόνο διαγνωστική εξέταση, αλλά προκύπτει από τη συνδυαστική αξιολόγηση κλινικών, απεικονιστικών και εργαστηριακών ευρημάτων (Goldenberg, 2012). Τα βασικά κριτήρια περιλαμβάνουν:

1. Χωρική διασπορά: Ενδείξεις για την παρουσία τουλάχιστον δύο διαφορετικών βλαβών (πλάκες ή ουλές) στη λευκή ουσία του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ).
2. Χρονική διασπορά: Απόδειξη τουλάχιστον δύο διαφορετικών επεισοδίων κατά την πορεία της νόσου, που υποδηλώνουν ότι οι βλάβες έχουν προκύψει σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

3. Φλεγμονή: Παρουσία χρόνιας φλεγμονής στο ΚΝΣ, η οποία μπορεί να ανιχνευθεί μέσω της ανάλυσης του εγκεφαλονωτιαίου υγρού (ENY).

Γενικά, απαιτείται μια στοχευμένη και πολύπλευρη προσέγγιση του ασθενή και συνδυασμός κλινικών συμπτωμάτων, απεικονιστικών ευρημάτων από μαγνητική τομογραφία (MRI) και εργαστηριακών εξετάσεων, για να αποκλειστούν άλλες αιτίες που μπορεί να μιμούνται τη ΠΣ (Goldenberg, 2012)

Πιο αναλυτικά, για να τεθεί διάγνωση της ΠΣ απαιτείται η ύπαρξη αντικειμενικών ευρημάτων του ΚΝΣ, που διαδίδονται στον χώρο και τον χρόνο, να μην υπάρχει καλύτερη εξήγηση για την κλινική εικόνα του ασθενούς αλλά και να λαμβάνονται υπόψη και να αποκλείονται άλλες πιθανές διαγνώσεις (Brownlee *et al.*, 2017). Η διάδοση στον χώρο (dissemination in space-DIS) επιβεβαιώνεται όταν ανιχνεύονται βλάβες σε περισσότερες από μία ανατομικές θέσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) και, συγκεκριμένα, μια ή περισσότερες βλάβες σε τουλάχιστον δύο από τις τέσσερις περιοχές του ΚΝΣ, οι οποίες είναι η περικοιλιακή, υποφλοιώδης, υπερσκληνίδιος περιοχή ή ο νωτιαίος μυελός. Η διάδοση στον χρόνο (dissemination in time- DIT) τεκμηριώνεται με την εμφάνιση νέων βλαβών σε μεταγενέστερες εξετάσεις, δείχνοντας συνεχιζόμενη εξέλιξη της νόσου (Solomon, 2019), (Howard, Trevick and Younger, 2016).

Πολλοί ιατροί βασίζονται συχνά στα αναθεωρημένα διαγνωστικά κριτήρια McDonald του 2010, ώστε να παρέχουν διάγνωση, καθώς αυτά εστιάζουν σε κλινικά, ακτινολογικά και εργαστηριακά στοιχεία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα στο κλινικό περιβάλλον κατά την αξιολόγηση, επιτρέπουν έγκαιρη διάγνωση και επιτρέπουν σε ασθενείς που πάσχουν από υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα ΠΣ τον ορισμό μιας διάγνωσης ως και στο 1/3 των ατόμων με κλινικά απομονωμένο σύνδρομο, ακόμα και με μια μόνο μαγνητική τομογραφία. (Brownlee *et al.*, 2017). Τα διαγνωστικά αυτά κριτήρια βασίζονται στην κλινική εικόνα του ασθενούς, συγκεκριμένα σε σημεία και συμπτώματα που σχετίζονται με απομυελινωτικές βλάβες, οι οποίες, συνήθως συνοδεύονται από απεικονιστικές εξετάσεις, που παραπέμπουν σε ΠΣ, με διάδοση στον χώρο και τον χρόνο. Πρέπει να υπογραμμιστεί πως η προφύλαξη που πρέπει να λαμβάνουν οι κλινικοί όταν χρησιμοποιούν τα κριτήρια αυτά με σκοπό την διάγνωση ΠΣ είναι να μην υπάρχει κάποια καλύτερη εξήγηση για τα παρόντα συμπτώματα, και τα συμπτώματα, τα σημεία και οι απεικονιστικές εξετάσεις να μην οδηγούν σε διάγνωση ΠΣ αν είναι πιο συνεπείς με κάποια άλλη πιθανή ασθένεια (Katz Sand, 2015).

Οι προτιμώμενες απεικονιστικές εξετάσεις περιλαμβάνουν τη μαγνητική τομογραφία, η οποία βοηθά στην ανίχνευση βλαβών εντός του ΚΝΣ και πιο συγκεκριμένα, την ανίχνευση των

πλακών, και επιτρέπει την ανίχνευση φλεγμονής νωρίς, ακόμα και πριν από την εκδήλωση των κλινικών συμπτωμάτων, βοηθώντας στη διάγνωση και την εκτίμηση της χρονιότητας, ακόμη και σε ασθενείς με κλινικά απομονωμένο σύνδρομο (Brownlee *et al.*, 2017). Στην μαγνητική τομογραφία οι βλάβες DIS ανιχνεύονται με T2 ακολουθία χωρίς ενίσχυση με γαδολίνιο. Το DIT διαπιστώνεται με μια νέα T2 και/ή ενισχυμένη με γαδολίνιο βλάβη σε μαγνητική τομογραφία που γίνεται ως μέτρο παρακολούθησης σε διαδοχικές εξετάσεις ή με ταυτόχρονη παρουσία ενισχυμένων και μη ενισχυμένων βλαβών με γαδολίνιο σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή (Howard, Trevick and Younger, 2016).

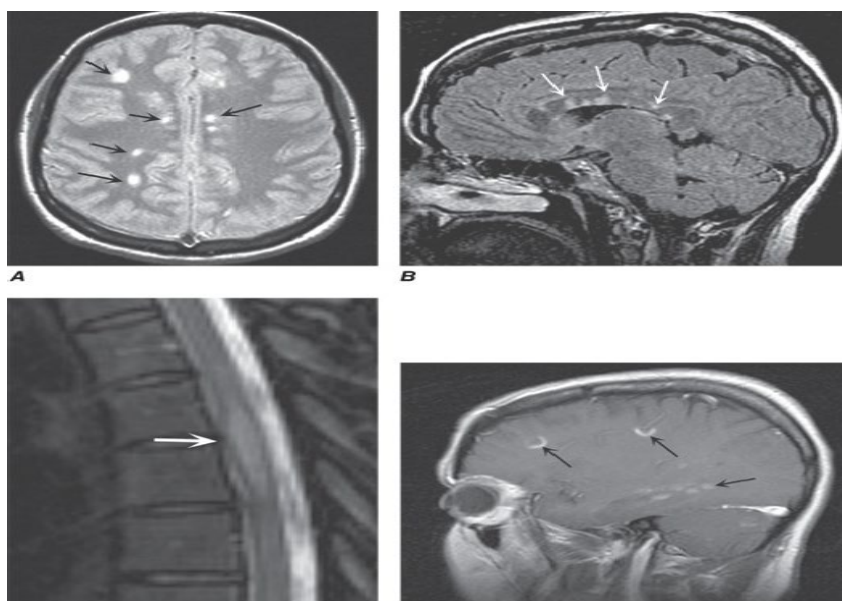
Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, προκειμένου να τεθεί μια έγκυρη και έγκαιρη διάγνωση ΠΣ είναι σημαντικό οι κλινικοί να λαμβάνουν υπόψη τα κριτήρια McDonald του 2010, και απεικονιστικές εξετάσεις όπως η μαγνητική τομογραφία, καθώς και την ανάλυση του εγκεφαλονωτιαίου υγρού (ENY) και τα προκλητά δυναμικά (οπτικά, σωματο-αισθητικά και στελεχιαία ακουστικά), με τα τελευταία να μπορούν να αναδείξουν την παρουσία απομυελίνωσης, καθώς επιτρέπουν την ανίχνευση της επιβράδυνσης της αγωγιμότητας των νευρικών αισθητικών σημάτων εντός των οδών του ΚΝΣ (Brownlee *et al.*, 2017).

Επομένως, η διάγνωση της ΠΣ βασίζεται στην επίδειξη πολλαπλών βλαβών βάσει των κριτηρίων DIT και DIS (Howard, Trevick and Younger, 2016), τα οποία αφορούν στην παρουσία δύο διακριτών επεισοδίων νευρολογικής δυσλειτουργίας με διαφορά τουλάχιστον 30 ημερών σε διαφορετικές θέσεις του ΚΝΣ, ή εναλλακτικά, σε επεισόδια με μια υποτροπή, που παρουσιάζουν στοιχεία διάδοσης στον χώρο (DIS) και στον χρόνο (DIT) σε μαγνητική τομογραφία (Brownlee *et al.*, 2017), και στον αποκλεισμό εναλλακτικών διαγνώσεων μέσω κλινικής εξέτασης, εργαστηριακών και απεικονιστικών μεθόδων εξέτασης (Katz Sand, 2015). Επίσης, απαιτείται να υπάρχει τουλάχιστον ένα κλινικό επεισόδιο, το οποίο ορίζεται ως ένα επεισόδιο νευρολογικής διαταραχής τυπικής προς ΠΣ, που μπορεί να είναι σύγχρονο ή να έχει συμβεί στο παρελθόν, να έχει διάρκεια τουλάχιστον 24 ώρες και να μην υπάρχουν συμπτώματα πυρετού ή λοίμωξης, με παρουσία βλαβών που παραπέμπουν σε ΠΣ, δηλαδή διασπορά στον χώρο και τον χρόνο (DIS και DIT) (McDonald *et al.*, 2001).

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι ασθενείς που έχουν ένα μεμονωμένο επεισόδιο, που δεν ανταποκρίνεται στα επίσημα κριτήρια για ΠΣ, θεωρούνται ότι έχουν κλινικά απομονωμένο σύνδρομο (CIS), ενώ εκείνοι που έχουν απεικονιστικές εξετάσεις που συνάδουν με την διάγνωση για ΠΣ, θεωρούνται ότι έχουν ακτινογραφικά απομονωμένο σύνδρομο (RIS) (Brownlee *et al.*, 2017). Το κλινικά απομονωμένο σύνδρομο (CIS) είναι η αρχική παρουσίαση στο 80% των περιπτώσεων ΠΣ και συμπεριλαμβάνει ένα οξύ κλινικό επεισόδιο που επηρεάζει

μια ή περισσότερες περιοχές του ΚΝΣ και μπορεί να μετατραπεί σε υποτροπιάζουσα διαλείπουσα ΠΣ (ΥΔΠΣ-RRMS) (Balnytė *et al.*, 2022).

Συνοψίζοντας, η διάγνωση της ΠΣ αποτελεί μια πρόκληση καθώς δεν υπάρχει μία κλινική ή εργαστηριακή εξέταση που να επιβεβαιώνει απόλυτα την διάγνωση της νόσου. Βασίζεται στο ιστορικό, την κλινική εξέταση, στα οποία βοηθούν τα κριτήρια McDonald 2010, και συμπληρώνεται με εξετάσεις όπως ανάλυση ΕΝΥ, προκλητά δυναμικά, νευροφυσιολογικό έλεγχο (ΗΕΓ, ΗΜΓ) και μαγνητική τομογραφία, η οποία δείχνει τη διασπορά της νόσου στον χρόνο και τον χώρο (DIS και DIT) (McDonald *et al.*, 2001), (Katz Sand, 2015).



Εικόνα 3: Ευρήματα μαγνητικής τομογραφίας στην ΠΣ. Τα βέλη υποδεικνύουν περιοχές με σήματα υψηλής έντασης, τα οποία αντιστοιχούν σε βλάβες εντός του ΚΝΣ (Harrison's Manual of Medicine, McGraw-Hill, 2013).

2.1.6. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Η πορεία της πολλαπλής σκλήρυνσης (ΠΣ) διαφέρει ανά ασθενή και είναι δύσκολο να προβλεφθεί. Η εξέλιξη της ακολουθεί μια πορεία από την πιθανότητα εμφάνισης της νόσου, σε μια ασυμπτωματική περίοδο, πρόδρομη και τελικά συμπτωματική φάση και συνήθως ξεκινά με επεισόδια αναστρέψιμων νευρολογικών ελλειμμάτων (υποτροπές) ενώ στη συνέχεια εξελίσσεται, με σταδιακή επιδείνωση της νευρολογικής λειτουργίας. Οι υποτροπές της νόσου οφείλονται σε εστιακή απομυελίνωση στον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό, η οποία δημιουργεί πλάκες διασκορπισμένες ανάμεσα σε φυσιολογικό ιστό (Nichols *et al.*, 2017), (Dobson and Giovannoni, 2019).

Η πρώτη εκδήλωση της ΠΣ είναι το κλινικά απομονωμένο σύνδρομο (CIS), που συνήθως περιλαμβάνει οπτική νευρίτιδα ή άλλες νευρολογικές διαταραχές, ανάλογα με την έκταση και

την τοποθεσία της βλάβης, διάρκειας τουλάχιστον 24 ωρών, και μπορεί να προηγηθεί της πλήρους ανάπτυξης της νόσου. Στους περισσότερους ασθενείς, τα κλινικά συμπτώματα αφορούν δυσλειτουργία κινητικών, αισθητικών, οπτικών και αυτόνομων συστημάτων, ενώ συχνά εμφανίζονται συμπτώματα όπως ο πόνος, η κόπωση, το σύμπτωμα Lhermitte, που είναι η αίσθηση ηλεκτρικού ρεύματος κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης ή των άκρων κατά την κάμψη του αυχένα, καθώς και το φαινόμενο Uhthoff, με προσωρινή επιδείνωση των συμπτωμάτων λόγω αύξησης της θερμοκρασίας του σώματος (Dobson and Giovannoni, 2019), (Doshi and Chataway, 2016).

Οι κινητικές εκδηλώσεις της ΠΣ περιλαμβάνουν κυρίως αδυναμία, σπαστικότητα και αταξία. Ανάμεσα στα παραπάνω, η αδυναμία οφείλεται κυρίως σε εμπλοκή των κεντρικών κινητικών οδών και συχνά συνοδεύεται από αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά και σπαστικότητα. Η σπαστικότητα, η οποία είναι χαρακτηριστικό σημείο του ανώτερου κινητικού νευρώνα, προκαλεί δυσλειτουργία στη βάδιση, μειωμένη επιδεξιότητα και δυσκαμψία, ενώ μπορεί να συνυπάρχει με μυϊκή ατροφία και έκπτωση (Howard, Trevick and Younger, 2016), (Miller and Coyle, 2004). Αυτή η κατάσταση προκύπτει από την απώλεια ανασταλτικών εισροών από τις φλοιονωτιαίες οδούς προς τους γ-κινητικούς νευρώνες και τα δίκτυα διάμεσων νευρώνων, οδηγώντας σε χρόνια μυϊκή αδυναμία και ατροφία (Howard, Trevick and Younger, 2016).

Επιπλέον, η προσβολή της παρεγκεφαλίδας και των συσχετιζόμενων οδών της προκαλεί τρόμο και αταξία. Ο τρόμος συχνά συνδέεται με διαταραχή στο τρίγωνο του Mollaret, που περιλαμβάνει τον οδοντωτό πυρήνα της παρεγκεφαλίδας, την κάτω ελαία και τον ερυθρόπυρήνα, ενώ σε κάποιους ασθενείς ο τρόμος οφείλεται στην απώλεια της ιδιοδεκτικότητας (Howard, Trevick and Younger, 2016).

Όσον αφορά τα αισθητηριακά συμπτώματα στην πολλαπλή σκλήρυνση, αυτά περιλαμβάνουν διαταραχές αισθητικότητας σε ποικίλα σημεία του σώματος, συνήθως στην κατανομή ενός κρανιακού ή νωτιαίου νεύρου. Επίσης, συνήθως συνοδεύονται από διαταραχές αντίληψης του πόνου, της θερμοκρασίας, της αφής, της δόνησης και της ιδιοδεκτικότητας, σχετίζονται με αισθητηριακές διαταραχές όπως παραισθησία, υπαισθησία, δυσαισθησία και αλλοδυνία, και συνήθως αποτελούν τα πρώιμα συμπτώματα της νόσου, μαζί με οπτικές διαταραχές (Miller and Coyle, 2004).

Οι διαταραχές της όρασης στην ΠΣ είναι ποικίλες και περιλαμβάνουν μείωση της οξύτητας ή απώλεια της όρασης, θολή όραση, όπως στην οπτική νευρίτιδα, διπλωπία, κυρίως σε προσβολή του στελέχους και νυσταγμό (ακούσιες κινήσεις των οφθαλμών), συνήθως λόγω

παρεγκεφαλιδικών βλαβών, με τις εκδηλώσεις να διαφέρουν ανάλογα με την περιοχή προσβολής. (Miller and Coyle, 2004).

Άλλες εκδηλώσεις που χαρακτηρίζουν την κλινική εικόνα της ΠΣ μπορεί να είναι η απώλεια της γεύσης, διαταραχή της ακοής, εμβοές, ίλιγγος, δυσαρθρία, διαταραχές κατάποσης ή όσφρησης και αδυναμία των μυών του προσώπου, οι οποίες σχετίζονται με βλάβες σε δομές κρανιακών νεύρων ή του στελέχους (Miller and Coyle, 2004). Επιπλέον, η δυσλειτουργία του αυτόνομου νευρικού συστήματος (ΑΝΣ), τυπικά στη νόσο, προκαλεί καρδιαγγειακή δυσαυτονομία, δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης και του εντέρου και σεξουαλική δυσλειτουργία (Haensch and Jörg, 2006).

Επίσης, σε αυτόν τον πληθυσμό συχνά συμπτώματα περιλαμβάνουν η γνωστική έκπτωση, σε ποσοστό 50-75%, επηρεάζοντας σημαντικά την ποιότητα ζωής τους. Αυτές οι διαταραχές περιλαμβάνουν μείωση της ταχύτητας επεξεργασίας των πληροφοριών, διαταραχή της βραχυπρόθεσμης μνήμης, της προσοχής, της συγκέντρωσης, των εκτελεστικών λειτουργιών, της οπτικής επεξεργασίας του χώρου και της ευφράδειας του λόγου, συμπτώματα που τείνουν να επιδεινώνονται κατά την εξέλιξη της νόσου και σχετίζονται με την διάρκειά της και με την σωματική αναπηρία. Επιπλέον, συχνά παρατηρούνται συναισθηματικές και συμπεριφορικές διαταραχές, όπως κατάθλιψη, που επηρεάζει το 50% των ασθενών, επιθετικότητα και ευφορία, με τη κατάθλιψη να σχετίζεται με αυτοκτονικό ιδεασμό (Miller and Coyle, 2004).

Ακόμα, ανάμεσα στα πιο συχνά και επιβαρυντικά συμπτώματα βρίσκονται ο πόνος και η κόπωση, τα οποία ακολουθούν την πορεία της νόσου και γίνονται χρόνια, όπως ο χρόνιος πόνος επιβαρύνοντας περαιτέρω την κλινική εικόνα, την καθημερινότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών μακροπρόθεσμα.

Ο πόνος είναι συχνό σύμπτωμα της ΠΣ και συχνά παραμελείται, καθώς η νευρολογική έκπτωση θέτει άλλες προτεραιότητες. Υπάρχει ποικιλομορφία στην εκδήλωση του συμπτώματος αυτού, καθώς ο πόνος διακρίνεται σε διάφορους τύπους, όπως ο νευροπαθητικός, ο οποίος προκαλεί δυσαισθησίες, δηλαδή δυσάρεστες αισθήσεις που σχετίζονται με την απτικά ερεθίσματα, οπτική νευρίτιδα, νευραλγία τριδύμου και το σημείο Lhermitte, και ο μυοσκελετικός πόνος λόγω σπαστικότητας και μυϊκών ή συνδεσμικών κακώσεων ή τονικών μυϊκών σπασμών, που συνήθως εκδηλώνεται εξαιτίας λανθασμένων στάσεων ή παρατεταμένης αρθρικής ακινησίας (Nichols *et al.*, 2017).

Τέλος, η κόπωση, που ορίζεται ως απώλεια της ικανότητας παραγωγής δύναμης κατά την παρατεταμένη δραστηριότητα, είναι επίσης συχνό σύμπτωμα. Η κόπωση συμβάλλει στην αναπηρία, ακόμη και χωρίς την παρουσία άλλων αντικειμενικών σημείων κινητικής

δυσλειτουργίας (Howard, Trevick and Younger, 2016; Aloizou et al., 2021), και αποτελεί ένα σύμπτωμα για το οποίο θα γίνει εκτεταμένη αναφορά στο παρόν σύγγραμμα, και θα αναλυθούν περαιτέρω τόσο οι συνθήκες εκδήλωσης και εξέλιξής της όσο και πιθανές θεραπευτικές προσεγγίσεις, ειδικά από πλευράς φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης.

2.1.7. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Έως σήμερα δεν υπάρχει αποτελεσματική θεραπευτική αντιμετώπιση της νόσου, όμως γίνεται μια συνεχιζόμενη προσπάθεια για την αναζήτηση διαφόρων μέσων αποκατάστασης, πολλά από τα οποία έχει αποδειχθεί πως επιφέρουν ικανοποιητική διαχείριση των συμπτωμάτων της.

Η διαχείριση της νόσου περιλαμβάνει την φαρμακευτική αντιμετώπιση, που απευθύνεται σε θεραπείες τροποποίησης της νόσου και τείνουν να είναι ειδικές για την ΠΣ, και τις συμπτωματικές θεραπείες, που χρησιμοποιούνται για την θεραπεία των συμπτωμάτων, τα οποία προκύπτουν από τη νευρολογική δυσλειτουργία που επιφέρει η νόσος, παρέχονται από τους επαγγελματίες αποκατάστασης, και εφαρμόζονται σε διάφορες ασθένειες, με σκοπό την νευρολογική αποκατάσταση, χωρίς να είναι ειδικές για μόνο για την ΠΣ (Sokratous et al., 2016). Σε αυτό το σκέλος της διαχείρισης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο η συμβολή της φυσικοθεραπείας (Dobson and Giovannoni, 2019) .

Τα χορηγούμενα φάρμακα στοχεύουν σε διαφορετικούς παθογόνους μηχανισμούς, που υποστηρίζεται ότι συμμετέχουν στην εξέλιξη της νόσου, όπως η δυσλειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, τα νευρογλοιακά κύτταρα ή νευρώνες, μεταβολικές ανωμαλίες, με φάρμακα που στοχεύουν το ανοσοποιητικό, την νευροεκφύλιση και την αξονική δυσλειτουργία (Correale et al., 2016).

Οι διαθέσιμες φαρμακευτικές θεραπείες για τη σκλήρυνση κατά πλάκας διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, με βάση τον τρόπο δράσης τους, αποτελώντας φάρμακα πρώτης, δεύτερης και τρίτης γραμμής (Sokratous et al., 2018). Αρχικά, οι ανοσοτροποποιητές, είναι φάρμακα που στοχεύουν στη μείωση της φλεγμονής και των υποτροπών και περιλαμβάνουν φάρμακα όπως η οξική γλατιραμέρη και η ιντερφερόνη βήτα, τα οποία χορηγούνται ως φάρμακα πρώτης γραμμής και θεωρούνται ιδιαίτερα χρήσιμα, καθώς με την χορήγησή τους αυξάνεται κατά πολύ ο χρόνος εμφάνισης ενός επόμενου επεισοδίου, ειδικά συγκριτικά με την μη λήψη θεραπείας (Freedman et al., 2018).

Άλλα φάρμακα που χορηγούνται σε ασθενείς με ΠΣ είναι η ναταλιζουμάμπη και η φινγκολιμόδη, που στοχεύουν και αυτά στη μείωση των υποτροπών, αλλά επειδή τείνουν να εμφανίζουν αρκετές παρενέργειες χορηγούνται ως φάρμακα δεύτερης γραμμής σε πιο σοβαρές

περιπτώσεις της νόσου, όταν υπάρχει αποτυχία ανταπόκρισης στην χορήγηση των φαρμάκων της πρώτης γραμμής. (Freedman *et al.*, 2018)

Τέλος, φάρμακα όπως η μιτοξαντρόνη, κυκλοφωσφαμίδη, κλαντριβίνη, οκρελίζουμάμπη, αλεμουζουμάμπη, θεωρούνται φάρμακα τρίτης γραμμής και, λόγω των πιο σοβαρών παρενεργειών που προκαλούν, χορηγούνται σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, έπειτα από αποτυχία προηγούμενης θεραπείας (Freedman *et al.*, 2018).

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί πως η επιδιόρθωση των ιστών του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού και αναστροφή της νευρολογικής έκπτωσης ή η διακοπή της εξέλιξης της νόσου αποτελούν στόχο πολλών νευροπροστατευτικών θεραπειών, οι οποίες αποτελούν αντικείμενο πολλών ερευνών που βρίσκονται σε εξέλιξη (Correale *et al.*, 2016).

Παρά την πρόοδο στη θεραπευτική αντιμετώπιση, παραμένει ασαφές εάν αυτές οι παρεμβάσεις επηρεάζουν άμεσα την παθογένεια της ΠΣ στο ΚΝΣ. Ως εκ τούτου, η κατανόηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ του ανοσοποιητικού συστήματος και του ΚΝΣ είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη στοχευμένων θεραπειών που θα επιβραδύνουν την εξέλιξη της νόσου (Dobson and Giovannoni, 2019).

2.1.8. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η φυσικοθεραπεία έχει μεγάλη αξία στο πλαίσιο της αποκατάστασης και θεραπευτικής διαχείρισης στην πολλαπλή σκλήρυνση, καθώς στοχεύει στη διαχείριση των συμπτωμάτων, τη βελτίωση της αναπηρίας, της ανεξαρτησίας και της ποιότητας ζωής συνολικά. Όπως ανέφερε ο JM Charcot, το 1870, η αποκατάσταση αποτελεί μέρος της θεραπείας στην ΠΣ, και από τον 19ο αιώνα, η αποκατάσταση θεωρείται κεντρικό στοιχείο στην θεραπευτική προσέγγιση, με την φυσικοθεραπεία να συμμετέχει σημαντικά σε αυτό. Αρχικά, η αποκατάσταση περιλάμβανε την αξιοποίηση μέσων όπως η ηλεκτροθεραπεία, η υδροθεραπεία και η άσκηση, ενώ σήμερα συνδυάζει σύγχρονες προσεγγίσεις, όπως η νευροτροποποίηση, η ρομποτική και η τηλεαποκατάσταση, οι οποίες ενισχύουν το θεραπευτικό πλάνο (Donzé, 2015), (Kubsik-Gidlewska *et al.*, 2017).

Η σωματική δραστηριότητα αποτελεί βασικό στοιχείο της φυσικοθεραπείας στην ΠΣ, καταρρίπτοντας την παλαιότερη πεποίθηση περί επιβάρυνσης στην πυροδότηση υποτροπών. Στόχος της αποκατάστασης είναι η μυϊκή ενδυνάμωση, η βελτίωση της ισορροπίας και της αερόβιας ικανότητας, καθώς και η διαχείριση προβλημάτων όπως η κόπωση, ο πόνος, η σπαστικότητα και η ακράτεια. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, προτείνονται ασκήσεις ισορροπίας, αναπνευστικές ασκήσεις, διατάσεις και αεροβική προπόνηση, με έμφαση στην

αποφυγή κόπωσης, πόνου και υπερθέρμανσης, που μπορεί να επιδεινώσουν τα συμπτώματα, καθώς και προσαρμογή του εκάστοτε προγράμματος αποκατάστασης ανάλογα με το στάδιο της νόσου, το επίπεδο αναπηρίας και τα νευρολογικά ελλείμματα του ασθενούς. (Hogan and Coote, 2009), (Kubsik-Gidlewska *et al.*, 2017).

Πολλαπλές μελέτες έχουν δείξει ότι προγράμματα άσκησης, όπως η προπόνηση αντοχής, η εκγύμναση με αντιστάσεις ή ο συνδυασμός τους, μπορούν να συμβάλουν θετικά στη διαχείριση της σκλήρυνσης κατά πλάκας και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια έχει εξεταστεί η αποτελεσματικότητα της γιόγκα ως θεραπευτική προσέγγιση για τη νόσο, με έρευνες να την κατατάσσουν στις έξι πιο ωφέλιμες συμπληρωματικές θεραπείες για την ανακούφιση των συμπτωμάτων, καθώς θεωρείται ότι προσφέρει πολλαπλά οφέλη, όπως η βελτίωση της ισορροπίας και η μείωση του άγχους. Παράλληλα, η φυσικοθεραπεία έχει αναγνωριστεί ως βασικό εργαλείο στην αποκατάσταση ατόμων με ΠΣ, καθώς συμβάλλει στην ενίσχυση της κινητικότητας, της βάδισης και της συνολικής λειτουργικότητας, ενώ παράλληλα βελτιώνει τη σωματική, ψυχική και κοινωνική τους υγεία. (Hogan and Coote, 2009), (Alphonsus, Su and D'Arcy, 2019).

Αξίζει να σημειωθεί πως η κόπωση, μαζί με περιορισμούς και έλλειψη αισθητής βελτίωσης έχουν αποτελέσει λόγους διακοπής του προγράμματος φυσικοθεραπείας για αρκετούς ασθενείς (Donzé *et al.*, 2015).

Σύμφωνα με τον ΠΟΥ «Η ικανότητα των ασθενών να ακολουθούν τα θεραπευτικά πλάνα με τον καλύτερο τρόπο συχνά διακυβεύεται από πολλά εμπόδια [...] θεραπείες των ασθενειών και παράγοντες που σχετίζονται με τον ασθενή [...]. Πιο αξιοσημείωτες είναι εκείνες που σχετίζονται με την πολυπλοκότητα του ιατρικού προγράμματος, τη διάρκεια της θεραπείας, τις προηγούμενες αποτυχίες της θεραπείας, τις συχνές αλλαγές στην θεραπεία, την αμεσότητα των ευεργετικών επιδράσεων, τις παρενέργειες και την διαθεσιμότητα της ιατρικής υποστήριξης στην αντιμετώπισή τους» (Donzé *et al.*, 2015).

Επιπλέον, στο πλαίσιο διαχείρισης της νόσου έχουν αποδειχθεί βοηθητικές προσεγγίσεις που βασίζονται στα μοντέλα κινητικού ελέγχου. Αυτές περιλαμβάνουν τη μυϊκή αποκατάσταση (βιοανατροφοδότηση, αερόβια προπόνηση, μυϊκή ενδυνάμωση), τη νευρική διευκόλυνση, με τις μεθόδους Vojta, Brunnstrom, Rood, Bobath, PNF, και την προσέγγιση προσανατολισμένη στην εργασία, με τις μεθόδους Constraint-Induced Movement, πρόγραμμα επανεκπαίδευσης της κίνησης, τροποποιημένη μέθοδος Bobath, κινητική εκπαίδευση και διπλή εργασία. Ακόμα, η ηλεκτροθεραπεία με TENS, η μαγνητική διέγερση, η ολόσωμη δόνηση και η ρομποτική εκπαίδευση βάδισης χρησιμοποιούνται ευρέως, αν και απαιτείται περαιτέρω έρευνα, καθώς δεν

έχει αποδειχθεί η υπεροχή τους σε σχέση με άλλες προσεγγίσεις. Επίσης, παρεμβάσεις, όπως κρυοθεραπεία, υδροθεραπεία και ορθώσεις, φαίνεται να προσφέρουν ικανοποίηση στους ασθενείς και ενισχύουν την αποκατάσταση, κυρίως ως συμπληρωματικές και όχι ως μεμονωμένες θεραπείες (Sander *et al.*, 2022), (Donzé, 2015), (Carratalá-Tejada *et al.*, 2022).

Ακόμα, είναι σημαντικό να αναφερθεί πως με την εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί νέες τεχνολογίες στην αποκατάσταση, όπως η εικονική πραγματικότητα (VR), που προκαλεί το ενδιαφέρον των ασθενών και βοηθά στην προαγωγή της σωματικής δραστηριότητας και την συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (Donzé, 2015).

Πρέπει να υπογραμμιστεί πως η διεπιστημονική προσέγγιση είναι κρίσιμη για την αποκατάσταση των ασθενών με ΠΣ. Τα πολυεπιστημονικά προγράμματα περιλαμβάνουν φροντίδα σε μονάδες εξωτερικών και εσωτερικών ασθενών, καθώς και κατ' οίκον προγράμματα και, παρόλο που τα προγράμματα που αφορούν εσωτερικούς ασθενείς προσφέρουν βραχυπρόθεσμα οφέλη, τα εξωτερικά προγράμματα, με χαμηλότερη ένταση και μεγαλύτερη διάρκεια, δείχνουν να συμβάλλουν στη μακροπρόθεσμη βελτίωση της ποιότητας ζωής. (Donzé, 2015).

Στην παρούσα εργασία η έρευνα επικεντρώθηκε στην επίδραση της φυσικοθεραπείας σε δύο από τα πιο κοινά και επιβαρυντικά συμπτώματα της ΠΣ, τον χρόνιο πόνο και την κόπωση, και δόθηκε έμφαση στην αναζήτηση των βέλτιστων προσεγγίσεων που μπορούν να εφαρμόσουν οι φυσικοθεραπευτές ως επαγγελματίες υγείας στην διαχείριση αυτών. Βάσει της έρευνας, προέκυψε πως υπάρχουν αρκετές διαθέσιμες φυσικοθεραπευτικές μέθοδοι προσέγγισης και διαχείρισης των ασθενών που βιώνουν αυτά τα συμπτώματα, με πολλές παρεμβάσεις να βοηθούν το ίδιο ικανοποιητικά και τον χρόνιο πόνο και την κόπωση, παρά των διαφορών πρόκλησής τους σε επίπεδο ανατομίας και φυσιολογίας.

Η περαιτέρω περιγραφή και ανάλυση των φυσικοθεραπευτικών προσεγγίσεων γίνεται στο ειδικό μέρος της παρούσας εργασίας, καθώς κρίνεται σημαντικό να γίνει πρώτα μια περιγραφή και κατανόηση του πόνου, ειδικά του χρόνιου πόνου, και της κόπωσης, και της επίδρασης της φυσικοθεραπείας τόσο γενικά στην προσέγγιση των καταστάσεων αυτών όσο, κυρίως, ειδικά ως απόρροια της νόσου της πολλαπλής σκλήρυνσης.

2.1.9. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η διαφορική διάγνωση της ΠΣ είναι σημαντική για τον αποκλεισμό παρόμοιων νοσημάτων και την έγκαιρη έναρξη θεραπείας. Η διαδικασία αυτή βασίζεται σε κλινικά, απεικονιστικά και

εργαστηριακά ευρήματα, με αυτά να διαφέρουν ανάμεσα σε αυτούς με υποτροπιάζουσα ή προοδευτική πορεία (Brownlee *et al.*, 2017).

Η διαφορική διάγνωση της ΠΣ στοχεύει στον αποκλεισμό νοσημάτων με πολυεστιακή νευρολογική σημειολογία λόγω δυσλειτουργίας του ΚΝΣ. Αυτά περιλαμβάνουν αγγεϊτίδες σε αυτοάνοσα νοσήματα (π.χ. ΣΕΛ, Sjogren), φλεγμονώδεις παθήσεις (π.χ. νευροσαρκοείδωση, HIV, λευκοεγκεφαλοπάθεια), κληρονομικές και μεταβολικές διαταραχές (π.χ. νωτιαίο-παρεγκεφαλιδικές αταξίες, έλλειψη B12, ενδοκρινοπάθειες), όγκους του ΚΝΣ, μυελοπάθειες και ανατομικές ανωμαλίες της βάσης του κρανίου. (Τάσκος, 2016).

2.1.10. ΠΡΟΓΝΩΣΗ

Είναι σημαντικό να γίνουν κατανοητοί οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την πορεία της νόσου, καθώς έχει παρατηρηθεί πως η εξέλιξη της σχετίζεται με διάφορους προγνωστικούς δείκτες. Αρχικά, τα άτομα με πολλαπλή σκλήρυνση (ΠΣ) έχουν φυσιολογικό ή σχεδόν φυσιολογικό προσδόκιμο ζωής, με το 74% να ζει για 25 χρόνια από την πρώτη εκδήλωση των συμπτωμάτων, και οι περισσότεροι ασθενείς δεν αναπτύσσουν σοβαρή σωματική αναπηρία. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι περίπου το 50% των ασθενών θα χρειαστεί βοήθημα βάδισης μετά από 15 χρόνια και αναπηρικό αμαξίδιο μετά από 20 χρόνια. Επιπλέον, η πορεία της νόσου φαίνεται να περιορίζει την ικανότητα των ασθενών να συνεχίζουν την επαγγελματική τους δραστηριότητα, καθώς ο αριθμός των ατόμων που παραμένουν ενεργά επαγγελματικά μετά τα 10 χρόνια είναι σχετικά χαμηλός (Nichols *et al.*, 2017), (Τάσκος, 2016).

Η πορεία της νόσου, ωστόσο, είναι απρόβλεπτη και διαφοροποιείται σημαντικά από ασθενή σε ασθενή. Εντούτοις, υπάρχουν γνωστοί προγνωστικοί δείκτες που μπορούν να προσδιορίσουν την έκβαση της ΠΣ. Για παράδειγμα, το φύλο αποτελεί έναν σημαντικό προγνωστικό παράγοντα, καθώς το γυναικείο φύλο σχετίζεται με υψηλότερο επιπολασμό της νόσου, ενώ οι γυναικείς ορμόνες, όπως η οιστρογόνα, φαίνεται να επηρεάζουν τη φλεγμονώδη φάση της νόσου. Παρά τις ενδείξεις ότι το γυναικείο φύλο μπορεί να ενισχύει την πιθανότητα καλύτερης πρόγνωσης, κάποιες μελέτες δεν υποστηρίζουν αυτή τη σύνδεση. Αντιθέτως, αν και οι άνδρες εμφανίζουν ταχύτερη επιβάρυνση της αναπηρίας, οι ηλικίες κατά τις οποίες χρειάζονται βοήθημα είναι παρόμοιες για τα δύο φύλα, γεγονός που υποδηλώνει ότι το φύλο δεν είναι καθοριστικός παράγοντας για την έκβαση της νόσου (Bergamaschi, 2007), (Espirito and Jiwon, 2022).

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας για την πρόγνωση είναι η ηλικία εμφάνισης της νόσου. Η εμφάνιση της ΠΣ σε νεαρότερη ηλικία συνδέεται με ήπιες μορφές και λιγότερη αναπηρία, ενώ

η εκδήλωση μετά τα 40 αυξάνει την πιθανότητα σοβαρότερων μορφών της νόσου (Espiritu and Jiwon, 2022).

Επιπλέον, η μονο-συμπτωματική προσβολή, που αφορά συνήθως μόνο μία περιοχή του σώματος χωρίς εμπλοκή μακρών οδών, σχετίζεται με καλύτερη πρόγνωση. Αντίθετα, τα συμπτώματα που επηρεάζουν πολλές περιοχές του σώματος συνήθως υποδεικνύουν πιο σοβαρές και επιδεινούμενες καταστάσεις. Παράλληλα, οι διάφορες μορφές της ΠΣ, όπως η καλοήθης ή η ΥΔΠΣ, έχουν καλύτερη πρόγνωση σε σχέση με την ΠΔΠΣ και την ΠΠΠΣ. Αξιοσημείωτο είναι ότι η σύντομη περίοδος μεταξύ επεισοδίων (λιγότερο από δύο χρόνια), η απουσία πλήρους ύφεσης των υποτροπών, καθώς και η μετάπτωση από ΥΔΠΣ σε ΔΠΠΣ συνδέονται με χειρότερη πορεία της νόσου (Espiritu and Jiwon, 2022), (Bergamaschi, 2007).

Η παρουσία συννοσηροτήτων, όπως οι καρδιαγγειακές, αποτελεί έναν ακόμη κρίσιμο παράγοντα που επηρεάζει την πορεία της ΠΣ. Μια μελέτη που περιλάμβανε 8.983 άτομα με ΠΣ ανέδειξε ότι οι καρδιαγγειακές συννοσηρότητες κατά την έναρξη της νόσου σχετίζονται με ταχύτερη συσσώρευση αναπηρίας. Επιπλέον, η ύπαρξη αγγειακών προβλημάτων αυξάνει τον κίνδυνο για αναπηρία, όπως η ανάγκη χρήσης βοηθητικού μέσου για βάδιση ή αμαξιδίου (Espiritu and Jiwon, 2022).

Παράλληλα, η παχυσαρκία στην παιδική ή εφηβική ηλικία φαίνεται να αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης ΠΣ αργότερα στη ζωή. Τέλος, πολλές μελέτες υποστηρίζουν ότι το κάπνισμα έχει αρνητική επίδραση στην πορεία της νόσου, καθώς συνδέεται με επιδείνωση της αναπηρίας και ταχύτερη εξέλιξη της νόσου, όπως καταδεικνύει μια μετα-ανάλυση οκτώ μελετών που ανέδειξε αύξηση της βαθμολογίας EDSS κατά 0,15 μονάδες για τους καπνιστές σε διάφορους τύπους ΠΣ. (Espiritu and Jiwon, 2022).

2.2. ΠΟΝΟΣ – ΧΡΟΝΙΟΣ ΠΟΝΟΣ

2.2.1. ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ

2.2.1.1. ΕΙΔΗ ΠΟΝΟΥ

Βάσει του ορισμού που έχει δοθεί από την Διεθνή Ένωση για τη Μελέτη του Πόνου (IASP), ο πόνος ορίζεται ως «μια δυσάρεστη αισθητηριακή και συναισθηματική εμπειρία, που σχετίζεται με πραγματική ή πιθανή ιστική βλάβη, ή περιγράφεται με όρους τέτοιας βλάβης» (IASP, 1986). Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό, ο πόνος εξαρτάται από την υποκειμενική αντίληψη του

ατόμου (Loeser, 1991), με τον εγκέφαλο να ερμηνεύει τον πόνο λαμβάνοντας υπόψη πολλούς παράγοντες, που επηρεάζουν την αντίληψη και την ερμηνεία του (Nugraha *et al.*, 2019).

Υπάρχουν πολλοί τύποι πόνου, οι οποίοι μπορούν να γίνουν κατανοητοί μέσω της αναγνώρισης τεσσάρων ευρέων κατηγοριών, της αλγαισθησίας, της αντίληψης του πόνου, αίσθησης ταλαιπωρίας και συμπεριφορών που σχετίζονται με τον πόνο. Η αλγαισθησία αφορά την αντίχνευση βλάβης ιστού μέσω εξειδικευμένων υποδοχέων, ενώ η αντίληψη του πόνου αναφέρεται στην αναγνώριση ενός ερεθίσματος ως επώδυνου, το οποίο μπορεί να προκληθεί από βλάβες στο περιφερικό ή κεντρικό νευρικό σύστημα (Π.Ν.Σ. και Κ.Ν.Σ.) (Loeser and Melzack, 1999).

Ακόμα, η αίσθηση της ταλαιπωρίας που σχετίζεται με τον πόνο μπορεί να προκληθεί όχι μόνο από τον ίδιο τον πόνο, αλλά και από ψυχολογικούς παράγοντες, όπως ο φόβος, το άγχος και η συναισθηματική φόρτιση. Όπως αναφέρει ο Cassel, «η αίσθηση της ταλαιπωρίας ή του να υποφέρεις συμβαίνει όταν απειλείται η σωματική ή ψυχική ακεραιότητα του ατόμου. Δεν προκαλείται όλη η δυσχέρεια από τον πόνο, αλλά στον ιατρικό χώρο η δυσχέρεια αυτή περιγράφεται ως πόνος» (Loeser and Melzack, 1999).

Σύμφωνα με την ταξινόμηση του ICF, ο πόνος ταξινομείται ως σωματική λειτουργία μαζί με άλλες αισθητηριακές λειτουργίες και κατηγοριοποιείται σε γενικευμένο, εντοπισμένο σε μια περιοχή, πόνο σε πολλαπλά μέρη του σώματος ή ακτινοβολούντα πόνο, ενώ περιλαμβάνει και περιπτώσεις μη ειδικού πόνου. Γενικά, ο πόνος μπορεί να ταξινομηθεί με βάση διάφορους παράγοντες, όπως τη διάρκεια, την παθοφυσιολογία, την αιτία και την περιοχή του σώματος στην οποία εμφανίζεται. Αυτή η διάκριση βοηθά στην κατανόηση και την αποτελεσματική διαχείριση του πόνου (Κοτταράς, 2017), (Nugraha *et al.*, 2019).

Με βάση την χρονική του διάρκεια ο πόνος διακρίνεται σε οξύ και χρόνιο. Ο οξύς πόνος αποτελεί μια φυσιολογική απάντηση σε κάποιο βλαπτικό ερέθισμα, μηχανικό, χημικό ή θερμικό, λόγω κάποιου τραυματισμού, χειρουργείου και οξείας νόσου. Είναι βραχυπρόθεσμος, με διάρκεια λιγότερη από τρεις μήνες, και έχει κυρίως αμυντική και προστατευτική δράση. Αντίθετα, ο χρόνιος πόνος είναι πόνος που διαρκεί πάνω από τρεις μήνες, δεν έχει προστατευτική λειτουργία και μπορεί να σχετίζεται με χρόνιες και ανίατες παθήσεις. Αυτός ο πόνος απαιτεί πιο πολυδιάστατη θεραπευτική προσέγγιση (Κοτταράς, 2017), (Świeboda *et al.*, 2013).

Επίσης, ο πόνος μπορεί να ταξινομηθεί βάσει της αιτίας που τον προκαλεί, όπως ο καρκινικός ή αρθρικός πόνος. Αυτές οι αιτίες καθορίζουν τη φύση και τη θεραπευτική προσέγγιση του πόνου. Παράλληλα, ο πόνος μπορεί να καταταχθεί με βάση την περιοχή του σώματος που

επιηρεάζεται, χωρίς να σχετίζεται με την παθοφυσιολογία ή την αιτιολογία.(Świeboda *et al.*, 2013) (Κοτταράς, 2017).

Αναφορικά με την παθοφυσιολογία, ο πόνος διακρίνεται σε φυσιολογικό και παθολογικό. Ο φυσιολογικός πόνος εκλύεται από βλαπτικά ερεθίσματα που ενεργοποιούν τους αλγοϋποδοχείς, οι οποίοι μέσω των προσαγωγών νευρώνων μεταφέρουν τα σήματα του πόνου, λειτουργώντας ως προειδοποίηση και αμυντικός μηχανισμός για τον οργανισμό. Αντίθετα, ο παθολογικός πόνος προκύπτει από τον χρόνια ερεθισμό αυτών των υποδοχέων λόγω ιστικών βλαβών (Świeboda *et al.*, 2013).

Ο παθολογικός πόνος μπορεί να αφορά συνήθως τον νευρικό ιστό και χαρακτηρίζεται ως νευροπαθητικός, προκαλούμενος από βλάβη στο νευρικό σύστημα, και μπορεί να εκδηλωθεί με συμπτώματα όπως καυσαλγία, πίεση μαζί με μούδιασμα, μυρμήγκιασμα και άλλες παραισθησίες (Κοτταράς, 2017). Η νευραλγία, όπως η νευραλγία τριδύμου ή η ισχιαλγία, είναι συχνά συνέπεια αυτού του τύπου πόνου, ενώ η καυσαλγία σχετίζεται με τραυματισμούς νευρών του συμπαθητικού συστήματος. Επίσης, ο συσφιγκτικός-πιεστικός πόνος προκύπτει από πίεση στο νευρικό πλέγμα λόγω φλεγμονωδών διεργασιών ή όγκων, ενώ ο πόνος του μέλους φάντασμα είναι ένα ιδιαίτερο φαινόμενο χρόνιου πόνου, που εμφανίζεται σε ασθενείς έπειτα από ακρωτηριασμό, με πόνο που εκδηλώνεται στο μέλος που έχει ακρωτηριαστεί (Świeboda *et al.*, 2013).

Σύμφωνα με τους Fitzcharles *et al.*, 2021, οι βασικοί τύποι πόνου είναι ο αλγαισθητικός, ο νευροπαθητικός και ο αλγοπλαστικός, με την διάκριση αυτή να γίνεται βάσει παθοφυσιολογίας (Ferraro *et al.*, 2018). Ο αλγαισθητικός πόνος προκαλείται από συνεχιζόμενη φλεγμονή και ιστική βλάβη, λειτουργεί ως προειδοποίηση για βλαπτικά ερεθίσματα και εμφανίζεται σε ένα φυσιολογικό σωματοαισθητικό νευρικό σύστημα (Nijls, Malfliet and Nishigami, 2023). Ο νευροπαθητικός πόνος μπορεί να οφείλεται σε τραυματισμούς, λοιμώξεις ή βλάβες στο νευρικό σύστημα, συνήθως συνδέεται με επαναλαμβανόμενη μετάδοση ώσεων πόνου και σταδιακά επέρχεται ευαισθητοποίηση (Fornasari, 2012).

Ο αλγοπλαστικός προτάθηκε ως όρος το 2016 για να περιγράψει καταστάσεις χρόνιου πόνου που δεν σχετίζονται με προφανείς βλάβες των νευρών ή προφανή ενεργοποίηση των αλγοϋποδοχέων και θεωρείται ότι σχετίζεται με επαυξημένη απάντηση του ΚΝΣ, την αισθητηριακή επεξεργασία και την τροποποιημένη ρύθμιση του πόνου, προκαλώντας εκτεταμένο και έντονο πόνο, περισσότερο από το αναμενόμενο βάσει της αναγνωρίσιμης βλάβης των ιστών. Η κύρια υπόθεση είναι ότι ευθύνεται η ενισχυμένη επεξεργασία ή η μειωμένη αναστολή, ή και τα δύο, των επώδυνων ερεθισμάτων σε πολλαπλά τμήματα του

νευρικού συστήματος, μπορεί να εμφανιστεί μεμονωμένα ή ως συννοσηρότητα σε ασθενείς με παθήσεις χρόνιου πόνου και συνήθως εκδηλώνεται μαζί με συμπτώματα, όπως η κόπωση, η υπνηλία, η διαταραχή της μνήμης και διαταραχές της διάθεσης. (Fitzcharles *et al.*, 2021).

Οι παραπάνω κατηγορίες πόνου αλληλοσυνδέονται και βασίζονται σε διαφορετικές παθοφυσιολογικές διαδικασίες, όπως αποδεικνύεται από τη βιβλιογραφία (Świeboda *et al.*, 2013), (Fitzcharles *et al.*, 2021).

Συνεπώς, όπως προκύπτει από τα παραπάνω, ο πόνος είναι ένα πολύπλοκο φαινόμενο που απαιτεί προσεκτική διάγνωση και αξιολόγηση, καθώς η ακριβής κατηγοριοποίησή του βοηθά στη στοχευμένη θεραπευτική προσέγγιση και την ανακούφιση του ασθενούς.

2.2.1.2. ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ

Με σκοπό να περιγραφούν οι μηχανισμοί που διέπουν την αντίληψη του πόνου έχουν αναπτυχθεί κάποιες θεωρίες, τέσσερις από τις οποίες είναι οι πιο σημαντικές. Αυτές είναι:

- Η θεωρία της εξειδίκευσης
- Η θεωρία του προτύπου
- Η θεωρία της πύλης ελέγχου του πόνου
- Η θεωρία της έντασης (ή άθροισης) του πόνου

Η θεωρία της εξειδίκευσης υποστηρίζει ότι για κάθε σωματοαισθητικό τομέα υπάρχουν αποκλειστικά μονοπάτια και, βάσει αυτού, ότι ο πόνος είναι μια ανεξάρτητη αίσθηση με ειδικούς υποδοχείς και προσαγωγές νευρικές ίνες που μεταδίδουν σήματα σε εξειδικευμένα εγκεφαλικά κέντρα. Ο Bell ανέφερε ότι κάθε αισθητήριο όργανο αντιδρά μόνο σε συγκεκριμένα ερεθίσματα, ενώ διαφορετικές προσαγωγές ίνες παράγουν ξεχωριστές αισθήσεις, ανεξάρτητα από το μέσο διέγερσης (Bell & Shaw, 1868). Η θεωρία αυτή προτείνει την ύπαρξη μιας ειδικής νευρικής οδού αποκλειστικά για τον πόνο (Moayedi and Davis, 2013).

Η θεωρία του προτύπου, που διατυπώθηκε από τον JP Nafe, υποστηρίζει ότι η αντίληψη του πόνου εξαρτάται από ένα συγκεκριμένο μοτίβο πυροδότησης των νευρικών υποδοχέων, αντί για εξειδικευμένες νευρικές απολήξεις. Οι Lele *et al.* (1954) ενίσχυσαν αυτή την άποψη, προτείνοντας ότι όλες οι αισθητήριες νευρικές απολήξεις είναι ίδιες και ότι η ένταση του ερεθίσματος καθορίζει την αίσθηση του πόνου. Σύμφωνα με τη θεωρία υποστηρίζεται ότι για να γίνει αντιληπτός ο πόνος πρέπει να υπάρχει ένα πρότυπο έντασης της εισροής των ερεθισμάτων, που προκύπτει από την άθροισή τους στο Κ.Ν.Σ. (Moayedi and Davis, 2013), (Κοτταράς, 2017).

Η θεωρία της πύλης ελέγχου του πόνου, που προτάθηκε από τους Melzack και Wall το 1965, συνδυάζει στοιχεία από τις θεωρίες της εξειδίκευσης και του προτύπου. Υποστηρίζει ότι

ενδονευρώνες στη φαιά ουσία του ραχιαίου κέρατος του νωτιαίου μυελού ελέγχουν τη μετάδοση των επώδυνων ερεθισμάτων και αναστέλλουν την προσυναπτική μετάδοση των πληροφοριών των επώδυνων ερεθισμάτων στις ανιούσες οδούς, ενώ ο εγκέφαλος ασκεί καθοδικό έλεγχο στις οδούς του πόνου (Fornasari, 2012). Η πύλη του πόνου, που βρίσκεται στην φαιά ουσία των οπίσθιων κεράτων του νωτιαίου μυελού, ρυθμίζεται από τις C ίνες (που την ανοίγουν) και τις Αδίνες (που την κλείνουν), ενώ κατερχόμενες νευρικές ίνες από τον εγκέφαλο μπορούν επίσης να την επηρεάσουν. Όταν ο πόνος υπερβεί την αναστολή, η πύλη ανοίγει και ενεργοποιεί μονοπάτια που οδηγούν στην αίσθηση του πόνου (Κοτταράς, 2017), (Moayedi and Davis, 2013).

Η θεωρία της έντασης ή άθροισης του πόνου έχει διατυπωθεί σε διάφορες περιόδους. Ο Πλάτωνας (Τίμαιος, 4ος αι. π.Χ.) πρότεινε ότι ο πόνος δεν είναι μια ξεχωριστή αίσθηση αλλά συναίσθημα που προκύπτει όταν ένα ερέθισμα υπερβαίνει το συνηθισμένο. Την ιδέα αυτή υποστήριξαν ο Erasmus Darwin (1794) και ο Wilhelm Erb, θεωρώντας ότι η ένταση του ερεθίσματος είναι καθοριστική. Ο Goldscheider, βασισμένος σε πειράματα του Naunyn (1859), υποστήριξε ότι η επαναλαμβανόμενη ή υπερβολική διέγερση υποδοχέων προκαλεί πόνο, μέσω άθροισης σημάτων στη φαιά ουσία του νωτιαίου μυελού. Ωστόσο, η θεωρία αυτή υποχώρησε με την επικράτηση της θεωρίας της ειδικότητας του Sherrington, που πρότεινε την ύπαρξη εξειδικευμένων υποδοχέων για τον πόνο (Moayedi and Davis, 2013).

Άλλες θεωρίες που έχουν χρησιμοποιηθεί για να περιγράψουν τους μηχανισμούς που διέπουν την αντίληψη του πόνου είναι η θεωρία του νευρωνικού δικτύου, της αντιδιέγερσης, κυκλώματα αντήχησης ή νευρικής χάραξης, η θεωρία της επίδρασης των ψευδοφαρμάκων, των δύο μονοπατιών, της αναίσθητης αντίληψης, της συμπεριφοράς, της ανίχνευσης σημάτων και των ενδογενών οπιοειδών (Κοτταράς, 2017).

2.2.2. ΧΡΟΝΙΟΣ ΠΟΝΟΣ

Ο χρόνιος πόνος, που ορίζεται από την Διεθνή Ένωση για την Μελέτη του Πόνου ως πόνος που επιμένει ή επανεμφανίζεται για πάνω από τρεις μήνες, αποτελεί μια κοινή κλινική οντότητα που επηρεάζει το 20% των ανθρώπων παγκοσμίως (Treede *et al.*, 2019). Η πολυπλοκότητά του έγκειται στην πολυπαραγοντική φύση του, καθώς βιολογικοί, ψυχολογικοί και κοινωνικοί παράγοντες συμβάλλουν στο σύνδρομο του χρόνιου πόνου, που αποτελεί μια από τις βασικές αιτίες αναπηρίας και ταλαιπωρίας των ασθενών (Loeser, 1991).

Αντίθετα με τον οξύ πόνο, ο οποίος λειτουργεί ως προειδοποιητικό σήμα για τον οργανισμό, ο χρόνιος πόνος τείνει να επιμένει πέραν του αναμενόμενου χρόνου επούλωσης, και δεν εξυπηρετεί κάποιο σκοπό από άποψη φυσιολογίας (Fornasari, 2012). Επίσης, η εμφάνισή του συνδέεται με ασθένειες ή τραυματισμούς, ωστόσο, συχνά, άλλοι παράγοντες, όπως η απώλεια

μέρους του σώματος, η εκτεταμένη δημιουργία ουλώδους ιστού ή η βλάβη του νευρικού συστήματος, συμβάλλουν στη διαίωσή του (Loeser, 1991).

Ορισμένα χρόνια επώδυνα σύνδρομα χαρακτηρίζονται από δυσανάλογη ένταση πόνου σε σχέση με την ιστική βλάβη ή από αυθόρμητη εμφάνιση χωρίς εμφανή αιτία, και αυτή η επίμονη παρουσία του πόνου επιδεινώνεται από τη συνυπάρχουσα ψυχολογική καταπόνηση των ασθενών, γεγονός που συμβάλλει στην ενίσχυση της έντασης και της διάρκειάς του (Loeser, 1991). Επιπλέον, η πλαστικότητα του νευρικού συστήματος, που χαρακτηρίζει τις διεργασίες του πόνου, υποδηλώνει ότι ο χρόνιος πόνος μπορεί να προκαλέσει μεταβολές στις νευρικές δομές, καθιστώντας τον μια ξεχωριστή ασθένεια και όχι απλώς ένα σύμπτωμα (Fornasari, 2012).

Σύμφωνα με τον ΠΟΥ για την κατάταξη του ICD-11, ο χρόνιος πόνος είναι μια κατηγορία που περιλαμβάνει κάποιες υποκατηγορίες, που αποτελούν τις πιο κοινές καταστάσεις χρόνιου πόνου. (Treede *et al.*, 2019). Αυτές είναι:

- Χρόνιος πρωτοπαθής πόνος
- Χρόνιος πόνος που σχετίζεται με καρκίνο
- Χρόνιος μετεγχειρητικός ή μετατραυματικός πόνος
- Χρόνιος νευροπαθητικός πόνος
- Χρόνιος δευτεροπαθής πονοκέφαλος ή στοματοπροσωπικός πόνος
- Χρόνιος δευτεροπαθής σπλαχνικός πόνος
- Χρόνιος δευτεροπαθής μυοσκελετικός πόνος

Ο χρόνιος πρωτοπαθής πόνος, που διαρκεί πάνω από τρεις μήνες, προκαλεί σημαντική συναισθηματική επιβάρυνση και λειτουργική έκπτωση, χωρίς να αποδίδεται σε άλλη πάθηση, αποτελώντας αυτόνομο σύνδρομο. Περιλαμβάνει πέντε βασικές υποκατηγορίες: τον χρόνο εκτεταμένο πόνο, όπως η ινομυαλγία, το σύνδρομο σύνθετου περιοχικού πόνου (τύπου 1 χωρίς νευρική βλάβη και τύπου 2 με νευρική βλάβη), την χρόνια πρωτοπαθή κεφαλαλγία και στοματοπροσωπικό πόνο, όπως η χρόνια ημικρανία και η διαταραχή κροταφογναθικών αρθρώσεων, τον χρόνο πρωτοπαθή σπλαχνικό πόνο, όπως το σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου και πόνο της ουροδόχου κύστης, και τον χρόνο πρωτοπαθή μυοσκελετικό πόνο, όπως ο αυχενικός, θωρακικός και οσφυϊκός πόνος μη ειδικής αιτιολογίας. Ο χρόνιος διάχυτος πόνος, που επηρεάζει κυρίως τις γυναίκες, μπορεί να συνδέεται με προηγούμενο σωματικό ή ψυχολογικό έναυσμα. Επιπλέον, ο αλγοπλαστικός πόνος περιγράφει μηχανισμούς που μπορεί να εμπλέκονται σε διάφορους τύπους χρόνιου πόνου (Nicholas *et al.*, 2019), (Fitzcharles *et al.*, 2021).

Σε αντίθεση με τον πρωτοπαθή πόνο, τα χρόνια δευτεροπαθή επώδυνα σύνδρομα συνδέονται με άλλες καταστάσεις που θεωρούνται η υποκείμενη αιτία, με τον πόνο να αποτελεί σύμπτωμα αυτής της κατάστασης. Ωστόσο, σε αυτές τις περιπτώσεις, ο πόνος εξελίσσεται σε ανεξάρτητο πρόβλημα που απαιτεί θεραπεία ξεχωριστά από τη θεραπεία της αρχικής αιτίας που τον προκάλεσε. Αυτός ο πόνος, όταν καταστεί χρόνια κατάσταση, δεν μπορεί πλέον να συσχετιστεί με την αρχική παθολογία και αποτελεί ξεχωριστή διάγνωση που χρήζει εξειδικευμένης αντιμετώπισης (Treede *et al.*, 2019).

Επιπροσθέτως, ο χρόνιος πόνος που σχετίζεται με τον καρκίνο θεωρείται ο πόνος που προκαλείται από τον ίδιο τον καρκίνο ή μεταστάσεις του, ή την θεραπεία του (χειρουργείο, χημειοθεραπεία, ακτινοθεραπεία). Τα σύνδρομα χρόνιου πόνου αποτελούν συχνό πρόβλημα επιζώντων του καρκίνου, αφορούν συνήθως ασθενείς μεγαλύτερης ηλικίας και κυρίως περιλαμβάνουν νευροπαθητικό και μυοσκελετικό πόνο. Επίσης, σε αυτούς τους ασθενείς συνήθως υπάρχουν συνυπάρχουσες ασθένειες, που δεν σχετίζονται με τον καρκίνο, με την αιτιολογία του πόνου σε ορισμένες περιπτώσεις να μην σχετίζεται άμεσα με τον καρκίνο, αλλά να προκύπτει από άλλες παθήσεις (Bennett *et al.*, 2019).

Επίσης, χρόνιος πόνος μπορεί να προκύψει από κάποια χειρουργική επέμβαση ή έναν τραυματισμό. Ο χρόνιος μετεγχειρητικός πόνος μπορεί να αντιμετωπιστεί με πρόγραμμα πρόληψης κατά την προεγχειρητική περίοδο, με τον χρόνιο μυοσκελετικό πόνο να επηρεάζει την επιστροφή στην εργασία και την αποκατάσταση. Σε περίπου 30% των περιπτώσεων, ο πόνος είναι νευροπαθητικός, καθιστώντας τη διάγνωσή του πιο δύσκολη και απαιτώντας εξειδικευμένες στρατηγικές διαχείρισης (Treede *et al.*, 2019).

Ακόμη, ο νευροπαθητικός πόνος προκαλείται από βλάβη στο αισθητικό τμήμα του νευρικού συστήματος και επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Μπορεί να εκδηλωθεί αυθόρμητα ή να πυροδοτηθεί από ερεθίσματα που φυσιολογικά δεν προκαλούν πόνο, όπως συμβαίνει με την υπεραλγησία (αυξημένος πόνος σε επώδυνα ερεθίσματα) ή την αλλοδυνία (πόνος από μη επώδυνα ερεθίσματα). Διακρίνεται σε περιφερικό, όταν η βλάβη αφορά τα περιφερικά νεύρα, και κεντρικό, όταν η βλάβη βρίσκεται στον εγκέφαλο ή το νωτιαίο μυελό. Η διάγνωσή του απαιτεί την επιβεβαίωση νευρικής βλάβης μέσω απεικονιστικών εξετάσεων (MRI, CT scan), βιοψίας ή νευροφυσιολογικού ελέγχου και η διαχείρισή του περιλαμβάνει φαρμακευτική αγωγή, φυσικοθεραπεία ή, σε σοβαρές περιπτώσεις, χειρουργική επέμβαση (Scholz *et al.*, 2019).

Ο χρόνιος δευτεροπαθής πονοκέφαλος και ο στοματοπροσωπικός πόνος διακρίνονται από τις χρόνιες πρωτοπαθείς κεφαλαλγίες και τον πρωτοπαθή στοματοπροσωπικό πόνο, που ανήκουν

στα σύνδρομα χρόνιου πρωτοπαθούς πόνου, σύμφωνα με τη Διεθνή Ταξινόμηση της Κεφαλαλγίας, και πρέπει να περιλαμβάνουν πόνο στο κεφάλι, το πρόσωπο ή το στόμα, να εμφανίζονται 2 ώρες την ημέρα για τουλάχιστον το 50% των ημερών στη διάρκεια τριών μηνών, ώστε να πληρούν τα κριτήρια του ορισμού που έχουν δοθεί για αυτές τις μορφές χρόνιου πόνου (Treede *et al.*, 2019).

Ο χρόνιος δευτεροπαθής σπλαχνικός πόνος είναι συνεχής ή διακοπτόμενος, διάρκειας τριών μηνών και άνω, και προέρχεται από εσωτερικά όργανα της κεφαλής, του λαιμού, της θωρακικής ή κοιλιακής κοιλότητας, καθώς και του πυελικού εδάφους. Συχνά αντανακλάται στο δέρμα, τους μύες ή τον υποδόριο ιστό σε περιοχές με κοινή αισθητική νεύρωση με το πάσχον όργανο και η ταξινόμηση του βασίζεται στον υποκείμενο μηχανισμό πρόκλησης, όπως μηχανικούς παράγοντες (απόφραξη, έλξη), αγγειακούς μηχανισμούς (ισχαιμία, θρόμβωση) ή φλεγμονή (Aziz *et al.*, 2019).

Τέλος, ο χρόνιος μυοσκελετικός πόνος είναι επίμονος ή υποτροπιάζων και προκύπτει από διαταραχές των οστών, των αρθρώσεων, των μυών ή μαλακών ιστών και περιλαμβάνει μεταβολικές, φλεγμονώδεις, αυτοάνοσες, λοιμώδεις παθολογικές καταστάσεις όπως η ρευματοειδής αρθρίτιδα, καθώς και παθολογίες που επηρεάζουν τη δομική ακεραιότητα των αρθρώσεων, των μυών, των οστών ή των τενόντων, όπως η οστεοαρθρίτιδα (Treede *et al.*, 2019).

2.2.3. ΝΕΥΡΩΝΙΚΕΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΙΟ ΠΟΝΟ

Υποστηρίζεται ότι έπειτα από έναν τραυματισμό συμβαίνουν πολύ μεγάλες και μακροπρόθεσμες αλλαγές στις περιοχές του Κ.Ν.Σ. που σχετίζονται με την μετάδοση και τροποποίηση της αίσθησης του πόνου. Οι αλλαγές αυτές περιγράφονται ως νευρωνικές τροποποιήσεις και περιλαμβάνουν την περιφερική ευαισθητοποίηση και την κεντρική ευαισθητοποίηση, οι οποίες αποτελούν βασικούς λόγους υπερευαισθησίας στον πόνο.

Η περιφερική ευαισθητοποίηση συμβαίνει σε πόνο λόγω φλεγμονής, σε κάποιες μορφές νευροπαθητικού πόνου και σε πόνο αλγαισθητικού τύπου, με παρατεταμένη διέγερση των αλγοϋποδοχέων. Κατά την περιφερική ευαισθητοποίηση, φλεγμονώδεις μεσολαβητές ενισχύουν την αίσθηση του πόνου ως απάντηση σε ερεθίσματα, μειώνοντας τον ουδό του πόνου και παρατείνοντας την ενεργοποίηση των αλγοϋποδοχέων, με αποτέλεσμα την υπεραλγησία, δηλαδή την αυξημένη ευαισθητοποίηση σε ένα επώδυνο, δυνητικά βλαπτικό ερέθισμα.

Η κεντρική ευαισθητοποίηση συμβαίνει σε καταστάσεις νευροπαθητικού πόνου, σε πόνο λόγω φλεγμονής αλλά και σε πόνο αλγαισθητικού τύπου. Αυτή χαρακτηρίζεται από την

αυξημένη διεγερσιμότητα των νευρώνων στον νωτιαίο μυελό, που μεταδίδουν τα επώδυνα ερεθίσματα, και συμβαίνει σε τρία στάδια, την ενεργοποίηση, την διαφοροποίηση και την τροποποίηση. Στο πρώτο στάδιο, αυξάνεται η εισροή επώδυνων ερεθισμάτων στους δευτεροταγείς νευρώνες του ραχιαίου κέρατος του νωτιαίου μυελού, που εμφανίζεται συχνά σε καταστάσεις χρόνιου πόνου. Στο στάδιο της διαφοροποίησης, οι υποδοχείς NMDA συμμετέχουν στην τροποποίηση της νευρικής μετάδοσης μέσω αυξημένης διαπερατότητας σε ιόντα ασβεστίου. Τέλος, στο στάδιο της τροποποίησης, νευρώνες της δεύτερης τάξης υποβάλλονται σεσημαντικές γενετικές αλλαγές, που είναι υπεύθυνες για την νευρωνική πλαστικότητα και την ενίσχυση της ευαισθησίας στον πόνο (Fornasari, 2012).

2.3. ΚΟΠΩΣΗ

2.3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΟΠΩΣΗΣ

2.3.1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

Η κόπωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμβουλίου για την Πολλαπλή Σκλήρυνση, που δόθηκαν το 1998, είναι μια «υποκειμενική απουσία σωματικής ή/και ψυχικής ενέργειας για συμμετοχή σε συνήθεις και καθημερινές δραστηριότητες, η οποία γίνεται αντιληπτή από τον φροντιστή ή το ίδιο το άτομο». Πρόκειται για ένα υποκειμενικό συναίσθημα που σχετίζεται με μείωση της απόδοσης και δυσκολία στην εκτέλεση δραστηριοτήτων λόγω εξάντλησης (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010).

Ένας άλλος ορισμός που δόθηκε το 2008 από τους Mills και Young , χαρακτήρισε την κόπωση ως μια «αναστρέψιμη, κινητική και γνωστική εξασθένηση με μειωμένο κίνητρο, και επιθυμία για ξεκούραση, η οποία είτε εμφανίζεται αυθόρμητα είτε προκαλείται από πνευματική σωματική δραστηριότητα, υγρασία, οξεία μόλυνση και λήψη τροφής» (Arm *et al.*, 2019).

Επίσης, η λέξη "κόπωση" χρησιμοποιείται για να περιγράψει την έντονη αίσθηση κούρασης και την απώλεια ενέργειας που εμποδίζει την εκτέλεση δραστηριοτήτων. Συχνά, αντικαθιστά άλλους όρους όπως υπνηλία, κούραση και έλλειψη ενέργειας και περιγράφει την αδυναμία ανταπόκρισης σε καταστάσεις που απαιτούν σωματική ή νοητική προσπάθεια, τη μυϊκή αδυναμία κατά την άσκηση, καθώς και την ανεξήγητη εξάντληση, που δεν μπορεί να ανακουφιστεί, χωρίς να σχετίζεται με έλλειψη ύπνου. (Ανανίδης, ΠΜΣ Νευροαποκατάσταση).

Επιπροσθέτως, η κόπωση μπορεί να περιγραφεί ως εσωτερική διατάραξη της ομοιόστασης λόγω εξωτερικού ερεθίσματος που απαιτεί αύξηση της παραγόμενης ενέργειας, όπως η

σωματική δραστηριότητα. Ωστόσο, παρά τον τρόπο περιγραφής της, η κόπωση παραμένει υποκειμενική εμπειρία, επηρεαζόμενη από ποικίλους παράγοντες που διαμορφώνουν την αντίληψή της (Tornero-Aguilera *et al.*, 2022).

Τέλος, η κόπωση αποτελεί ένα σύμπτωμα που εκδηλώνεται τόσο στον γενικό πληθυσμό όσο και στην πολλαπλή σκλήρυνση, συχνά σχετιζόμενη με ιατρικές παθήσεις, ψυχικό φορτίο ή περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως έλλειψη ύπνου και άγχος. Περίπου το 33% των ανθρώπων βιώνουν βραχυχρόνια κόπωση, η οποία συνήθως δεν είναι παθολογική, ειδικά αν διαρκεί λιγότερο από τρεις μήνες και έχει αναγνωρίσιμη αιτία, όπως σωματική άσκηση, και υποχωρεί με τη διαχείριση της αιτίας (Jason *et al.*, 2010).

2.3.1.2. ΕΙΔΗ ΚΟΠΩΣΗΣ

Η κόπωση μπορεί να ταξινομηθεί σε κατηγορίες, οι οποίες, με κάποιον τρόπο, συμπληρώνουν μια την άλλη. Αρχικά, η κόπωση μπορεί να χαρακτηριστεί ως φυσιολογική, που συναντάται συχνά στον γενικό πληθυσμό, όταν σχετίζεται με παράγοντες του τρόπου ζωής ή περιστασιακές καταστάσεις, όπως το άγχος και η έλλειψη ύπνου. Σε αυτές τις περιπτώσεις η εκδήλωσή της είναι οξεία, με διάρκεια λιγότερη από τρεις μήνες, χαρακτηρίζεται ως βραχύχρονη, έχει κάποια αναγνωρίσιμη αιτία, όπως ίωση ή άσκηση, αποτελεί πολύ συχνό σύμπτωμα σε μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού και είναι αναστρέψιμη μέσω της διαχείρισης της υποκείμενης αιτίας (Jason *et al.*, 2010).

Αντίθετα με την φυσιολογική, η παθολογική κόπωση αποτελεί ένα σύμπτωμα αρκετών χρόνιων παθήσεων και χαρακτηρίζεται ως παρατεταμένη, που διαρκεί έναν έως πέντε μήνες, και χρόνια, που διαρκεί περισσότερο από έξι μήνες. Η διάρκεια αποτελεί σημαντικό στοιχείο των παθολογικών μορφών κόπωσης και σχετίζεται με μεγαλύτερη ένταση και επίπτωση στην έκπτωση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής. Η παρατεταμένη κόπωση συναντάται στον γενικό πληθυσμό πιο συχνά σε σχέση με την χρόνια, κάτι που έχει αποδειχθεί σε πολλές επιδημιολογικές μελέτες. Ακόμη, η παθολογική κόπωση οδηγεί τους ασθενείς πιο συχνά σε αναζήτηση υγειονομικής περίθαλψης, τείνει να εξουθενώνει τους πάσχοντες, κάτι στο οποίο συμβάλλει και η δυσκολία στην αντιμετώπισή της, και επιφέρει σημαντικές οικονομικές συνέπειες παγκοσμίως, λόγω της μείωσης της παραγωγικότητας στην εργασία των ίδιων των ατόμων αλλά και των φροντιστών τους (Jason *et al.*, 2010; Balomenos *et al.*, 2021)

Επιπροσθέτως, το Συμβούλιο για την Πολλαπλή Σκλήρυνση έχει αναφερθεί στην διάκριση της κόπωσης βάσει της διάρκειάς της, σε οξεία και χρόνια. Η οξεία κόπωση ορίστηκε ως κόπωση που προκύπτει από κάποιες πρόσκαιρες συνθήκες και αποτελεί μια καινούργια ή

αξιοσημείωτη αύξηση της αίσθησης της κόπωσης εντός των τελευταίων έξι εβδομάδων, που περιορίζει την λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής. Η χρόνια κόπωση ορίστηκε ως η κόπωση που υπάρχει για περισσότερο από το 50% των ημερών για περισσότερες από έξι εβδομάδες και περιορίζει την λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010).

Επιπλέον, η κόπωση διακρίνεται σε πρωτογενή και δευτερογενή, όπου και τα δύο σχετίζονται με μια παθολογική διαδικασία, δηλαδή μια υποκείμενη νόσο, όπως είναι η πολλαπλή σκλήρυνση, που αποτελεί μια αυτοάνοση διαταραχή του κεντρικού νευρικού συστήματος. Η πρωτογενής κόπωση θεωρείται εγγενής στην διαδικασία της νόσου, όπως για παράδειγμα της ΠΣ, και προκύπτει από καταστάσεις που προκαλεί η ίδια η νόσος, όπως η δημιουργία απομυελινωτικών πλακών και η καταστροφή των νευραξόνων του Κ.Ν.Σ. Η δευτεροπαθής κόπωση οφείλεται σε παράγοντες που σχετίζονται συνήθως με χρόνιες παθολογικές διεργασίες, όπως επίσης συμβαίνει στην ΠΣ, και προκύπτει ως συνέπεια συμπτωμάτων της νόσου, όπως ο πόνος, η σπαστικότητα, ψυχολογικά προβλήματα και κατάθλιψη, και φαρμακευτική αγωγή (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010), (Ανανίδης, ΠΜΣ Νευροαποκατάσταση).

Ακόμα, η κόπωση διακρίνεται σε κεντρική και περιφερική, με την κεντρική να σχετίζεται με το νευρικό σύστημα και την περιφερική με το μυϊκό σύστημα. Το 2000 οι Chanduri και Behan πρότειναν τον όρο «κεντρική κόπωση», η οποία περιγράφει την «αδυναμία εκτέλεσης ή διατήρησης γνωστικών και κινητικών εργασιών, για τα οποία απαιτείται κίνητρο». Η κεντρική κόπωση αποτελεί συχνή μορφή κόπωσης σε ασθενείς με νευρολογικές διαταραχές, όπως η ΠΣ, και αποτελεί μια χρόνια κατάσταση (ARM *etal.*, 2019).

Οι όροι «κεντρική και περιφερική κόπωση» σχετίζονται με την παθοφυσιολογία της κόπωσης και τις εμπλεκόμενες δομές του σώματος. Βάσει αυτού, υποστηρίζεται ότι η κεντρικού τύπου κόπωση προκαλείται από διαταραχή του κεντρικού νευρικού συστήματος και χαρακτηρίζεται από αποτυχία μετάδοσης κινητικών ώσεων ή αποτυχία εκτέλεσης εκούσιων κινητικών δραστηριοτήτων. Από την άλλη πλευρά, η περιφερικού τύπου κόπωση, προκύπτει λόγω της αδυναμίας ανταπόκρισης του νευρομυϊκού συστήματος στις εντολές που λαμβάνει από το κεντρικό νευρικό σύστημα (Jason *et al.*, 2010). Μάλιστα, σύμφωνα με τους McKenna *et al.*, η αιτιολογία της κόπωσης προέρχεται από δύο βασικές δομές, είτε το κεντρικό νευρικό σύστημα, μέσω της κεντρικής κόπωσης, είτε το περιφερικό νευρικό σύστημα, αναφερόμενος κυρίως στην δράση του στους μύες, και αφορά την περιφερική κόπωση (Tornero-Aguilera *et al.*, 2022).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

3.1. ΧΡΟΝΙΟΣ ΠΟΝΟΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ

Ο πόνος, και κυρίως ο χρόνιος πόνος, αποτελεί συχνό σύμπτωμα ανάμεσα σε ασθενείς με ΠΣ, χαρακτηρίζεται ως πόνος που διαρκεί πάνω από τρεις με έξι μήνες και επηρεάζει την ψυχοκοινωνική υγεία και τις καθημερινές δραστηριότητες (Young *et al.*, 2017).

Η επικράτηση του πόνου σε αυτούς τους ασθενείς είναι 30-90% (Svendsen *et al.*, 2003), με την μεγάλη διακύμανση των ποσοστών να οφείλεται κυρίως σε μεθοδολογικές διαφορές ανάμεσα στις μελέτες (Young *et al.*, 2017).

Σύμφωνα με τον Stedman, ο πόνος «ορίζεται ως μια δυσάρεστη αίσθηση που σχετίζεται με πραγματική ή πιθανή βλάβη των ιστών και μεσολαβείται από συγκεκριμένες νευρικές ίνες στον εγκέφαλο, όπου η συνειδητή εκτίμησή του μπορεί να διαφοροποιείται από διάφορους παράγοντες» (Nick *et al.*, 2012).

Ως σύμπτωμα της ΠΣ ο πόνος γενικά, και ο χρόνιος ειδικά, είναι συχνό και έχει ποικιλομορφία ως προς την έναρξή του. Μπορεί να είναι παρών στην αρχική εκδήλωση της νόσου ή να εμφανιστεί αργότερα στην πορεία της, με την μεταβλητότητά του δυσκολεύει την αντιμετώπισή του και τον καθορισμό των χαρακτηριστικών του. Το γεγονός αυτό αποτελεί και έναν λόγο που η παθοφυσιολογία του στην πολλαπλή σκλήρυνση δεν είναι απόλυτα κατανοητή, ωστόσο, θεωρείται ότι σχετίζεται με την ανάπτυξη απομυελινωτικών πλακών, συμπεριλαμβανομένων νευροανατομικών οδών, όπως η νωτιαιοθαλαμική οδός (Nick *et al.*, 2012), (Urits *et al.*, 2019), (Young *et al.*, 2017).

Μια επταετής μελέτη κοορτής έδειξε ότι η μακροχρόνια παρουσία πόνου σχετίζεται με αυξημένα επίπεδα πόνου, αναπηρίας και εξάρτησης από φροντιστές, ενώ η ένταση του πόνου φαίνεται να επιδεινώνεται με το χρόνο λόγω αυξημένου συναισθηματικού φορτίου, χαρακτηριστικού των νευρολογικών παθήσεων (Young *et al.*, 2017).

Ακόμα, σε μια μελέτη που έγινε σε ασθενείς με ΠΣ και σε μια ομάδα αναφοράς βρέθηκε μεγαλύτερη επικράτηση και ένταση του πόνου στους ασθενείς, ειδικά στις ηλικίες 40-59, σε σύγκριση με την ομάδα αναφοράς. Οι περισσότεροι ασθενείς με ΠΣ ανέφεραν πόνο σε

περισσότερες από μια περιοχές, κυρίως στα μάτια, το πρόσωπο, αρθραλγίες και μυαλγίες και πόνο στα άκρα, αναφέροντας πως ο πόνος παρεμπόδιζε την καθημερινότητά τους «όλη την ώρα» (19,3% σε ΠΣ έναντι 7,4% σε ομάδα αναφοράς) ή «τον περισσότερο χρόνο» (22,3% σε ΠΣ έναντι 12% στην ομάδα αναφοράς) (Svendsen *et al.*, 2003) .

Επιπλέον, σε μια μελέτη που εξέτασε τη σοβαρότητα του χρόνιου πόνου και τη σχέση του με την ποιότητα ζωής, βρέθηκε ότι ο χρόνιος πόνος αποτελεί πολύ συχνό σύμπτωμα της ΠΣ, που συνήθως έχει μεγάλη ένταση, και ότι ο νευρογενής πόνος τείνει να είναι πιο έντονος σε σχέση με τον μη νευρογενή. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην ηλικία ή διάρκεια της νόσου μεταξύ των ασθενών με νευρογενή και μη νευρογενή πόνο, αν και οι ασθενείς με προοδευτική μορφή της ΠΣ εμφάνισαν υψηλότερο ποσοστό μη νευρογενούς πόνου. Η επικράτηση του χρόνιου πόνου ήταν 68,7%, ενώ η σοβαρότητα του πόνου σχετίστηκε περισσότερο με την ψυχική κατάσταση, όπως κατάθλιψη και άγχος, ιδίως στις γυναίκες, παρά με τη σωματική λειτουργία, τον βαθμό αναπηρίας ή την πορεία της νόσου (Kalia and O'Connor, 2005).

Μια ακόμη μελέτη που εξέτασε τον επιπολασμό και τα χαρακτηριστικά του χρόνιου πόνου σε ασθενείς με ΠΣ, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο επιπολασμός του χρόνιου πόνου ήταν 52,1%, με 195 από τα 374 άτομα που συμμετείχαν να βιώνουν αυτή τη μορφή, εξετάζοντας καταστάσεις χρόνιου πόνου που περιλάμβαναν πόνο στα κάτω άκρα (36,9%), ραχιαλγία (26,1%), οσφυαλγία (25,1%), πονοκέφαλο (23,6%) και νευραλγία τριδύμου σε 4 από τους 195 ασθενείς. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η κλινική αναπηρία ήταν μεγαλύτερη στους ασθενείς με χρόνια πόνο, ιδίως σε αυτούς με νευροπαθητικό πόνο, ο οποίος φάνηκε να είναι ο πιο συχνός και μεγαλύτερος σε ένταση τύπος πόνου και σχετίζεται με εμπλοκή του αισθητηριακού συστήματος. Επίσης, δεν βρέθηκαν συσχετίσεις του χρόνιου πόνου με την ηλικία, τη διάρκεια της νόσου ή το φύλο, ενώ η συσχέτιση του πόνου με την αισθητήρια εμπλοκή ενισχύει την υπόθεση ότι η δυσλειτουργία του αισθητηριακού συστήματος συμμετέχει στην εμφάνιση του νευροπαθητικού πόνου στους ασθενείς με ΠΣ (Ferraro *et al.*, 2018).

Πρέπει να σημειωθεί πως ο πόνος στην πολλαπλή σκλήρυνση (ΠΣ) έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής των ασθενών, προκαλώντας σωματική, συναισθηματική και κοινωνική επιβάρυνση. Αν και η κόπωση, τα κινητικά ελλείμματα και η γνωστική έκπτωση μπορεί να εκδηλωθούν πριν από τον πόνο, η σοβαρότητα της νόσου θεωρείται ότι είναι αυτή που επηρεάζει την παρουσία και την ένταση του πόνου. Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τα συμπτώματα συχνά εκδηλώνονται παράλληλα, γεγονός που εντείνει την έκπτωση της ποιότητας ζωής, μειώνοντας την ανεξαρτησία και την καθημερινή λειτουργικότητα. Συγκεκριμένα η κόπωση εμφανίζεται στο 80% των ασθενών και η συνύπαρξή της με άλλα συμπτώματα όπως ο πόνος, το άγχος και η κατάθλιψη ενισχύει τις ψυχικές συννοσηρότητες, επηρεάζοντας την ψυχική κατάσταση και την ικανότητα του ασθενούς να διαχειριστεί τον πόνο (Urits *et al.*, 2019).

Η σύνδεση του χρόνιου πόνου με την κατάθλιψη είναι επίσης σημαντική, καθώς οι ασθενείς με ΠΣ παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα κατάθλιψης λόγω του πόνου, με τον οποίο σχετίζεται η

αυξημένη κόπωση και το άγχος (Ferraro *et al.*, 2018). Παράλληλα, το ποσοστό αυτοκτονιών στους ασθενείς με ΠΣ είναι σημαντικά αυξημένο σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό, γεγονός που αποδίδεται στη σωματική αναπηρία και την ψυχολογική επιβάρυνση, αν και η ακριβής σύνδεση του χρόνιου πόνου με την ψυχική υγεία παραμένει ασαφής (Nick *et al.*, 2012).

Τέλος, έχει υποστηριχθεί από πολλές έρευνες ότι οι ψυχικές, όπως αναferθηκε, και οι σωματικές συννοσηρότητες επηρεάζουν σημαντικά την αντίληψη του πόνου από τους ασθενείς. Παρά το γεγονός ότι οι ψυχικές συννοσηρότητες παραμένουν σχετικά σταθερές, οι σωματικές καταστάσεις, όπως οι χρόνιες πνευμονοπάθειες ή η καρδιαγγειακή νόσος, φαίνεται να επιδεινώνουν τον χρόνιο πόνο και να επηρεάζουν τη λειτουργικότητα. Ειδικότερα, οι παράγοντες του τρόπου ζωής, όπως το κάπνισμα, η περιορισμένη σωματική δραστηριότητα και η κακή διατροφή, συνδέονται στενά με την αύξηση της έντασης του πόνου και τη δυσκολία διαχείρισής του και πρέπει να αντιμετωπίζονται για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και της λειτουργικότητας των ασθενών (Urits *et al.*, 2019).

3.1.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΧΡΟΝΙΟΥ ΠΟΝΟΥ ΣΤΗΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ

Τα σύνδρομα πόνου που συναντώνται στην πολλαπλή σκλήρυνση διακρίνονται σε χρόνιο πόνο, σε πόνο που εμφανίζεται σε οξεία υποτροπή της νόσου και σε οξύ, παροξυσμικό πόνο. Επίσης, συσχετιζόμενα προβλήματα μπορεί να προκαλέσουν πόνο, χωρίς να οφείλονται στην ίδια τη νόσο (Murray, 2000) (πίνακας 1). Στην παρούσα εργασία το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στους ασθενείς με ΠΣ, και για την καλύτερη κατανόηση της θεραπευτικής προσέγγισης αυτού του τύπου πόνου, δεν εξυπηρετεί τους σκοπούς της εργασίας η ανάλυση των υπόλοιπων μορφών πόνου παρά του χρόνιου.

Γενικά, τα σύνδρομα πόνου στην πολλαπλή σκλήρυνση, βάσει των κριτηρίων του IASP και του IHS για τις κεφαλαλγίες, ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες (Pöhlmann and Feneberg, 2008):

- Νευροπαθητικός πόνος που σχετίζεται άμεσα με την ΠΣ και εκδηλώνεται με επώδυνα, παροξυσμικά συμπτώματα, όπως νευραλγία τριδύμου και γλωσσοφαρυγγικού νεύρου, χρόνιες επώδυνες δυσαισθησίες και παραισθησίες, επώδυνοι τονικοί σπασμοί.
- Πόνος που σχετίζεται έμμεσα με την ΠΣ, δηλαδή πόνος που προκαλείται από τα συμπτώματα της νόσου, όπως η σπαστικότητα.
- Πόνος που σχετίζεται με την θεραπεία, συνήθως έπειτα από φαρμακευτική θεραπεία για την ΠΣ και διαχείριση κάποιων συμπτωμάτων της, όπως η κεφαλαλγία.
- Πόνος που δεν σχετίζεται με την ΠΣ, όπως οσφυαλγία, επώδυνες περιφερικές νευροπάθειες και οι πονοκέφαλοι.

Όλα τα παραπάνω σύνδρομα, εφόσον διαρκούν πάνω από 3-6 μήνες, κατατάσσονται στην κατηγορία του χρόνιου πόνου και, επειδή η ΠΣ είναι μια χρόνια νόσος, τα παραπάνω συμπτώματα είναι συχνά και μπορεί να συνυπάρχουν. Είναι σημαντικό σε κάθε τύπο πόνου να αξιολογείται η υποκείμενη αιτία, ώστε να γίνουν κατανοητά τα χαρακτηριστικά του, η παθοφυσιολογία του και να δομηθεί έτσι βέλτιστη θεραπευτική προσέγγιση. Στόχος της εργασίας ήταν να περιγραφεί κυρίως ο χρόνιος πόνος που σχετίζεται άμεσα με την Πολλαπλή Σκλήρυνση, καθώς λαμβάνεται υπόψη ως ανεξάρτητο σύμπτωμα λόγω της πορείας και εξέλιξης της νόσου και σχετίζεται άμεσα με την παθοφυσιολογία αυτής.

Οι βασικές εκδηλώσεις χρόνιου πόνου σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση περιλαμβάνουν τον χρόνιο νευροπαθητικό πόνο, κυρίως με τη μορφή δυσαισθησίας, τη νευραλγία τριδύμου και γλωσσοφαρυγγικού νεύρου, επώδυνους τονικούς σπασμούς, σύνδρομο σύνθετου περιοχικού πόνου, μυαλγίες, ημικρανίες και το φαινόμενο Lhermitte. Επίσης, συχνά αναφέρεται η οσφυαλγία, η ένταση και ο πόνος στα άκρα και ο χρόνιος σπλαχνικός πόνος. Από τα παραπάνω φαινόμενο Lhermitte, η νευραλγία τριδύμου νεύρου, οι δυσαισθησίες, ο πόνος στα άκρα, η οσφυαλγία και οι επώδυνοι τονικοί σπασμοί φαίνεται πως είναι οι πιο συχνές εκδηλώσεις χρόνιου πόνου σε ασθενείς με ΠΣ. (Pöhlmann and Feneberg, 2008), (Murray, 2000), (Nick *et al.*, 2012).

Ο πόνος που προκαλείται από την οπτική νευρίτιδα έχει αποκλειστεί από την κατάταξη ως σύνδρομο πόνου σε κάποιες μελέτες, αν και η οπτική νευρίτιδα είναι συχνή σε ασθενείς με ΠΣ και είναι ικανή να προκαλέσει πόνο. Επίσης, παρόλο που οι επώδυνοι τονικοί σπασμοί αποτελούν συχνό φαινόμενο, οι απλοί μυϊκοί σπασμοί συχνά είναι ένα πιο κοινό και επιβαρυντικό πρόβλημα για τους ασθενείς και πολλές φορές μπορεί να υπάρχουν σπασμοί χωρίς να προκαλείται πόνος (O'Connor *et al.*, 2008).

Ο χρόνιος πόνος αποτελεί βασικό σύμπτωμα της ΠΣ, με τον νευροπαθητικό πόνο να είναι η συχνότερη εκδήλωσή του. Σε μια μελέτη με 374 ασθενείς, το 52,1% παρουσίασε χρόνιο πόνο, κυρίως στα κάτω άκρα (36,9%), και οι 195 από αυτούς εμφάνισαν νευροπαθητικό πόνο με εμπλοκή του αισθητηριακού συστήματος. Η υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα ΠΣ ήταν η μορφή με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης πόνου (75,5%), ακολουθούμενη από την πρωτοπαθή προϊούσα (19,5%), τη δευτεροπαθή προϊούσα (14%) και το κλινικά απομονωμένο σύνδρομο (4,7%). Οι πιο συχνές καταστάσεις χρόνιου πόνου περιλάμβαναν, εκτός από τον πόνο στα κάτω άκρα, τη ραχιαλγία (26,1%), την οσφυαλγία (25,1%), τον πονοκέφαλο (23,6%) και τη νευραλγία τριδύμου σε 4 ασθενείς. Σημειώνεται ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στον επιπολασμό του χρόνιου πόνου μεταξύ των διαφορετικών τύπων της ΠΣ, ενώ ο νευροπαθητικός πόνος αναδείχθηκε ως ο συχνότερος τύπος χρόνιου πόνου (23,7%) (Ferraro *et al.*, 2018).

Μια ακόμη μελέτη επιβεβαίωσε την υψηλή συχνότητα του χρόνιου πόνου στην ΠΣ, με τον επιπολασμό του να κυμαίνεται μεταξύ 26-89%. Οι συχνότερες μορφές περιλάμβαναν τον νευροπαθητικό πόνο παραισθητικού τύπου (18,1%), την οσφυαλγία (16,4%), τους επώδυνους τονικούς σπασμούς (11%), το σημείο Lhermitte (9%), τον σπλαχνικό πόνο (2,9%) και τη νευραλγία τριδύμου (2%). Επιπλέον, οι ασθενείς με χρόνια πόνο ήταν κατά μέσο όρο μεγαλύτεροι σε ηλικία (41,7 έτη), είχαν υψηλότερη βαθμολογία στην κλίμακα EDSS, που αξιολογεί την αναπηρία, και μεγαλύτερη διάρκεια νόσου σε σύγκριση με όσους δεν παρουσίαζαν χρόνια πόνο, υποδεικνύοντας μια πιθανή συσχέτιση του πόνου με την εξέλιξη της ΠΣ (Aboud and Schuster, 2019).

Τέλος, μια ανασκόπηση που εξέτασε την επίπτωση του πόνου στην ΠΣ ανέδειξε πως πολλοί ασθενείς βιώνουν επώδυνες καταστάσεις, όπως κεντρική και περιφερική νευροπάθεια, ημικρανίες, νευραλγία τριδύμου, επώδυνους τονικούς σπασμούς, σύνδρομο σύνθετου περιφερικού πόνου, γλωσσοφαρυγγική νευραλγία και εγκάρσια μυελίτιδα. Επιπλέον, αναγνωρίστηκε πως ο χρόνιος πόνος συνδέεται κυρίως με συγκεκριμένες κατηγορίες, όπως η νευραλγία τριδύμου, το σημείο Lhermitte, ο νευροπαθητικός δυσαισθητικός πόνος, η οσφυαλγία και οι επώδυνοι παροξυσμικοί τονικοί σπασμοί, επιβεβαιώνοντας την πολυδιάστατη φύση του πόνου στους ασθενείς με ΠΣ (Nick *et al.*, 2012).

Συνοψίζοντας τα παραπάνω ευρήματα, καθώς και τα δεδομένα από τις υπόλοιπες μελέτες που συμπεριλήφθηκαν, επιβεβαιώνεται η σημαντική παρουσία του πόνου, ιδιαίτερα του χρόνιου, στην ζωή των ασθενών με ΠΣ και η ποικιλομορφία στους τρόπους εκδήλωσής του, με κυρίαρχο τον νευροπαθητικό πόνο. Παρακάτω, περιγράφονται αναλυτικά οι καταστάσεις χρόνιου πόνου που έχουν καταγραφεί και επηρεάζουν τους ασθενείς με ΠΣ

Πίνακας 1. Σύνδρομα Πόνου στην Πολλαπλή Σκλήρυνση

Πόνος σε οξείες υποτροπές
- Οφθαλμικός πόνος στην οπτική νευρίτιδα
- Αυχένο-κεφαλικός πόνος
- Ακτινοβολούμενος πόνος
Οξύς και παροξυσμικός πόνος
- Δυσαισθητικός πόνος
- Νευραλγία τριδύμου
- Φαινόμενο Lhermitte
- Επώδυνοι τονικοί σπασμοί
- Σπασμοί της ουροδόχου κύστης
Σύνδρομα χρόνιου πόνου
- Δυσαισθησία
- Νευραλγία τριδύμου
- Επώδυνοι τονικοί σπασμοί
- Σύνδρομο σύνθετου περιοχικού πόνου
- Πόνος στα άκρα
- Κεφαλαλγία
- οσφυαλγία
- Μυαλγίες
- Σπλαχνικός πόνος
- Φαινόμενο Lhermitte
Συσχετιζόμενες επώδυνες καταστάσεις
-Κακή χρήση αναπηρικού αμαξιδίου, που προκαλεί πόνο στα ισχία, την οσφυϊκή μοίρα, τα άκρα και τον αυχένα.
-Ινομυαλγία, μυϊκή ένταση
-Πόνος οστεοπόρωσης
-Πόνος λόγω της θεραπείας,
-Πιεστική νευροπάθεια
-Κατακλίσεις
-Πτώσεις και κατάγματα
-Εγκαύματα λόγω ελλειμμάτων αισθητικότητας.

3.1.1.1. ΧΡΟΝΙΟΣ ΝΕΥΡΟΠΑΘΗΤΙΚΟΣ ΠΟΝΟΣ

Ο νευροπαθητικός πόνος στην ΠΣ οφείλεται σε βλάβη σε σωματοαισθητικές περιοχές του εγκεφάλου ή τις συσχετιζόμενες οδούς και είναι ο κυρίαρχος τύπος πόνου σε ασθενείς με ΠΣ, με επιπολασμό έως 86%, έναντι μόλις 10% στον γενικό πληθυσμό. Αυτός ο τύπος πόνου μπορεί να είναι αυθόρμητος ή να προκαλείται από εξωτερικά ερεθίσματα, με αυξημένη αντίδραση σε ένα επώδυνο ερέθισμα (υπεραλγησία) ή επώδυνη αντίδραση σε ένα φυσιολογικά μη επώδυνο ερέθισμα (αλλοδυνία) και να είναι συνεχής ή διακοπτόμενος, ανάλογα την προσβολή των δομών του νευρικού συστήματος. Πρέπει να σημειωθεί πως στην ΠΣ ο νευροπαθητικός πόνος αφορά πιο συχνά τον «κεντρικό» νευροπαθητικό πόνο, που αποτελεί μια ευρεία κατηγορία πόνου και

συνήθως εκδηλώνεται ως πόνος στα άκρα με δυσαισθησία, νευραλγία τριδύμου και φαινόμενο Lhermitte. (O'Connor *et al.*, 2008), (Urits *et al.*, 2019), (Scholz *et al.*, 2019).

Επίσης, υποστηρίζεται ότι ο νευροπαθητικός πόνος σε ασθενείς με ΠΣ σχετίζεται με χειρότερη εξέλιξη της νόσου, λόγω του μεγάλου αριθμού βλαβών στο νευρικό σύστημα, κάτι το οποίο συνδέεται με μεγαλύτερη ένταση του πόνου, η οποία με την σειρά της αλληλεπιδρά με το ποσοστό αναπηρίας των ασθενών. Επιπλέον, παρ' ότι δεν αποτελεί συχνό σύμπτωμα στα πρώιμα στάδια της νόσου, με επιπολασμό περίπου 4%, φαίνεται να επιβαρύνει την εξέλιξή της, συνδέοντας την έντασή του με την κατάθλιψη και την κόπωση. Τα παραπάνω είναι σημαντικόνα ληφθούν υπόψη κατά την δόμηση του θεραπευτικού πλάνου, καθώς αυτό θα πρέπει να επικεντρώνεται τόσο στην διαχείριση του πόνου όσο και στις καταστάσεις που τον συνοδεύουν (Urits *et al.*, 2019), (O'Connor *et al.*, 2008).

Ακόμα, ο νευροπαθητικός πόνος κεντρικής αιτιολογίας, χαρακτηρίζεται από κατανομή που συνάδει με βλάβες του ΚΝΣ, με παράλληλη απόκλιση παρουσίας αλγαισθητικού ή περιφερικού νευροπαθητικού πόνου, μέσω ιστορικού, κλινικής εξέτασης, αιματολογικών εξετάσεων και νευροφυσιολογικού ελέγχου. Η διάγνωση απαιτεί την παρουσία ιστορικού σκλήρυνσης κατά πλάκας και μια λογική νευροανατομική κατανομή του πόνου, μαζί με αρνητικά ή θετικά αισθητηριακά συμπτώματα που υποδεικνύουν εμπλοκή του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού στην περιοχή του σώματος που επηρεάζεται από τον πόνο (O'Connor *et al.*, 2008), (Scholz *et al.*, 2019).

Συγκεκριμένα, ο κεντρικός νευροπαθητικός πόνος, αποδίδεται στην απομυελίνωση και εκτεταμένη αξονική καταστροφή, οι οποίες προκαλούν υπερδιέγερση του ΚΝΣ και διαταραχή των νωτιαιο-θαλαμικών οδών, με τις βλάβες συχνά να εντοπίζονται στην περιοχή του νωτιαίου μυελού, κάτι που μπορεί να εξηγήσει την αμφοτερόπλευρη εκδήλωση των συμπτωμάτων. Ο πόνος αυτός συνήθως περιγράφεται ως καυσalgία και με αίσθηση παλμών, κάτι που χαρακτηρίζει τον δυσαισθητικό πόνο των άκρων σε ασθενείς με ΠΣ (O'Connor *et al.*, 2008).

Τα παραπάνω επιβεβαιώθηκαν σε μια μελέτη, όπου συμμετείχαν 364 ασθενείς με ΠΣ, το 27,5% εμφάνιζε νευροπαθητικό πόνο κεντρικής αιτιολογίας, εκ των οποίων 18 είχαν νευραλγία τριδύμου. Το ένα τρίτο των συμμετεχόντων παρουσίαζε πολλαπλούς τύπους πόνου, κυρίως αμφοτερόπλευρα στα κάτω άκρα, συνοδευόμενους από αισθητηριακές διαταραχές, με βασική την διαταραχή της αίσθησης του ψυχρού. Παρόμοια ευρήματα προέκυψαν και από μια άλλη μελέτη, όπου 58% των ασθενών, δηλαδή 29 από τους 50 ασθενείς που συμμετείχαν στην έρευνα, αντιμετώπιζε νευροπαθητικό πόνο λόγω διαταραχής του ΚΝΣ, με συχνότερα σημεία εκδήλωσης τα κάτω άκρα (96%), την πλάτη (70%) και τα άνω άκρα (52%). Οι παραπάνω

μελέτες αποδίδουν τον νευροπαθητικό πόνο κεντρικής αιτιολογίας σε βλάβη της νωτιαιοθλαμικής οδού. (Svendsen *et al.*, 2005), (Österberg, Boivie and Thuomas, 2005).

Τέλος, ο διακοπτόμενος κεντρικός νευροπαθητικός πόνος θεωρείται ότι οφείλεται σε απομυελινωτικές πλάκες στις σωματοαισθητικές οδούς, που προκαλούν έκτοπες νευρικές ώσεις σε κατεστραμμένους νευρώνες, που εξαπλώνονται σε παρακείμενους άθικτους νευρώνες. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να εξηγεί την εμφάνιση διακοπτόμενου νευροπαθητικού πόνου, που χαρακτηρίζει συνήθως το φαινόμενο Lhermitte και την νευραλγία τριδύμου (O'Connor *et al.*, 2008).

3.1.1.2. ΝΕΥΡΑΛΓΙΑ ΤΡΙΔΥΜΟΥ

Η νευραλγία τριδύμου (NT), ή νόσος του Fothergill, είναι επώδυνο σύνδρομο που προκαλεί αιφνίδιο πόνο στο πρόσωπο, ο οποίος μπορεί να διαρκεί μερικά δευτερόλεπτα και προσβάλλει την νευροανατομική κατανομή του τριδύμου νεύρου (Nick *et al.*, 2012). Στον γενικό πληθυσμό, ο επιπολασμός της NT είναι μικρότερος από 1%, ενώ στους ασθενείς με ΠΣ υπολογίζεται γύρω στο 10%, και αξίζει να σημειωθεί ότι σε ποσοστό έως και 15%, η NT μπορεί να εκδηλωθεί πριν την αρχική διάγνωση της ΠΣ (Urits *et al.*, 2019). Η αμφοτερόπλευρη κατανομή αποτελεί παθογνωμονικό σημείο της NT σε ασθενείς με ΠΣ, τείνει να εμφανίζεται σε νεότερους ασθενείς, προσβάλλει πιο συχνά τους οφθαλμούς και ανταποκρίνεται λιγότερο στην θεραπεία, και ως σύμπτωμα οι ασθενείς συνήθως περιγράφουν μια ευαίσθητη περιοχή στο πρόσωπο, όπου μπορεί με την αφή, την πίεση ή ακόμα και με ακουστικά ερεθίσματα να πυροδοτηθεί έντονος πόνος (Nick *et al.*, 2012). Ακόμα, αξίζει να σημειωθεί ότι σε ποσοστό 30% οι ασθενείς με ΠΣ εμφανίζουν δευτερογενή ελλείμματα και πόνο μεταξύ των υποτροπών (Pöhlmann and Feneberg, 2008).

Αιτία εμφάνισης της ιδιοπαθούς νευραλγίας τριδύμου, που αφορά τον γενικό πληθυσμό, θεωρείται κυρίως η νευροαγγειακή συμπίεση του νεύρου, ενώ στην ΠΣ σχετίζεται με αυξημένη φλεγμονώδη δραστηριότητα στις απομυελινωτικές πλάκες, που αποτελούν χαρακτηριστικό της νόσου (Urits *et al.*, 2019). Οι βλάβες σε ασθενείς με ΠΣ εντοπίζονται συνήθως στην γέφυρα, με την εμφάνιση απομυελινωτικής πλάκας στο σημείο αυτό, η οποία καταστρέφει τους πρωτεύοντες προσαγωγούς νευρώνες, επηρεάζοντας τον ομόπλευρο έσω λημνίσκο και την διαδρομή του τριδύμου (Xiomerisiou *et al.*, 2023). Οι περιοχές που χαρακτηρίζονται από διαταραχές στο έλυτρο της μυελίνης είναι η περιοχή ανάμεσα στην είσοδο της ραχιαίας ρίζας του προσβεβλημένου τριδύμου νεύρου και τον πυρήνα του τριδύμου, επιβεβαιώνοντας την άποψη ότι μια απομυελινωτική πλάκα στην γέφυρα καταστρέφει τους πρωτεύοντες προσαγωγούς νευρώνες (Nick *et al.*, 2012). Η θεραπεία της NT βασίζεται κυρίως σε φαρμακευτική προσέγγιση, με την

καρβαμαζεπίνη να αποτελεί θεραπεία πρώτης γραμμής, που όμως μπορεί να προκαλέσει επιδείνωση των συμπτωμάτων της ΠΣ, όταν οι ασθενείς έχουν αδυναμία ή κόπωση, και μπορεί να οδηγήσει τον ασθενή στην άποψη ότι βιώνει κάποια υποτροπή της νόσου (Pöllmann and Feneberg, 2008). Οι χειρουργικές θεραπείες είναι αμφιλεγόμενες για την NT σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση, αλλά θεωρούνται μια συχνά ικανοποιητική λύση στον γενικό πληθυσμό (Nick *et al.*, 2012).

3.1.1.3. ΝΕΥΡΑΛΓΙΑ ΓΛΩΣΣΟΦΑΡΥΓΓΙΚΟΥ ΝΕΥΡΟΥ

Η νευραλγία του γλωσσοφαρυγγικού νεύρου είναι σπάνια σε ασθενείς με ΠΣ, γεγονός που εξηγεί την έλλειψη ειδικών θεραπευτικών κατευθύνσεων, και συνήθως ακολουθούνται οι οδηγίες για τη νευραλγία τριδύμου (Pöllmann and Feneberg, 2008). Αυτό το σύνδρομο χαρακτηρίζεται από αιφνίδιο, οξύ, μονόπλευρο πόνο, διάρκειας δευτερολέπτων έως λεπτών, που ακτινοβολεί στον λαιμό, τη γλώσσα, τις αμυγδαλές και το μέσο ους. Πυροδοτείται από φτάρνισμα, βήχα, ομιλία ή καθαρισμό λαιμού και έχει συνδεθεί με βραδυκαρδία και συγκοπή. Όπως και η θεραπευτική προσέγγιση, ασαφής παραμένει ο επιπολασμός και η επικράτηση σε ασθενείς με ΠΣ (Nick *et al.*, 2012).

3.1.1.4. ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ Lhermitte (LS)

Το φαινόμενο Lhermitte εκδηλώνεται σε αρκετές νευρολογικές καταστάσεις, όπως η εγκάρσια μυελίτιδα, η έλλειψη βιταμίνης B12, διαταραχές της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και, παρόλο που δεν εμφανίζεται αποκλειστικά σε ασθενείς με ΠΣ, θεωρείται ενδεικτικό σύμπτωμα της. Σε μια μελέτη που εξέτασε την επικράτηση του φαινομένου εντός ενός έτους βρέθηκε πως από το 15% των ασθενών με ΠΣ, 2% εκδήλωσε το σύμπτωμα αυτό με ένταση 4/10 στην κλίμακα VAS (Nick *et al.*, 2012), (Pöllmann and Feneberg, 2008).

Συνήθως συνοδεύει τις εξάρσεις της νόσου, διαρκεί περίπου τέσσερις με έξι εβδομάδες, και ο μηχανισμός πρόκλησής του αποτελεί την κάμψη του αυχένα, η οποία πυροδοτεί μια αιφνίδια και βραχύχρονη αίσθηση ρεύματος, που ξεκινά από την περιοχή του αυχένα και εκτείνεται στην ράχη, την οσφύ και μερικές φορές τα κάτω άκρα. Πρέπει να σημειωθεί ότι το φαινόμενο αυτό αποτελεί σύμπτωμα και όχι σημείο και πως αρκετοί ασθενείς έχουν αναφέρει πως εκτός από την κάμψη και άλλες θέσεις ή κινήσεις μπορεί να προκαλέσουν τα συμπτώματα (O'Connor *et al.*, 2008). Σχετικά με την παθοφυσιολογία που ευθύνεται για την εμφάνισή του, MRI έχουν δείξει απομυελινωτικές πλάκες στην ανιούσα νωτιαιοθλαμική οδό της αυχενικής περιοχής, ενώ όσον αφορά την θεραπεία, συστήνεται κυρίως η πρόληψη, δηλαδή η αποφυγή γνωστών παραγόντων που πυροδοτούν τα συμπτώματα, και σε πιο σπάνιες, ακραίες περιπτώσεις δίνεται φαρμακευτική αγωγή με χαμηλές δόσεις καρβαμαζεπίνης και γκαμπαπεντίνης (Nick *et al.*, 2012).

3.1.1.5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΝΕΥΡΟΠΑΘΗΤΙΚΟΣ – ΔΥΣΑΙΣΘΗΤΙΚΟΣ ΠΟΝΟΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ

Ο νευροπαθητικός πόνος των άκρων αποτελεί μια χρόνια επώδυνη κατάσταση που εμφανίζεται συχνά σε ασθενείς που πάσχουν από ΠΣ. Ο όρος «κεντρικός πόνος», που χρησιμοποιείται συχνά για να περιγράψει αυτούς τους τύπους πόνου, δεν είναι συνεπής με την βιβλιογραφία και είναι πιο σωστό να αναφέρεται ως νευροπαθητικός πόνος, που προκαλείται λόγω βλάβης στο Κ.Ν.Σ. (Nick *et al.*, 2012). Σε μια έρευνα που έγινε με συμμετέχοντες 771 ασθενείς με ΠΣ στη Δανία το σύμπτωμα των επώδυνων δυσαισθησιών βρέθηκε σε ποσοστό 38,1% (Nick *et al.*, 2012). Γενικά, αυτή η μορφή πόνου θεωρείται ο πιο κοινός τύπος πόνου που σχετίζεται με την ΠΣ, με επιπολασμό 17% (O'Connor *et al.*, 2008), αν και σε μια άλλη μελέτη, του ίδιου έτους, ο επιπολασμός υποστηρίχθηκε πως είναι 14-29% (Pöhlmann and Feneberg, 2008). Από τα ποσοστά αυτά περίπου το 11% αναφέρει πόνο στα άκρα κατά την έναρξη της νόσου και το 23% να βιώνει αυτό το σύμπτωμα στην πορεία της νόσου (O'Connor *et al.*, 2008).

Τα συμπτώματα με τα οποία εκδηλώνεται ο νευροπαθητικός πόνος, τύπου δυσαισθησίας στα άκρα είναι η αίσθηση καυσalgίας, οξύς πόνος και απώλεια αισθητικότητας στα χέρια, τα πόδια ή/και τον κορμό και συνήθως είναι αμφοτερόπλευρος. Επίσης, τείνει να επιδεινώνεται με τη σωματική δραστηριότητα, την ζέστη, την πίεση και την ψυχική επιβάρυνση, έχει διακυμάνσεις στην καθημερινότητα, αλλά συχνότερα είναι πιο έντονος και ανυπόφορος κατά τη διάρκεια της νύχτας (Nick *et al.*, 2012) (Pöhlmann and Feneberg, 2008).

Ως αιτία εκδήλωσης του συνδρόμου αυτού κατηγορούνται οι βλάβες που αναπτύσσονται στην νωτιαιοθλαμική οδό της αυχενικής και θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης ως απόρροια της δράσης της ΠΣ, οι οποίες διαταράσσουν την ανασταλτική λειτουργία των ενδονευρώνων GABA, κάτι που με τη σειρά του οδηγεί σε διαταραχές της θερμοκρασίας και αισθητηριακών ουδών (Nick *et al.*, 2012).

Σχετικά με τη διαχείριση του χρόνιου κεντρικού νευροπαθητικού πόνου στην πολλαπλή σκλήρυνση, φάρμακα όπως η γκαμπαπεντίνη, η πρεγκαμπαλίνη, η λεβετιρακετάζη και η λαμοτριγίνη μπορούν να προσφέρουν μερική ή πλήρη ύφεση των συμπτωμάτων, αν και συχνά συνοδεύονται από σημαντικές παρενέργειες. Επιπλέον, η χρήση αντικαταθλιπτικών και αναστολέων επαναπρόσληψης σεροτονίνης-νορεπινεφρίνης δεν έχει ελεγχθεί επαρκώς σε πολλές μελέτες, αν και σε άλλες υποστηρίζεται παρά τις ανεπιθύμητες ενέργειες, όπως υπνηλία, δυσκοιλιότητα και υπόταση (Nick *et al.*, 2012).

Είναι επίσης σημαντικό να δίνεται προσοχή στη διαφοροδιάγνωση αυτής της κατάστασης από άλλες παθήσεις που μπορεί να προκαλέσουν αμφοτερόπλευρο πόνο στα άκρα, όπως ο

μυοσκελετικός πόνος ή η περιφερική νευροπάθεια (O'Connor *et al.*, 2008). Η διαφοροδιάγνωση ενισχύεται από την παρουσία ανωμαλιών θερμοκρασίας, οι οποίες συνδυάζονται με τη βλάβη στη νωτιαιοθαλαμική οδό (Nick *et al.*, 2012).

3.1.1.6 ΕΠΩΔΥΝΟΙ ΤΟΝΙΚΟΙ ΣΠΑΣΜΟΙ

Οι επώδυνοι τονικοί σπασμοί των μυών αποτελούν συχνό σύμπτωμα σε ασθενείς με ΠΣ, αποτελώντας μια από τις πιο συχνές εκδηλώσεις χρόνιου πόνου, με την επίπτωση αυτού του συνδρόμου στους ασθενείς με ΠΣ να είναι 11-19% (Nick *et al.*, 2012), (O'Connor *et al.*, 2008)

Πρόκειται για αιφνίδιες, σύντομες μυϊκές συσπάσεις, που προκαλούν μη φυσιολογική στάση άκρων, συνοδευόμενες από πόνο και αισθητικές διαταραχές, με εξάπλωση σε παρακείμενες δομές, και σε άλλα άκρα και μύες του προσώπου. Οι προσβολές διαρκούν λιγότερο από δύο λεπτά, συμβαίνουν αρκετές φορές ημερησίως, μονόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα, και συχνά προκύπτουν μετά από ερέθισμα, όπως άγγιγμα, κίνηση ή συναίσθημα, κάτι που έχει οδηγήσει στην υπόθεση ότι ο πόνος μπορεί να μην προκαλείται από τον ίδιο τον μυϊκό σπασμό (O'Connor *et al.*, 2008), (Nick *et al.*, 2012).

Οι βλάβες που σχετίζονται με τους επώδυνους τονικούς σπασμούς εντοπίζονται στα βασικά γάγγλια, στα εγκεφαλικά σκέλη, στην έσω κάψα, τον θάλαμο, τον προμήκη μυελό, την γέφυρα και στον νωτιαίο μυελό, μπορεί να εντοπίζονται σε μια ή περισσότερες περιοχές, με πιο συχνές τα σκέλη του εγκεφάλου και την έσω κάψα. (O'Connor *et al.*, 2008), (Nick *et al.*, 2012). Η θεραπεία περιλαμβάνει βακλοφαίνη, βενζοδιαζεπίνες και γκαμπαπεντίνη και δίνεται έμφαση στην αναγνώριση και μείωση των παραγόντων που επιβαρύνουν ή προκαλούν την εκδήλωση αυτής της κατάστασης (Nick *et al.*, 2012), (Pöhlmann and Feneberg, 2008).

3.1.1.7. ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

Η χρόνια οσφυαλγία αποτελεί συχνό πρόβλημα στον γενικό πληθυσμό αλλά και σε ασθενείς με ΠΣ, με επιπολασμό 10-16%, που υπολογίζεται ότι μπορεί να φτάνει ως 36%, και συχνά εκδηλώνεται από τα αρχικά στάδια της νόσου (Pöhlmann and Feneberg, 2008) (O'Connor *et al.*, 2008), (Massot *et al.*, 2021).

Σε μια συστηματική ανασκόπηση, που ερεύνησε την παρουσία οσφυαλγίας σε ασθενείς με διάγνωση ΠΣ σε 5.780 ασθενείς, βρέθηκε πως 69.6% των ασθενών είχαν χρόνια οσφυαλγία, το 19,9% υποξεία και 17,4% βρίσκονταν στην οξεία φάση ενός επεισοδίου οσφυαλγίας. Επίσης, 74,7% των ασθενών ανέφεραν ότι η οσφυαλγία άρχισε σταδιακά, 11,2% ότι άρχισε αιφνίδια και 14% ανέφερε πως δεν υπήρχε προφανής αιτία (Massot *et al.*, 2021).

Υποστηρίζεται ότι σε πολλούς ασθενείς, ο πόνος οφείλεται σε διαταραχή του μυοσκελετικού

συστήματος, λόγω ασυμμετρίας θέσεων και στάσεων που υιοθετεί ο ασθενής, της ακινητοποίησης, της σπαστικότητας των μυών του κορμού, εκφυλιστικών αλλοιώσεων της σπονδυλικής στήλης, προβλημάτων που αφορούν τις αρθρώσεις, οστεοπόρωσης, διαταραχών βάδισης και αδυναμίας των κάτω άκρων, καθώς και λόγω σωματοαισθητικών ελλειμμάτων (Pöllmann and Feneberg, 2008), (Massot *et al.*, 2021). Σε ορισμένους ασθενείς ο οσφυϊκός πόνος μπορεί να οφείλεται σε διαταραχή του ΚΝΣ, και θεωρείται κεντρικής προέλευσης (O'Connor *et al.*, 2008), ενώ συχνά συνυπάρχουν μικτοί τύποι οσφυαλγίας, που περιλαμβάνουν νευροπαθητικό και αλγαισθητικό πόνο, και συνήθως κυριαρχούν μαζί με την οσφυαλγία μέτριας έντασης, αλλά η παθοφυσιολογία που συνδέει την οσφυαλγία με την ΠΣ δεν είναι γνωστή (Massot *et al.*, 2021).

Η επίδραση που ασκεί η χρόνια οσφυαλγία στον γενικό πληθυσμό, όπως η μείωση της ταχύτητας βάδισης, το μήκος βήματος, ο συντονισμός του κορμού και η τροποποίηση του μοτίβου ενεργοποίησης των μυών του κορμού, επιβαρύνει ακόμα περισσότερο τους ασθενείς με ΠΣ, προκαλεί δευτεροπαθείς καταστάσεις που αθροίζονται με την υπάρχουσα κλινική εικόνα και επιδεινώνουν την αναπηρία τους, γεγονός που καταδεικνύει την ανάγκη για έγκαιρη θεραπευτική παρέμβαση, με στόχο την αποφυγή ανάπτυξης χρόνιου οσφυϊκού πόνου (Massot *et al.*, 2021).

3.1.1.8. ΧΡΟΝΙΟΣ ΣΠΛΑΧΝΙΚΟΣ ΠΟΝΟΣ

Ο σπλαχνικός πόνος χαρακτηρίζει τις εκδηλώσεις του αυτόνομου νευρικού συστήματος (ΑΝΣ) στην πολλαπλή σκλήρυνση και εκδηλώνεται με ποικίλους τρόπους και, παρά το γεγονός ότι η συμβολή του ΑΝΣ είναι συχνή και επηρεάζει σημαντικά την ζωή των ασθενών, οι ελεγχόμενες κλινικές μελέτες που εξετάζουν τον πόνο που σχετίζεται με αυτά τα σύνδρομα δεν είναι πολλές.

Μια εκδήλωση σπλαχνικού πόνου αποτελεί ο βαθύς πόνος ή η αίσθηση καυσalgίας που προκαλείται κατά την ούρηση, λόγω της σπαστικότητας των μυών του πυελικού εδάφους και ειδικά του έξω σφιγκτήρα της ουροδόχου κύστης. Ένας άλλος τύπος πόνου που αφορά την ουροδόχο κύστη οφείλεται στην σπαστικότητα του εξωστήρα μυ κατά τη φάση πλήρωσης της κύστης, που σχετίζεται με αυξημένη ενδοκυστική πίεση και συχνά συνοδεύεται από υποτροπιάζουσες ουρολοιμώξεις. Επιπλέον, οι επώδυνοι τονικοί σπασμοί στα κάτω άκρα είναι δυνατό να πυροδοτηθούν από τις ακούσιες συσπάσεις των μυών που ελέγχουν την δραστηριότητα της ουροδόχου κύστης.

Ακόμη, η χρόνια δυσκοιλιότητα, που ταλαιπωρεί συχνά τους ασθενείς με ΠΣ, αποτελεί αιτία χρόνιου κοιλιακού πόνου και συνδέεται με αυξημένη αναπηρία και μειωμένη σωματική

δραστηριότητα. Τέλος, ο οξύς πόνος που εμφανίζεται στην περιοχή του πρωκτού συχνά σχετίζεται με σπαστικότητα του σφιγκτήρα του πρωκτού και μπορεί να οδηγήσει δευτερογενώς σε ακράτεια ή περιπρωκτική θρόμβωση λόγω της έγχυσης βοτουλινικής τοξίνης, που χρησιμοποιείται στην διαχείριση αυτής της κατάστασης (Pöhlmann and Feneberg, 2008).

3.1.1.9. ΧΡΟΝΙΑ ΚΕΦΑΛΑΛΓΙΑ

Στην πολλαπλή σκλήρυνση η παρουσία πονοκεφάλων αποτελεί συχνό σύμπτωμα, με επικράτηση 54-58%, και υπολογίζεται πως ο επιπολασμός των κεφαλαλγιών σε ασθενείς με ΠΣ είναι 50% υψηλότερος σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό, ανεξαρτήτως θεραπείας ή κοινωνικής κατάστασης (Pöhlmann and Feneberg, 2008), (Urits *et al.*, 2019). Η επικράτηση του πονοκεφάλου, ειδικά της ημικρανίας, στους ασθενείς με ΠΣ σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό έχει προταθεί και από την Διεθνή Κοινότητα Κεφαλαλγιών (HIS), με πιο συχνές εκδηλώσεις την ημικρανία και τον πονοκέφαλο τύπου τάσης (Urits *et al.*, 2019) (Nick *et al.*, 2012).

Η παρουσία πονοκεφάλων δεν φαίνεται να συνδέεται με τις υφέσεις ή εξάρσεις της νόσου, αλλά φαίνεται πως κατά τα πρώτα χρόνια που ακολουθούν την διάγνωση της νόσου οι πονοκέφαλοι είναι πιο συχνοί κατά την ύφεση. Παρά την ύπαρξη πολλών ερευνών που υποστηρίζουν την σχέση κεφαλαλγίας, είτε τύπου τάσης είτε ημικρανίας, και ΠΣ, αυτή δεν είναι βέβαιη. Η σχέση αυτή ερευνήθηκε σε δύο μελέτες, μια μελέτη περίπτωσης με 180 ασθενείς, από τους οποίους το 40% είχε ΠΣ, και δεν βρέθηκε συσχέτιση ΠΣ-κεφαλαλγίας, και μια άλλη μελέτη πασχόντων-μαρτύρων με 150 ασθενείς και 150 μάρτυρες, όπου δεν βρέθηκε διαφορά στον αριθμό των ατόμων με κεφαλαλγία (Urits *et al.*, 2019).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως οι πονοκέφαλοι, και των δύο μορφών, αποτελούν μια συχνή αρχική εκδήλωση της νόσου, με την ημικρανία να θεωρείται η πιο συχνή μορφή πονοκεφάλου σε γυναίκες με υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα ΠΣ, ενώ οι πονοκέφαλοι τύπουτάσης παρατηρούνται κυρίως σε ηλικιωμένους άντρες με προοδευτική ΠΣ (Urits *et al.*, 2019).

Επιπλέον, αν και η ημικρανία ως πρωταρχική διαταραχή πονοκεφάλου ταξινομείται ως ανεξάρτητη νόσος, μπορεί να εμφανίζει παροξυσμικές νευρολογικές εκδηλώσεις και απεικονιστικά ευρήματα, κυρίως μέσω MRI, παρόμοια με της ΠΣ, δυσχεραίνοντας την ακρίβεια της διάγνωσης. Παθοφυσιολογικά, αν και δεν έχει τεκμηριωθεί η βέβαιη σύνδεση μεταξύ τους, έχουν βρεθεί βλάβες στο στέλεχος και φλεγμονώδεις διεργασίες, που σχετίζονται με την ΠΣ και μπορεί να ευθύνονται για την ημικρανία στη νόσο. Τέλος, παρόλο που η ημικρανία μπορεί να είναι παράγοντας κινδύνου για την ΠΣ, οι δύο καταστάσεις δεν συνδέονται πάντα και η διαφορική διάγνωση κρίνεται κρίσιμη, ενώ σε περιπτώσεις συννοσηρότητας, η ημικρανία μπορεί να επιδεινώσει την πορεία της ΠΣ, οδηγώντας σε περισσότερα συμπτώματα, συχνότερες

υποτροπές, μεγαλύτερη νευρολογική επιβάρυνση και αυξημένο κίνδυνο για προοδευτική μορφή ΠΣ (Nick *et al.*, 2012), (Urits *et al.*, 2019), (Pöhlmann and Feneberg, 2008)

3.1.1.10. ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΧΡΟΝΙΟΥ ΠΕΡΙΟΧΙΚΟΥ ΠΟΝΟΥ (CRPS)

Το σύνδρομο χρόνιου πόνου CRPS υποστηρίζεται ότι επηρεάζει άνω του 50% των ασθενών με ΠΣ. Έχει διαπιστωθεί ότι οι ασθενείς με ΠΣ έχουν περισσότερες πιθανότητες ανάπτυξης του συνδρόμου σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό, κάτι που σχετίζεται με την παθοφυσιολογία του συνδρόμου στους συγκεκριμένους ασθενείς, με την απομυελίνωση της νωτιαιοθλαμικής οδού να θεωρείται η κύρια αιτία, παρόλο που μπορεί να πυροδοτηθεί από βλάβες τόσο στο ΚΝΣ όσο και στο ΠΝΣ. Η ενημέρωση των ασθενών και του περιβάλλοντός τους για την παθοφυσιολογία και την ψυχολογική επίπτωση του συνδρόμου είναι σημαντική, και συστήνεται η αξιολόγηση από ειδικό ψυχικής υγείας και η συμμετοχή σε πρόγραμμα γνωστικής-συμπεριφορικής θεραπείας (Nick *et al.*, 2012), (Schwartzman, 2008)

3.2. ΚΟΠΩΣΗ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ

Η κόπωση αποτελεί ένα από τα πιο κοινά και εξουθενωτικά συμπτώματα των ασθενών με ΠΣ, με εμφάνιση ως και στο 80%, ακόμα και σε άτομα με ήπια νόσο, προκαλώντας μεγάλη επιβάρυνση στην ποιότητα ζωής τους (Arm *et al.*, 2019), (Ford, Trigwell and Johnson, 1998)

Οι ασθενείς συχνά αναφέρουν ότι η κόπωση επηρεάζει αρνητικά την καθημερινότητά τους, δυσκολεύει την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους, την σωματική τους λειτουργία και την απόδοση στην εργασία τους, με τους περισσότερους να την περιγράφουν ως το πιο ενοχλητικό σύμπτωμα, καθώς επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα ζωής, και, παρόλο που έχουν αναπτυχθεί διάφορες κλίμακες αξιολόγησής της, η ακριβής αιτία της κόπωσης παραμένει άγνωστη. (Ford, Trigwell and Johnson, 1998).

Η φύση της κόπωσης διαφέρει σημαντικά από αυτή που παρατηρείται στον γενικό πληθυσμό σε ασθενείς με άλλες ασθένειες. Στην ΠΣ η κόπωση εμφανίζεται συνήθως με την μορφή πρωτοπαθούς κόπωσης και σχετίζεται με την φλεγμονή, απομυελίνωση και αξονική απώλεια που προκαλεί η νόσος στο κεντρικό νευρικό σύστημα, και με τη μορφή δευτεροπαθούς κόπωσης ως απόρροια επιπλοκών και συμπτωμάτων της ΠΣ, όπως διαταραχές ύπνου, χρόνιος πόνος, σπασμοί, άγχος, κατάθλιψη και κατανάλωση φαρμάκων. Επίσης, η κόπωση αποτελεί ένα σύμπτωμα που μπορεί να είναι παρόν σε όλα τα στάδια της νόσου, ανεξάρτητα από την σοβαρότητά της, και οι υποτροπές τείνουν να χαρακτηρίζονται από ακόμα πιο αυξημένη κόπωση (Arm *et al.*, 2019). Παρόλα αυτά, υπάρχουν μελέτες που δεν υποστηρίζουν την σχέση μεταξύ διάρκειας νόσου και ΠΣ (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010).

Επίσης, είναι σημαντικό να σημειωθεί πως έχει διαπιστωθεί η ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στις μορφές της ΠΣ και την κόπωση. Συγκεκριμένα, η κόπωση τείνει να είναι πιο συχνό σύμπτωμα ασθενών που πάσχουν από πρωτοπαθή προϊούσα ΠΣ (PRMS) και δευτεροπαθή προϊούσα ΠΣ (SPMS), συγκριτικά με ασθενείς με υποτροπιάζουσα ΠΣ (RRMS). Ακόμα, η κόπωση μπορεί να εκδηλωθεί νωρίς στην πορεία της νόσου ως σύμπτωμα του κλινικά μεμονωμένου συνδρόμου (CIS) με βαθμό σοβαρότητας παρόμοιο με των ασθενών της υποτροπιάζουσας ΠΣ (Arm *et al.*, 2019).

Στην νόσο η κόπωση συχνά συνδέεται με την παρουσία πόνου, ψυχολογικές διαταραχές και νευρολογική έκπτωση και με παράγοντες όπως το άγχος, οι διαταραχές ύπνου και το γνωστικό έλλειμμα, οι οποίοι επιδεινώνονται με την εξέλιξη της νόσου. Συγκεκριμένα, ο χρόνιος πόνος, ιδίως ο δυσαισθητικός πόνος, οι νευραλγίες και οι επώδυνοι τονικοί σπασμοί, θεωρούνται παράγοντες κινδύνου για την εκδήλωση κόπωσης, καθώς συνδέονται με την έλλειψη ύπνου και την εξάντληση, οδηγώντας σε σημαντική μείωση της λειτουργικότητας (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010).

Αν και υπάρχουν αντιφάσεις σχετικά με τη σχέση κόπωσης και ηλικίας ή φύλου, υποστηρίζεται ότι η κόπωση είναι πιο σοβαρή σε ασθενείς με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο. Παράλληλα, αν και δεν έχει αποδειχθεί με βεβαιότητα ότι η φαρμακευτική αγωγή επηρεάζει τη σοβαρότητα της κόπωσης, υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν μείωση των επιπέδων κόπωσης μετά από τροποποιήσεις στην αγωγή (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010).

Ακόμα, η κατάθλιψη έχει αναγνωριστεί ως παράγοντας που συνδέεται με την κόπωση στην ΠΣ, αν και η σχέση αυτή δεν έχει επιβεβαιωθεί απόλυτα. Σε πολλές μελέτες, η κατάθλιψη φαίνεται να είναι προγνωστικός παράγοντας για την εκδήλωση κόπωσης, και τα συμπτώματά της, όπως η έλλειψη κινήτρων, οι διαταραχές ύπνου και η αδυναμία ολοκλήρωσης καθηκόντων, συχνά συγχέονται με την κόπωση και καθιστούν δύσκολη τη διάκριση μεταξύ των δύο. Η κόπωση από την κατάθλιψη είναι πιο έντονη το πρωί, ενώ η κόπωση λόγω ΠΣ επιδεινώνεται προς το τέλος της ημέρας και συνήθως βελτιώνεται με την ανάπαυση. Ασθενείς με συμπτώματα κατάθλιψης και κόπωσης πρέπει να αντιμετωπίζονται πρώτα για την κατάθλιψη, καθώς η βελτίωση της διάθεσης μπορεί να μειώσει την κόπωση (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010).

Επίσης, το άγχος και άλλες συναισθηματικές διαταραχές δείχνουν να σχετίζονται με την κόπωση στην ΠΣ, με το άγχος να επηρεάζει περισσότερο την ψυχική κόπωση παρά τη σωματική, κάτι που παρατηρείται συχνά σε ασθενείς με χρόνια νοσήματα. Επιπλέον, οι ασθενείς με ΠΣ αντιμετωπίζουν συχνά διαταραχές ύπνου, όπως άπνοια του ύπνου, διαταραχές

συμπεριφοράς στον ύπνο και σύνδρομο ανήσυχων ποδιών, οι οποίες δυσκολεύουν τη σωστή ανάπαυση και επιβαρύνουν την κόπωση (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010).

Όσον αφορά τα γνωστικά ελλείμματα, δεν έχει αποδειχθεί με βεβαιότητα η σχέση τους με την κόπωση, ωστόσο, οι ασθενείς με ΠΣ φαίνεται να καταβάλλουν περισσότερη προσπάθεια για να διατηρήσουν το επίπεδο της γνωστικής τους απόδοσης σε σύγκριση με υγιείς, γεγονός που απαιτεί περισσότερους εγκεφαλικούς πόρους και οδηγεί σε μεγαλύτερη κόπωση (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010).

Συνολικά, η κόπωση στην ΠΣ είναι μια σύνθετη κατάσταση που επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως η παρουσία πόνου, ψυχικές διαταραχές, διαταραχές ύπνου και γνωστικά ελλείμματα, τα οποία αλληλεπιδρούν και συμβάλλουν στην επιδείνωση των συμπτωμάτων και στη μείωση της λειτουργικότητας των ασθενών.

Η παθογένεση της κόπωσης δεν έχει οριστεί με βεβαιότητα και δεν υπάρχουν διαθέσιμα διαγνωστικά εργαλεία, που μπορούν με ασφάλεια να υποστηρίξουν κάποια συγκεκριμένη αιτία της κόπωσης. Ωστόσο, έχουν προταθεί μηχανισμοί που περιλαμβάνουν κινητικά και μη κινητικά συστήματα και θεωρείται ότι ενδοκρινικές, ανοσολογικές, μεταβολικές και νευροχημικές διεργασίες εμπλέκονται στην εμφάνιση της κόπωσης στην ΠΣ (Krupp, Serafin and Christodoulou, 2010). Συγκεκριμένα, έχουν προταθεί τέσσερις βασικές κατηγορίες που εμπλέκονται στην παθοφυσιολογία της κόπωσης στην ΠΣ, οι οποίες περιλαμβάνουν την δομική βλάβη της λευκής και της φαιάς ουσίας του εγκεφάλου, φλεγμονώδεις διεργασίες του ΚΝΣ, ανώμαλη ενεργοποίηση του νευρικού δικτύου λόγω διάσπαρτων βλαβών ή φλεγμονωδών διεργασιών και η μεταγνώση ή αυτοπαρακολούθηση της εσωτερικής αντίληψης καταστάσεων όπου διαταράσσεται η ομοιόσταση (Manjaly *et al.*, 2019).

Επιπλέον, σύμφωνα με τους όρους «κεντρική» και «περιφερική» κόπωση που έχουν χρησιμοποιηθεί για να περιγράψουν την κόπωση, μπορεί να δοθεί μια προσέγγιση στην παθοφυσιολογία της στην νόσο. Συγκεκριμένα, η κόπωση στην πολλαπλή σκλήρυνση θεωρείται κεντρικής προέλευσης, και σχετίζεται κυρίως με διαταραχή της συμμετοχής και αλληλεπίδρασης φλοιωδών και υποφλοιωδών περιοχών (κυρίως θαλάμου και βασικών γαγγλίων) στον κινητικό σχεδιασμό και εκτέλεση κατά τη διάρκεια απλών κινητικών εργασιών και με την προοδευτική καταστροφή της μυελίνης των νευραξόνων, κάτι που έχει αποδειχθεί με την βοήθεια νευροαπεικονιστικών μεθόδων και ηλεκτροφυσιολογικού ελέγχου (Newland, Starkweather and Sorenson, 2016). Επίσης, η κεντρική κόπωση στην ΠΣ είναι πολυδιάστατη, και επηρεάζεται από πρωτογενείς και δευτερογενείς παθοφυσιολογικούς μηχανισμούς, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω.

Πιο αναλυτικά, η κεντρική κόπωση θεωρείται ότι οφείλεται κυρίως στον εγκέφαλο και συγκεκριμένα, στην αδυναμία του φλοιού να στείλει κινητικά ερεθίσματα, κάτι που μειώνει την απόδοση ή σταματά την δραστηριότητα, με αποτέλεσμα την διαταραχή στις διαδικασίες αναστολής και διέγερσης εντός του νευρικού συστήματος. Η διαταραχή αυτή σχετίζεται με βιοχημικές μεταβολές στον εγκέφαλο, που περιλαμβάνουν την μεταβολή στην συγκέντρωση σεροτονίνης, γ-αμινοβουτυρικού οξέος, γλουταμινικού ή ντοπαμίνης, και υποστηρίζεται πως σε αυτές τις μεταβολές βασίζεται η αιτιολογία της κόπωσης. Επίσης, η κεντρική κόπωση έχει αναφερθεί πως σχετίζεται με αλλαγές στα προσαγωγά ερεθίσματα του νωτιαίου μυελού από τις μυϊκές ατράκτους, τα τενόντια όργανα Golgi και συνδέσεων μεταξύ νευρικών ινών (Tornero-Aguilera *et al.*, 2022)

Συμπληρωματικά, οι περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται πιο συχνά με την κόπωση είναι η νήσος του εγκεφάλου, ο αιθουσαίος πυρήνας, ο σκώληκας της παρεγκεφαλίδας, περιοχές που σχετίζονται με τον καρδιοαναπνευστικό έλεγχο (προμήκης μυελός και γέφυρα), και ο ραχιαίος ινιακός φλοιός, τα άνω διδύμια και το έξω γονατώδες σώμα που σχετίζονται με τον έλεγχο της όρασης. Οι παραπάνω περιοχές συμμετέχουν μεταβάλλοντας την αγγειακή κατάστασή τους, μειώνοντας την αντίσταση των αγγείων και αυξάνοντας την αιμάτωσή τους, διατηρώντας έτσι την ομοιότητα κατά την διάρκεια μιας δραστηριότητας, ενώ οι περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με την ακοή και την όσφρηση δεν μεταβάλλονται κατά την δραστηριότητα. Επιπλέον, η δυσλειτουργία στην περιοχή των βασικών γαγγλίων σχετίζεται με μη κινητικές εκδηλώσεις και ψυχολογικές αλλαγές της κόπωσης που οφείλεται στο ΚΝΣ. Επίσης, οι μη κινητικές εκδηλώσεις της κεντρικής κόπωσης περιλαμβάνουν την γνωστική κόπωση, όπως διαταραχές της συμπεριφοράς και διαταραχές ύπνου, κατάθλιψη, πόνο και διατάραξη της προσοχής, τα οποία σχετίζονται κυρίως με την χρονιότητα αυτού του τύπου κόπωσης. (Tornero-Aguilera *et al.*, 2022).

Σχετικά με την περιφερική κόπωση, αυτή αποτελεί τη μείωση της δύναμης συστολής των μυϊκών ινών με αλλαγές στους μηχανισμούς που διέπουν την μετάδοση των δυναμικών δράσης και σχετίζεται με την μείωση της αποτελεσματικότητας της νευρομυϊκής σύνδεσης και με μεταβολικές και βιοχημικές αλλαγές εντός του ίδιου του μυός, οι οποίοι θεωρούνται ως βασικοί παράγοντες πρόκλησής της. Αυτή η μορφή κόπωσης εκδηλώνεται έντονα κυρίως στην άσκηση υψηλής έντασης και σχετίζεται με την εξάντληση των αποθεμάτων γλυκογόνου και την συγκέντρωση μεταβολιτών στην κυκλοφορία του αίματος, όπως ανόργανα φωσφορικά άλατα, ιόντα ασβεστίου, γαλακτικό οξύ, μαγνήσιο, ADP, τα οποία αποτελούν παράγοντες διατάραξης της ομοιότητας (Tornero-Aguilera *et al.*, 2022).

Ωστόσο, υποστηρίζεται πως η κόπωση πρέπει να θεωρείται μια ενιαία οντότητα, που δεν χρειάζεται κάποιον συνοδευτικό χαρακτηρισμό, όπως περιφερική, κεντρική, νοητική, μυϊκή και σωματική κόπωση, και πολλές φορές οι διακρίσεις περιέχουν ασάφειες και παρεμβαίνουν στην καλύτερη κατανόηση της παθολογίας παρά βοηθούν στην αποσαφήνισή της. Συνεπώς, η κόπωση θα πρέπει να αντιμετωπίζεται στην ολότητά της ως ένα φαινόμενο και η περιφερική και κεντρική κόπωση να χρησιμοποιούνται ως μηχανισμοί που συνεισφέρουν στην εκδήλωση της κόπωσης και όχι ως δύο διαφορετικές, ανεξάρτητες οντότητες κόπωσης (Enoka and Duchateau, 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε προκειμένου να εξεταστούν οι διαθέσιμες φυσιοθεραπευτικές προσεγγίσεις για την διαχείριση του πόνου, του χρόνιου πόνου και της κόπωσης σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση. Συγκεκριμένα, η παρούσα εργασία αποτελεί μια βιβλιογραφική ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, η οποία πραγματοποιήθηκε με σκοπό την σύνθεση των διαθέσιμων στοιχείων για την ολοκληρωμένη προσέγγιση και ανάλυση ενός ευρέος θέματος, της συμβολής της φυσικοθεραπείας και των παρεμβάσεων της στην διαχείριση του πόνου, ειδικά του χρόνιου πόνου, και της κόπωσης σε ασθενείς που νοσούν με πολλαπλή σκλήρυνση. Επίσης, προσφέρει την δυνατότητα ενοποίησης ευρημάτων πολυάριθμων μελετών για την παρουσίαση των υπάρχοντων αποτελεσμάτων, που υποστηρίζουν την υπόθεση της σημασίας συμβολής της φυσικοθεραπείας στην διαχείριση της ΠΣ και των συμπτωμάτων της.

Σχετικά με τις πηγές αναζήτησης δεδομένων, έγινε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση με αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL, the Cochrane Library), Pub Med, Google Scholar, PEDro (Physiotherapy Evidence Database), στα επιστημονικά βιβλία «Σύγχρονη Νευρολογία- Διάγνωση και Θεραπεία» του JohnC.M. Brust, «Νευρολογική Αποκατάσταση, Νευροεπιστήμη και Νευροπλαστικότητα στην Εφαρμοσμένη Φυσικοθεραπεία», Nichols *et al.*, 2017 , «Νευρολογία, Συνοπτική και Εικονογραφημένη, τρίτη έκδοση» Νίκος Τάσκος, 2016, στο σύγγραμμα «Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις και κακώσεις του περιφερικού νευρικού συστήματος, Σταύρος Κοτταράς, 2017» και στις διαλέξεις του μεταπτυχιακού προγράμματος «Νευροαποκατάσταση» και «Κόπωση και διαταραχές ισορροπίας, αιτίες και αντιμετώπιση, Νίκος Ανανίδης».

2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΜΕΛΕΤΩΝ

Τα κριτήρια που τέθηκαν στην διαδικασία επιλογής των ερευνών, που εντάχθηκαν στην εργασία ήταν τα άρθρα να έχουν δημοσιευτεί σε έγκυρα επιστημονικά περιοδικά και έγκυρες επιστημονικές βάσεις δεδομένων, οι συμμετέχοντες των οποίων να είναι διαγνωσμένοι με πολλαπλή σκλήρυνση και να αναφέρονται στην πολλαπλή σκλήρυνση, τον πόνο, τον χρόνιο πόνο, την κόπωση και να πραγματεύονται τις διαθέσιμες θεραπευτικές προσεγγίσεις της νόσου, και συγκεκριμένα, την φυσιοθεραπεία και τις παρεμβάσεις της στην διαχείριση του πόνου, του χρόνιου πόνου και της κόπωσης στους πάσχοντες με ΠΣ. Επίσης, τα άρθρα έπρεπε να περιλαμβάνουν τις λέξεις κλειδιά που τέθηκαν στον τίτλο και το βασικό κείμενο και να είναι κλινικές δοκιμές. Τέλος, υπήρχε γλωσσικός περιορισμός, καθώς επιλέχθηκαν άρθρα μόνο στην Αγγλική γλώσσα και δεν υπήρχε χρονικός περιορισμός, όμως έγινε προσπάθεια εύρεσης και

ένταξης των πιο πρόσφατων μελετών, ώστε να περιλαμβάνονται οι πρόσφατες επιστημονικές εξελίξεις στο θέμα των παρεμβάσεων της Φυσικοθεραπείας για την διαχείριση της κόπωσης και του χρόνιου πόνου στην ΠΣ. Στην έρευνα δεν συμπεριλήφθηκαν μελέτες που δεν ήταν στα Αγγλικά και αναφέρονταν στην φυσιοθεραπευτική διαχείριση της κόπωσης και του χρόνιου πόνου στην ΠΣ, και μελέτες που δεν πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης που αναφέρθηκαν παραπάνω.

2.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Τα αποτελέσματα της αναζήτησης μελετήθηκαν όλα σε επίπεδο τίτλου και περίληψης και όσες μελέτες ήταν τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές και δεν απορρίφθηκαν εξασφαλίστηκε και μελετήθηκε το πλήρες κείμενό τους, με σκοπό τη συλλογή των μελετών που πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής για την ανασκόπηση. Συγκεκριμένα, για το κυρίως μέρος της εργασίας, 48 εγγραφές προέκυψαν από την αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων, οι οποίες μελετήθηκαν σε επίπεδο τίτλου και περίληψης. Από αυτές 8 απορρίφθηκαν διότι δεν ήταν τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές και οι 40 μελετήθηκαν σε πλήρες άρθρο. Από αυτές απορρίφθηκαν άλλες 6 διότι δεν πληρούσαν κριτήρια, όπως ότι δεν απαντούσαν στο ερώτημα και τα ευρήματα δεν υποστήριζαν την εκάστοτε φυσικοθεραπευτική προσέγγιση. Στην ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 34 μελέτες. Σε αυτές, αξίζει να σημειωθεί ότι δόθηκε σημασία στην ανάλυση των φυσιοθεραπευτικών παρεμβάσεων στην διαχείριση της κόπωσης και του πόνου και χρόνιου πόνου, και απορρίφθηκαν οι φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις που αφορούσαν άλλα συμπτώματα της πολλαπλής σκλήρυνσης αλλά και μέθοδοι που αναφέρονταν στην φαρμακευτική αντιμετώπιση και σε άλλες προσεγγίσεις εκτός της φυσικοθεραπείας.

2.4. ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΛΟΓΗ

Στην παρούσα μελέτη συμπεριλήφθηκαν τριάντα τέσσερα (34) άρθρα, τα οποία πληρούν όλα τα κριτήρια εισαγωγής. Συγκεκριμένα, βάσει της θεματικής αξιολόγησης, συμπεριλήφθηκαν δεκαπέντε (15) μελέτες που αφορούν την συμβολή της φυσικοθεραπείας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου και δεκαεννέα (19) μελέτες που αφορούν την φυσιοθεραπευτική διαχείριση της κόπωσης. Πιο αναλυτικά, σχετικά με τον πόνο, από τις δεκαπέντε μελέτες τρεις (3) διερεύνησαν την άσκηση (Bjarnadottir et al., 2007, Kezele et al., 2019, Masoudiet al., 2011), πέντε (5) διερεύνησαν την εφαρμογή ηλεκτροθεραπείας (Warke et al., 2006, Warke et al., 2004, Miller et al., 2007, Chitsaz et al., 2009, Pilutti et al., 2019), μια (1) εξέτασε την εφαρμογή νευροτροποποίησης με την μορφή διακρανιακού ηλεκτρικού ερεθισμού (tdcs) (Ayache et al., 2016), μια (1) έρευνα εξέτασε την εφαρμογή υδροθεραπείας (Sanchez et al., 2011), δύο (2) την μάλαξη (Negahban et al., 2013, Backus et al., 2016), δύο (2) την ρεφλεξολογία (Hughes et al.,

2019, Nazari et al., 2015) και μια (1) έρευνα εξέτασε την εφαρμογή βελονισμού (Cabanillas et al., 2012).

Επιπλέον, τα άρθρα που μελέτησαν τις φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις στην κόπωση είναι δεκαεννέα (19), από τα οποία τα έξι (6) μελέτησαν την άσκηση στην κόπωση (Mostert και Kesselring, 2002, Hayes et al., 2011, Dalgas et al., 2009, McCullagh et al. 2003, Cakit et al., 2010, Briken et al., 2013), τα τέσσερα (4) την εκπαίδευση τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας (Sauter et al., 2007, Mathiowetz et al., 2005, Mathiowetz et al., 2001, Vanage et al., 2003), δύο (2) την αιθουσαία αποκατάσταση (Hebert et al., 2011, Tramontano et al., 2018), δύο (2) την υδροθεραπεία (Kooshlar et al., 2015, Bansi et al., 2012), τρία (3) την κρυοθεραπεία (Schwid et al., 2003, Gonzales et al., 2017, White et al., 2000) και δύο (2) την εφαρμογή θεραπευτικής μάλαξης (Arab et al., 2019, Atashi et al., 2014).

Πίνακας 2. Παρουσίαση των άρθρων που μελετήθηκαν

	Μελέτες που διερευνούν τις φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις στον πόνο και χρόνιο πόνο στην Πολλαπλή Σκλήρυνση	Μελέτες που διερευνούν φυσιοθεραπευτικές προσεγγίσεις στην κόπωση στην Πολλαπλή Σκλήρυνση
Άσκηση	(Bjarnadottir <i>et al.</i> , 2007)	(Mostert and Kesselring, 2002)
	(Grubić Kezele <i>et al.</i> , 2020)	(Hayes, Gappmaier and LaStayo, 2011)
	(Masoudi <i>et al.</i> , 2013)	(Dalgas <i>et al.</i> , 2010)
		(McCullagh <i>et al.</i> , 2008)
		(Cakit <i>et al.</i> , 2010)
		(Briken <i>et al.</i> , 2014)
Ηλεκτροθεραπεία	(Warke <i>et al.</i> , 2006)	
	(Warke <i>et al.</i> , 2004)	
	(Miller <i>et al.</i> , 2007)	
	(Chitsaz <i>et al.</i> , 2009)	
	(Pilutti <i>et al.</i> , 2019)	
Υδροθεραπεία	(Castro-Sánchez <i>et al.</i> , 2012)	(Kooshlar <i>et al.</i> , 2015)

		(Bansi <i>et al.</i> , 2013)
Μάλαξη	(Negahban, Rezaie and Goharpey, 2013)	(Arab <i>et al.</i> , 2019)
	(Backus, Pt, PhD <i>et al.</i> , 2016)	(Atashi <i>et al.</i> , 2014)
Ρεφλεξολογία	(Hughes, Smyth and Lowe-Strong, 2009)	
	(Nazari <i>et al.</i> , 2016)	
Βελονισμός	(Quispe-Cabanillas <i>et al.</i> , 2012)	
Διακρανιακός Ηλεκτρικός Ερεθισμός (tDCS)	(Ayache <i>et al.</i> , 2016)	
Τεχνικές εξουικονόμησης ενέργειας		(Sauter <i>et al.</i> , 2008)
		(Mathiowetz <i>et al.</i> , 2005)
		(Mathiowetz, Matuska and Murphy, 2001)
		(Vanage, Gilbertson and Mathiowetz, 2003)
Αιθουσαία αποκατάσταση		(Hebert <i>et al.</i> , 2011)
		(Tramontano <i>et al.</i> , 2018)
Κρυοθεραπεία		(Schwid <i>et al.</i> , 2003)
		(Gonzales <i>et al.</i> , 2017)
		(White <i>et al.</i> , 2000)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1. ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΙΟΥ ΠΟΝΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ

Στην συγκεκριμένη εργασία εξετάστηκαν δεκαπέντε (15) άρθρα σχετικά με τις φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις στην διαχείριση του πόνου, ιδιαίτερα του χρόνιου, σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση. Αναλυτικότερα, τα τρία από αυτά αξιολογούν την άσκηση, τα πέντε την ηλεκτροθεραπεία, το ένα την υδροθεραπεία και τέσσερα εξετάζουν την θεραπεία δια των χειρών, με τα δύο να αναφέρονται στην εφαρμογή ρεφλεξολογίας και δύο στην μάλαξη. Επίσης, στις παρεμβάσεις αυτές, για την διαχείριση του χρόνιου πόνου, αναφέρεται και μια μέθοδος νευροτροποποίησης, ο διακρανιακός ηλεκτρικός ερεθισμός (tDCS), που περιγράφεται στην ενότητα της ηλεκτροθεραπείας, και ένα άρθρο που εξέτασε την εφαρμογή βελονισμού για την βελτίωση του πόνου στην ΠΣ.

Μελέτες σχετικά με την άσκηση

Σχετικά με την άσκηση στην πολλαπλή σκλήρυνση για την διαχείριση του πόνου και του χρόνιου πόνου, αρχικά σε μια μελέτη των Bjarnadottir et al., 2007, ερευνήθηκε η επίδραση της αερόβιας άσκησης και της άσκησης με αντίσταση στην ποιότητα ζωής των ασθενών με ΠΣ και συμπτώματα πόνου. Σε αυτή τη μελέτη έλαβαν μέρος 16 ασθενείς με υποτροπιάζουσα διαλείπουσα πολλαπλή σκλήρυνση, 18-50 ετών, με βαθμολογία στην διευρυμένη κλίμακα αναπηρίας (EDSS) λιγότερο από τέσσερα, και την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν στατικό ποδήλατο. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε ομάδα παρέμβασης (n=6) και σε ομάδα ελέγχου (n=10). Η ομάδα παρέμβασης έλαβε άσκηση σε κέντρο αποκατάστασης από έμπειρους φυσικοθεραπευτές, για πέντε εβδομάδες, με το πρόγραμμα να περιλαμβάνει αερόβια άσκηση με κυκλο-εργόμετρο, ασκήσεις με αντίσταση, με 13 ασκήσεις για τους μεγάλους μύες του σώματος, διατάξεις και ασκήσεις χαλάρωσης. Το παραπάνω πρόγραμμα εκτελούνταν σε διάρκεια 60 λεπτών με την αερόβια άσκηση να κρατά 15-20 λεπτά, τις διατάξεις και την χαλάρωση τα τελευταία πέντε λεπτά, και τις ασκήσεις ενδυνάμωσης 35-40 λεπτά. Η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε κάποια συγκεκριμένη μορφή άσκησης. Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν ως προς την ποιότητα ζωής με την κλίμακα Short Form-36 Health Survey (SF-36), η οποία μετρά την αντίληψη του ατόμου για την υγεία και την ποιότητα ζωής του, και η κλίμακα αυτή κυμαίνεται από το 0 ως το 100, με το 100 να υποδεικνύει την καλύτερη δυνατή κατάσταση της υγείας. Το συμπέρασμα της έρευνας αυτής ήταν ότι η ποιότητα ζωής βελτιώθηκε σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης που έλαβε το πρόγραμμα της άσκησης από τους Φυσικοθεραπευτές, ειδικά σε πέντε από τις οκτώ παραμέτρους που αξιολογήθηκαν, οι οποίες περιλάμβαναν την σωματική λειτουργία, την

συμμετοχή, τον πόνο, την γενική υγεία, την ζωτικότητα, την κοινωνική λειτουργία, τα συναισθήματα και την ψυχική υγεία. Από τα παραπάνω την μεγαλύτερη διαφορά σε σχέση με πριν και μετά την παρέμβαση έκανε η παράμετρος του σωματικού πόνου, που από 66.2 πήγε στο 81.7 μετά τις πέντε εβδομάδες, κάτι που αντιπροσωπεύει την μείωση της έντασής του βάσει του εργαλείου αξιολόγησης. Τέλος, η διαφορά στην παράμετρο του πόνου ήταν σημαντική ανάμεσα στις δύο ομάδες, με την ομάδα παρέμβασης να έχει κατά πολύ μεγαλύτερη βαθμολογία, και άρα, πιο θετική αλλαγή, στο τέλος της παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. (Bjarnadottir *et al.*, 2007).

Επίσης, σε μια μελέτη των Kezele *et al.*, 2019, εξετάστηκε αν ένα πρόγραμμα άσκησης που συνδυάζει ασκήσεις των άνω άκρων και αναπνευστικές ασκήσεις μπορεί να βοηθήσει στην διαχείριση του χρόνιου νευροπαθητικού ή αλγαισθητικού πόνου σε περιπατητικούς και μη ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση, με σκορ στην διευρυμένη κλίμακα αναπηρίας (EDSS) 0.0-8.0. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 19 ασθενείς, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την ομάδα παρέμβασης, που εκτέλεσε συνδυασμό ασκήσεων για τα άνω άκρα και αναπνευστικές ασκήσεις υπό την καθοδήγηση φυσικοθεραπευτή δύο φορές την εβδομάδα για εξήντα λεπτά κάθε φορά, μαζί με ανεξάρτητο πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι, με ασκήσεις που και πάλι είχε υποδείξει ο φυσικοθεραπευτής, τρεις φορές την εβδομάδα, για τέσσερις εβδομάδες. Η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε κάποιο πρόγραμμα άσκησης. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν για τα επίπεδα του πόνου με την Οπτική Αναλογική Κλίμακα (VAS) για τον σωματικό πόνο. Επίσης, αξιολογήθηκαν με τον δείκτη Barthel για την λειτουργική ανεξαρτησία, και με δυναμόμετρο για τον έλεγχο της δύναμης της χειρολαβής και στα δύο άνω άκρα. Το συμπέρασμα της συγκεκριμένης έρευνας ήταν ότι ένα πρόγραμμα άσκησης χαμηλής έντασης, που συνδυάζει ασκήσεις για τα άνω άκρα με αναπνευστικές ασκήσεις μπορεί να μειώσει τον πόνο και να βελτιώσει την λειτουργική ανεξαρτησία των ασθενών με πολλαπλή σκλήρυνση, τόσο των περιπατητικών όσο και των μη περιπατητικών. Επίσης, κατέληξε στο συμπέρασμα πως η ενδυνάμωση των άνω άκρων μπορεί να προκαλέσει επιπρόσθετη ανακούφιση του πόνου σε αυτόν τον πληθυσμό. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι βάσει της κλίμακας VAS για την αξιολόγηση του πόνου, η ένταση του πόνου μειώθηκε περισσότερο στους μη περιπατητικούς ασθενείς σε σχέση με τους περιπατητικούς, αν και η αλλαγή ήταν σημαντική και στις δύο περιπτώσεις στην ομάδα της παρέμβασης. (Grubić Kezele *et al.*, 2020).

Επιπλέον, μια μελέτη των Masoudi *et al.*, 2011, εξέτασε την εφαρμογή της τεχνικής προοδευτικής μυϊκής χαλάρωσης για την μείωση του πόνου, κυρίως του νευροπαθητικού, σε ασθενείς που πάσχουν από ΠΣ. Η έρευνα αυτή περιλάμβανε 70 ασθενείς με ΠΣ, οι οποίοι διακρίθηκαν τυχαία σε δύο ομάδες των 35 ατόμων η κάθε μια, με την ομάδα παρέμβασης να

λαμβάνει ένα δομημένο πρόγραμμα ασκήσεων με τεχνικές προοδευτικής μυϊκής χαλάρωσης για τρεις μήνες σε 90 συνεδρίες, και την ομάδα ελέγχου να διδάσκεται μια τεχνική χαλάρωσης, μαζί με την λήψη μιας κασέτας με οπτικοακουστικό υλικό για την τεχνική αυτή. Τα αποτελέσματα της μελέτης αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση, και η αξιολόγηση έγινε με την κλίμακα VAS για την ένταση του πόνου και με το ερωτηματολόγιο McGill για την εκτίμηση της ποιότητας του πόνου (διάρκεια, περιοχή και τύπος πόνου). Τα αποτελέσματα αυτά έδειξαν πως υπήρξε σημαντική μείωση του πόνου στην ομάδα παρέμβασης, με την εκτέλεση της τεχνικής προοδευτικής μυϊκής χαλάρωσης, στους τρεις μήνες, μετά το τέλος της παρέμβασης, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στην ένταση του πόνου. Συμπερασματικά, η εφαρμογή της τεχνικής προοδευτικής μυϊκής χαλάρωσης σε ασθενείς με ΠΣ που βιώνουν πόνο είναι ικανή να προσφέρει ανακούφιση και μπορεί να εφαρμοστεί με ασφάλεια, χωρίς την εμφάνιση παρενεργειών (Masoudi *et al.*, 2013).

Πίνακας 3. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της άσκησης στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
OH Bjarmadottir et al., 2007	n=16 (μία ομάδα άσκησης-παρέμβασης=6/ μία ομάδα ελέγχου=10)	Διάγνωση ΠΣ, Βαθμολογία στην κλίμακα EDSS<4, ηλικία <50 ετών, ικανότητα χρήσης στατικού ποδήλατου	Η ομάδα παρέμβασης έλαβε πρόγραμμα αερόβιας άσκησης με κυκλοεργόμετρο, άσκηση με αντίσταση και ασκήσεις διατάσεων και χαλάρωσης. Η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε κάποια	Μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου (VO2 peak), Φορτίο εργασίας και αναερόβιο κατώφλι, ποιότητα ζωής (SF-36), βαθμός αναπηρίας (EDSS) Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν	Η μέτρια σωματική δραστηριότητα για πέντε εβδομάδες βελτιώνει την φυσική κατάσταση όσων νοσούν με ΠΣ. Ειδικά για τον πόνο, αυτός βελτιώθηκε σημαντικά, όπως μετρήθηκε με τον δείκτη SF-36, ως μια από τις πέντε παραμέτρους, από τις οκτώ συνολικά, για

			παρέμβαση αλλά διατήρησε το προηγούμενο επίπεδο δραστηριότη- τας Διάρκεια: πέντε (5) εβδομάδες	ν πριν και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης	την εκτίμηση της ποιότητας ζωής.
Tanja Grubic Kezele et al., 2019	N=19 (ομάδα 1- παρέμβασης/ άσκησης=5 περιπατητικοί ασθενείς, 5 μη περιπατητικοί / ομάδα 2- ελέγχου= 4 περιπατητικοί και 5 μη περιπατητικοί	Διάγνωση ΠΣ περιπατητικοί και μη περιπατητικοί ήπια ως μέτρια αναπηρία (EDSS 0.0- 8.0), ενήλικες ηλικίας 18-70 ετών, βαθμολογία στην αξιολόγηση Mini- MentalState> 24, απουσία αντενδείξεων για την εκτέλεση ασκήσεων των άνω άκρων και αναπνευστικ ών ασκήσεων. Παρουσία πόνου.	Ομάδα 1: συνδυασμένη άσκηση άνω άκρων και αναπνευστικές ασκήσεις, και ανεξάρτητο πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι Ομάδα 2: όχι άσκηση Διάρκεια: τέσσερις (4) εβδομάδες	Οπτική αναλογική κλίμακα (VAS), δείκτης Barthel, δυναμόμετρο Τα παραπάνω αξιολογήθη- καν πριν και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης	Η χαμηλής έντασης άσκηση που περιλαμβάνει αναπνευστικές ασκήσεις και ασκήσεις των άνω άκρων είναι αποτελεσματι κή στην μείωση του πόνου και την βελτίωση της λειτουργικής ανεξαρτησίας σε περιπατητικού ς και μη περιπατητικού ς ασθενείς με ΠΣ, και η ενδυνάμωση των άνω άκρων μπορεί να προσφέρει επιπρόσθετη ανακούφιση του πόνου.
Reza Masoudi et al., 2012	N=70 (ομάδα παρέμβασης= 35, ομάδα ελέγχου=35)	Ασθενείς με ΠΣ, που είχαν παραπεμφθεί	Πρόγραμμα με τεχνικές προοδευτικής	Οπτική Αναλογική κλίμακα (VAS), ερωτηματολό	Η τεχνική της προοδευτικής μυϊκής

		στο τμήμα εσωτερικής νευρολογίας στο νοσοκομείο Kashani, Shahrekord, και δεν είχαν νοητικές διαταραχές, ιστορικό εθισμού και συνυπάρχουσ α νευρολογική νόσο, εκτός της ΠΣ. Παρουσία πόνου.	χαλάρωσης (για την ομάδα παρέμβασης). Διάρκεια: τρεις (3) μήνες	γιο McGill για τον πόνο Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν πριν και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης.	χαλάρωσης οδήγησε σε σημαντική μείωση της έντασης του πόνου, ειδικά του νευροπαθητικ ού, και φαίνεται να αποτελεί μια μέθοδο ασφαλή, χωρίς παρενέργειες και με χαμηλό κόστος.
--	--	--	---	--	--

Σύμφωνα με τα παραπάνω, φάνηκε πως η άσκηση, συγκεκριμένα η αερόβια με κυκλοεργόμετρο, η άσκηση με αντίσταση, ειδικά όταν επικεντρώνεται στα άνω άκρα και εφαρμόζεται σε συνδυασμό με αναπνευστικές ασκήσεις, καθώς και οι ασκήσεις διατάσεων και χαλάρωσης, ειδικά αυτές που περιλαμβάνουν τεχνικές προοδευτικής μυϊκής χαλάρωσης, είναι ικανές να επιφέρουν σημαντική αλλαγή στα επίπεδα του πόνου των ασθενών με ΠΣ, όπως επίσης βελτίωση της ποιότητας ζωής και της λειτουργικής τους ανεξαρτησίας σε συνάρτηση με τον πόνο. Όλες οι μελέτες έκριναν πως οι εκάστοτε παρεμβάσεις κατάφεραν να επιφέρουν μείωση των επιπέδων του πόνου, παρόλα αυτά οι αναπνευστικές ασκήσεις σε συνδυασμό με τις ασκήσεις των άνω άκρων και οι ασκήσεις με εφαρμογή τεχνικών προοδευτικής χαλάρωσης φάνηκαν πιο αποτελεσματικές στην διαχείριση του χρόνιου πόνου, κυρίως του νευροπαθητικού. Ως εκ τούτου, η ένταξη ενός προγράμματος θεραπευτικής άσκησης, που να περιλαμβάνει ποικιλία ασκήσεων και τεχνικών, συστήνεται για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του πόνου και του χρόνιου πόνου σε ασθενείς με ΠΣ, και θεωρείται μια ασφαλής και ευεργετική

παρέμβαση, ειδικά όταν σχεδιάζεται και εφαρμόζεται από φυσικοθεραπευτές στα πλαίσια ενός δομημένου και στοχευμένου θεραπευτικού πλάνου.

Μελέτες για ηλεκτροθεραπεία

Όσον αφορά την χρήση ηλεκτροθεραπείας στην διαχείριση του πόνου σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση, μια μελέτη των Warke et al., 2006, αξιολόγησε την επίδραση της εφαρμογής διαδερμικής ηλεκτρικής νευρικής διέγερσης (TENS) στην χρόνια οσφυαλγία σε αυτούς τους ασθενείς. Σε αυτή τη συμμετείχαν 90 ασθενείς, 21 έως 78 ετών, με ΠΣ και χρόνια οσφυαλγία και διακρίθηκαν σε τρεις ομάδες, όπου στην πρώτη εφαρμόστηκε TENS χαμηλής συχνότητας, στην δεύτερη TENS υψηλής συχνότητας και στην τρίτη εικονικό TENS. Η εφαρμογή της ηλεκτροθεραπείας γινόταν για 45 λεπτά, τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα για έξι εβδομάδες. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν με την χρήση της Οπτικής Αναλογικής κλίμακας (VAS) για την ένταση του πόνου στην μέση και μυϊκού σπασμού στην μέση και τα πόδια και με το ερωτηματολόγιο «McGill Pain Questionnaire». Επίσης, ως μέσα αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκαν το ερωτηματολόγιο «Roland Morris Disability Questionnaire», για την αξιολόγηση της αναπηρίας λόγω οσφυϊκού πόνου, ο δείκτης Barthel, για την αξιολόγηση της εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων, ο δείκτης Rivermead Mobility για την αξιολόγηση της κινητικότητας (βάδιση, μεταφορές, ισορροπία) και το «Multiple Sclerosis Quality of life-54» για την εκτίμηση των παραμέτρων ποιότητας ζωής. Τα αποτελέσματα εκτιμήθηκαν στις μία (1), έξι (6), δέκα (10) και τριάντα δύο (32) εβδομάδες. Το συμπέρασμα της μελέτης αυτής σχετικά με τον πόνο ήταν ότι κατά την διάρκεια της παρέμβασης η μεγαλύτερη μείωση του πόνου βρέθηκε στην ομάδα με την εφαρμογή TENS υψηλής συχνότητας, κάτι που στην συνέχεια άλλαξε, και ως την 32^η εβδομάδα φάνηκε πως το TENS χαμηλής συχνότητας επέφερε μεγαλύτερη μείωση της έντασης της οσφυαλγίας σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Παρόλα αυτά, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, καθώς υπήρχε αλλαγή στον πόνο ακόμα και στην ομάδα που έλαβε εικονική ηλεκτροθεραπεία, αλλά, βάσει των ευρημάτων, οι συγγραφείς υποστηρίζουν την ευεργετική συμπληρωματική χρήση του TENS στον πληθυσμό αυτό. (Warke et al., 2006).

Ακόμη, σε μια άλλη μελέτη των Warke et al., 2004, ερευνήθηκε αν η εφαρμογή TENS έχει ευεργετικά αποτελέσματα στην χρόνια οσφυαλγία. Σε αυτή συμμετείχαν 15 ασθενείς, ηλικίας 37-71 ετών, οι οποίοι χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, μια με χρήση TENS χαμηλής συχνότητας (4Hz), μια με TENS υψηλής συχνότητας (110 Hz) και μια με εικονική ηλεκτροθεραπεία. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με το ερωτηματολόγιο McGill Pain Questionnaire (MPQ) και την κλίμακα VAS για τον πόνο, και με το ερωτηματολόγιο Roland Morris Disability Questionnaire, τον δείκτη Barthel για τις καθημερινές δραστηριότητες, τον δείκτη Rivermead Mobility, το Short Form-36 (SF-36) και το «Leeds Multiple Sclerosis Quality of Life

Questionnaire», για την αξιολόγηση άλλων παραμέτρων εκτός του πόνου. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν την πρώτη εβδομάδα του προγράμματος και μετά ξανά στις 6, 10 και 32 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι ο πόνος μειώθηκε με την χρήση TENS και στις δύο ομάδες παρέμβασης, σε όλες τις υποκατηγορίες του McGill Pain Questionnaire (MPQ), ενώ η ομάδα της εικονικής παρέμβασης βίωσε αύξηση του πόνου, όπως μετρήθηκε με το ίδιο ερωτηματολόγιο. Επίσης, τα αποτελέσματα της μέτρησης με την κλίμακα VAS, έδειξαν πως αρχικά βελτιώθηκε ο πόνος σε όλες τις ομάδες κατά την διάρκεια των έξι εβδομάδων, όμως η μεγαλύτερη αλλαγή στις περισσότερες παραμέτρους, τόσο για τον πόνο όσο και την σπαστικότητα, ήταν στην ομάδα που έλαβε TENS υψηλής συχνότητας, η οποία και διατηρήθηκε. Συνολικά, βρέθηκε μεγαλύτερη βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους στις ομάδες παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, αν και με την πάροδο του χρόνου δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές μεταξύ των τριών ομάδων. (Warke *et al.*, 2004).

Σε μια άλλη μελέτη, των Miller *et al.*, 2007, εξετάστηκε η επίδραση του TENS σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση και σπαστικότητα. Σε αυτή συμμετείχαν 32 ασθενείς, που χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, όπου στην μια γινόταν εφαρμογή TENS στον τετρακέφαλο μυ του πιο επιβαρυσμένου μέλους για 60 λεπτά την ημέρα και στην άλλη ομάδα η εφαρμογή είχε διάρκεια 8 ώρες την ημέρα, για δύο εβδομάδες. Έπειτα από τις δύο εβδομάδες γινόταν ένα διάλειμμα δύο εβδομάδων και επαναλαμβανόταν η διαδικασία εφαρμογής TENS, με τους συμμετέχοντες των ομάδων να αλλάζουν ομάδες. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας το Global Spasticity Score (GSS), το Penn Spasm Score (PSS) και την κλίμακα VAS για τον πόνο. Συμπερασματικά, βρέθηκε πως η εφαρμογή TENS δεν ήταν αποτελεσματική στην μείωση της σπαστικότητας αλλά είχε θετική επίδραση στη μείωση του πόνου, κυρίως στην ομάδα που έλαβε οκτάωρη εφαρμογή ημερησίως. Συνεπώς, η μελέτη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα πως η χρήση TENS μοιάζει αποτελεσματική για την διαχείριση του πόνου σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση όταν εφαρμόζεται για μεγάλη χρονική περίοδο. (Miller *et al.*, 2007).

Σχετικά με την χρήση TENS, μια μελέτη των Chitsaz *et al.*, 2009, διάρκειας οκτώ εβδομάδων, ερεύνησε την αποτελεσματικότητα του TENS και την νορτριπυλίνης στον πόνο και/ή στις αισθητηριακές διαταραχές των άνω άκρων σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση. Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν 59 άτομα με ΠΣ, 15-50 ετών, τα οποία χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, μια που έλαβε νορτριπυλίνη και μια που έλαβε TENS. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των παρεμβάσεων έγινε στις δύο (2), τέσσερις (4) και οκτώ (8) εβδομάδες από την έναρξη των παρεμβάσεων και για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν μια δομημένη συνέντευξη, που εστίαζε στην παρουσία χρόνιου και επεισοδιακού πόνου ή αισθητηριακών

συμπτωμάτων, μια σύντομη κλινική εξέταση και η Οπτική Αναλογική κλίμακα (VAS), που αξιολογούσε την ένταση του πόνου και την παρουσία αισθητηριακών προβλημάτων. Η έρευνα αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα πως το TENS ήταν ισοδύναμο με την νορτριπυλίνη στην μείωση του πόνου. Παρ' όλα αυτά, οι ασθενείς που έλαβαν θεραπεία με TENS παρουσίασαν μεγαλύτερη μείωση στην ένταση του πόνου ή/και των αισθητηριακών συμπτωμάτων από την έναρξη της θεραπείας (5,3) ως το τέλος της θεραπείας, στις οκτώ εβδομάδες παρακολούθησης (2,8), σε σχέση με την νορτριπυλίνη, που επέφερε μικρότερη αλλαγή στον πόνο και τα αισθητηριακά συμπτώματα από την έναρξη (4,9) ως το τέλος (3,3). Η μέση διαφορά στην βαθμολογία VAS ανάμεσα στις δύο ομάδες στις οκτώ εβδομάδες δεν φάνηκε στατιστικά σημαντική, αλλά το TENS φάνηκε αποτελεσματικό σαν θεραπεία, ακόμα και αν η διαφορά του με την νορτριπυλίνη δεν ήταν μεγάλη. (Chitsaz *et al.*, 2009).

Μια άλλη μορφή ηλεκτρικής διέγερσης, η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) με ποδηλασία, εξετάστηκε από τους Pilutti *et al.*, 2019 για την επίδρασή της στον πόνο, την κόπωση, την γνωστική ικανότητα και την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία. Σε αυτήτη μελέτη συμμετείχαν 11 ασθενείς με ΠΣ, οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε μια ομάδα που έλαβε άσκηση με ποδήλατο με FES (n=6) και σε μια άλλη ομάδα που έκανε παθητικά ποδήλατο χωρίς FES (n=5). Η διάρκεια της μελέτης ήταν 24 εβδομάδες και πραγματοποιήθηκε με την χρήση ποδηλάτων RT300, τα οποία περιλαμβάνουν κανάλια που παρέχουν λειτουργική ηλεκτρική διέγερση. Στην ομάδα παρέμβασης τοποθετήθηκαν ηλεκτρόδια στους τετρακεφάλους, στους ισchioκνημιαίους και στους γλουτιαίους μύες των ασθενών, οι οποίοι κλήθηκαν να κάνουν ποδήλατο διατηρώντας έναν συγκεκριμένο ρυθμό και σταθερή καρδιακή συχνότητα. Από την άλλη οι ασθενείς της ομάδας ελέγχου έλαβαν ακριβώς την ίδια παρέμβαση χωρίς την ηλεκτρική διέγερση και χωρίς ενεργητική κίνηση του πεντάλ. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν για τον πόνο με την φόρμα McGill Pain Questionnaire, για την κόπωση με την Modified Fatigue Impact Scale και για την γνωστική ταχύτητα επεξεργασίας με το Symbol Digit Modalities Test. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως η ομάδα παρέμβασης με FES βελτίωσε την ταχύτητα επεξεργασίας, την σοβαρότητα της κόπωσης και τον πόνο. Συγκεκριμένα για τον πόνο, υπήρξε μείωση αυτού στην πορεία της παρέμβασης στην ομάδα με την ποδηλασία και το FES και αύξηση του πόνου στην ομάδα χωρίς FES. Έτσι, υποστηρίχθηκε πως η συγκεκριμένη παρέμβαση είναι ευεργετική για τους ασθενείς με ΠΣ που βιώνουν συμπτώματα πόνου, όπως και κόπωσης και γνωστικής έκπτωσης (Pilutti *et al.*, 2019).

Στα πλαίσια της χρήσης ρεύματος για την διαχείριση των συμπτωμάτων του πόνου στην ΠΣ αξίζει να γίνει αναφορά σε μια μέθοδο νευροτροποποίησης, που γίνεται με την εφαρμογή ηλεκτροδίων στο κεφάλι των αθενών, με στόχο την τροποποίηση της νευρωνικής

δραστηριότητας και την βελτίωση των εγκεφαλικών λειτουργιών, όπως την μεταβολή της αντίληψης του αισθήματος του πόνου. Η συγκεκριμένη μέθοδος ονομάζεται διακρανιακός ηλεκτρικός ερεθισμός (tDCS). Σε μια μελέτη των Ayache et al., 2016, εξετάστηκε η επίδραση της εφαρμογής διακρανιακού ηλεκτρικού ερεθισμού στην περιοχή του αριστερού ραχιαίου πλαγίου προμετωπιαίου φλοιού στον πόνο σε ασθενείς με ΠΣ, και, δευτερογενώς, της επίδραση στην κόπωση, την προσοχή και την διάθεση. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 16 ασθενείς με ΠΣ και χρόνια νευροπαθητικό πόνο, και κατατάχθηκαν τυχαία σε μια ομάδα που έλαβε δύο ανοδικά μπλοκ tDCS με ενεργά ή ψεύτικα ηλεκτρόδια, σε τρεις καθημερινές διαδοχικές συνεδρίες, και απείχαν μεταξύ τους τρεις εβδομάδες. Οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά από κάθε μπλοκ, και για την αξιολόγηση του πόνου χρησιμοποιήθηκε το Brief Pain Inventory (BPI) και η οπτική αναλογική κλίμακα (VAS). Επίσης, αξιολογήθηκε η προσοχή με την χρήση νευροφυσιολογικών παραμέτρων και του Attention Network Test (ANT), και αλλαγές στην διάθεση και την κόπωση με διάφορες κλίμακες. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως συγκριτικά με το εικονικό πρωτόκολλο, η συνεχής ηλεκτρική διέγερση με το ενεργό ηλεκτρόδιο παρουσίασε σημαντικά αναλγητικά αποτελέσματα, όπως καταγράφηκε μέσω των δεικτών της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας (VAS) και του Δείκτη Πόνου BPI, ενώ δεν παρατηρήθηκαν επιδράσεις της παρέμβασης στη διάθεση, την κόπωση ή την προσοχή. Η μελέτη, βάσει των ευρημάτων, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ανοδική tDCS πάνω από τον αριστερό ραχιοπλάγιο προμετωπιαίο φλοιό (DLPFC) φαίνεται να δρα με επιλεκτικό τρόπο, οδηγώντας σε βελτίωση συγκεκριμένων συμπτωμάτων, με ιδιαίτερη έμφαση στον νευροπαθητικό πόνο. Η αναλγητική δράση της παρέμβασης ενδέχεται να σχετίζεται με τη ρύθμιση του νευρωνικού δικτύου που εμπλέκεται στην επεξεργασία του συναισθηματικού πόνου. Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκαν αξιοσημείωτες αλλαγές στην προσοχή, τη διάθεση ή την κόπωση, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στη σύντομη διάρκεια του πρωτοκόλλου, το μικρό μέγεθος του δείγματος και την ετερογένεια των συμμετεχόντων, οι οποίοι ήταν ασθενείς με Πολλαπλή Σκλήρυνση. (Ayache et al., 2016).

Πίνακας 4. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της ηλεκτροθεραπείας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Ahmad Chitsaz et al., 2009	N= 59	Διάγνωση ΠΣ,	Δύο ομάδες	Δομημένη	Η χρήση TENS και νορτριπτυλίνη

	(μια ομάδα θεραπείας με νορτριπτυλίνη n=30/δεύτερη ομάδα θεραπείας με TENS n=29)	ηλικίας 15-50 ετών Πόνο ή/και αισθητηριακά συμπτώματα στα άνω άκρα και βαθμολογία στην κλίμακα EDSS ≤ 6.0	παρέμβασης, από τις οποίες η μία έλαβε νορτριπτυλίνη και η δεύτερη TENS. Διάρκεια: 2 εβδομάδες	συνέντευξη, Κλινική αξιολόγηση, Οπτική Αναλογική κλίμακα (VAS). Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση, μετά την παρέμβαση και σε παρακολούθηση 8 εβδομάδων.	ς μοιάζουν να είναι και τα δύο αποτελεσματικά στην μείωση της έντασης του πόνου και/ή των αισθητηριακών προβλημάτων των άνω άκρων σε ασθενείς με ΠΣ. Η εφαρμογή TENS μοιάζει πιο ασφαλής και συστήνεται περισσότερο, λόγω των πιθανών παρενεργειών της νορτριπτυλίνης.
L. Miller et al., 2006	N= 32 (δύο ομάδες παρέμβασης n=16+16)	Διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 30-67 ετών, με σταθερή νευρολογική κατάσταση τους τελευταίους τρεις μήνες και χωρίς βηματοδότη, συνυπάρχουσα νευρολογική νόσο, γνωστικά ελλείμματα ή άλλη σοβαρή νόσο.	Παρέμβαση με εφαρμογή TENS για 60 λεπτά για δύο εβδομάδες στην μια ομάδα. Παρέμβαση με εφαρμογή TENS για οκτώ ώρες καθημερινά για δύο εβδομάδες	Global Spasticity Score (GSS), Penn Spasm Score (PSS), Οπτική Αναλογική κλίμακα (Visual Analogue Scale (VAS).	Η εφαρμογή TENS δεν μοιάζει αποτελεσματική στην μείωση της σπαστικότητας αλλά μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση του πόνου αλλά και του μυϊκού σπασμού σε ασθενείς με ΠΣ, όταν εφαρμόζεται για μεγάλα χρονικά διαστήματα

			στην δεύτερη ομάδα παρέμβασης. Διάρκεια: δύο εβδομάδες		
K Warke et al., 2004	N=15 1η ομάδα παρέμβασης n=5/ 2η ομάδα παρέμβασης n=5/ 1 ομάδα ελέγχου n=5	Διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 37-71 ετών, με χρόνια οσφυαλγία	Μια ομάδα έλαβε TENS υψηλής συχνότητας/ Μία ομάδα έλαβε TENS χαμηλής συχνότητας / Μία ομάδα έλαβε εικονική εφαρμογή TENS Διάρκεια: έξι (6) εβδομάδες	Roland Disability Questionnaire, δείκτης Barthel, Rivermead Mobility Index, Medical Outcomes Study Short Form-36 (SF-36), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Οπτική Αναλογική κλίμακα (Visual Analogue Scale (VAS). Τα παραπάνω αξιολογή- θηκαν στις εβδομάδες 1,6,10,32.	Όλες οι κλίμακες έδειξαν βελτίωση στις ομάδες που έλαβαν θεραπεία με χρήση TENS κατά τη διάρκεια της μελέτης και κατά την παρακολούθη- ση. Ειδικά, σημαντική βελτίωση παρατηρήθηκε στην κλίμακα McGillPainQu- estionnaire (MPQ) κατά την διάρκεια της μελέτης και στις δύο ομάδες με TENS. Οι συγγραφείς πρότειναν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα με ελεγχόμενες τυχαιοποιημέ- νες κλινικές δοκιμές για την αποτελεσματι- κότητα της εφαρμογής TENSστην διαχείριση του χρόνιου

					οσφυϊκού πόνου σε ασθενείς με ΠΣ.
Kim Warke et al., 2006	N=90 (τρεις ομάδες: 1 ^η ομάδα παρέμβασης n=30/ 2 ^η ομάδα παρέμβασης n=30/ Μια ομάδα ελέγχου με εικονική παρέμβαση n=30	Πιθανή ή βέβαιη διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 21-78 ετών, με χρόνια οσφυαλγία	Μια ομάδα έλαβε TENSυψηλή ς συχνότητας/ Μία ομάδα έλαβε TENSχαμηλ ής συχνότητας / Μία ομάδα έλαβε εικονική εφαρμογή TENS Διάρκεια: έξι (6) εβδομάδες	Οπτική Αναλογική κλίμακα (Visual Analogue Scale (VAS), McGill Pain Questionnair e (MPQ), Roland Morris Disability Questionnair e, δείκτης Barthel, Rivermead Mobility Index, Multiple Sclerosis QOL-54, ημερολόγιο καθημερινής καταγραφής Τα παραπάνω αξιολογήθη- καν στις εβδομάδες 1,6,16,32.	Η εφαρμογή TENS χαμηλής και υψηλής συχνότητας φάνηκε ευεργετική στην μείωση της έντασης του οσφυϊκού πόνου σε σχέση με το εικονικό φάρμακο, τόσο κατά την θεραπεία όσο και κατά την παρακολούθη ση.

Lara A. Pilutti et al., 2019	N= 11 Μια ομάδα παρέμβασης n=6/ μια ομάδα ελέγχου n=5.	Διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 18-64, βαθμολογία EDSS 5.5.-6.5., χωρίς υποτροπή τις τελευταίες 30 ημέρες, συμμετοχή σε άσκηση <2 φορές την εβδομάδα, όχι παρουσία καρδιαγγειακής ή μεταβολικής νόσου βάσει του 'Physical Activity Readiness Questionnaire', ιατρική έγκριση για συμμετοχή σε άσκηση. Διάρκεια: 24 εβδομάδες	Η ομάδα παρέμβασης έλαβε άσκηση με ποδήλατο FES. Η ομάδα ελέγχου έλαβε άσκηση με ποδήλατο χωρίς FES και παθητική κίνηση	Fatigue Severity Scale (FSS), Modified Fatigue Impact Scale, Short-form McGill Pain Questionnaire, 29-item Multiple Sclerosis Impact Scale Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση και στις 24 εβδομάδες, όπου και ολοκληρώθηκε.	Η ομάδα που έλαβε παρέμβαση με ποδηλασία FES παρουσίασε σημαντική βελτίωση στην ταχύτητα γνωστικής επεξεργασίας, στην σοβαρότητα της κόπωσης και στα συμπτώματα του πόνου. Σημειώθηκε στατιστικά σημαντική αλλαγή, κάτι που οδηγεί στην υποστήριξη της χρήσης της ποδηλασίας με FES για την γνωστική ικανότητα, την κόπωση και τον πόνο.
------------------------------	--	--	---	--	--

Samar S. Ayache et al., 2016	N= 16 (μία ομάδα παρέμβασηςn=8/ μία ομάδα ελέγχου n=8)	Διάγνωση ΠΣ, χρόνιο νευροπαθητικό πόνο, διάρκειας πάνω από τρεις μήνες βάσει NPSI και ένταση >40 στην VAS, ηλικία 18-70 Δεξιόχειρες σύμφωνα με το 'Edinburgh Inventory'	Εφαρμογή tdcS με ηλεκτρόδια ανόδου πάνω από τον αριστερό ραχιαίο πλάγιο προμετωπιαίο φλοιό. Η ομάδα παρέμβασης έλαβε θεραπεία με ενεργό ηλεκτρόδιο και η ομάδα ελέγχου έλαβε ψεύτικη παρέμβαση με ανενεργό ηλεκτρόδιο.	Brief Pain Inventory (BPI), Visual Analogue Scale (VAS), Attention Network Test (ANT). Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν πριν και μετά από κάθε εφαρμογή.	Συγκριτικά με την ψεύτικη παρέμβαση η χρήση tdcS επέφερε σημαντικά αναλγητικά αποτελέσματα βάσει VAS και BPI. Δεν φάνηκε να υπάρχει κάποια επίδραση στην διάθεση, την κόπωση ή την προσοχή και, βάσει των αποτελεσμάτων, η εφαρμογή ανοδικού tdcS πάνω από τον αριστερό ραχιαίο πλάγιο μετωπιαίο φλοιό μπορεί να δράσει επιλεκτικά στην ανακούφιση του νευροπαθητικού πόνου.
------------------------------	---	---	--	--	--

Συμπερασματικά, η ηλεκτροθεραπεία, και κυρίως η εφαρμογή TENS, όπως φάνηκε, θεωρείται αποτελεσματική στην διαχείριση των συμπτωμάτων του πόνου, ιδιαίτερα του χρόνιου οσφυϊκού πόνου, με όλους τους τρόπους που εφαρμόστηκε. Αξίζει να σημειωθεί πως η εφαρμογή TENS υπερείχε των παρεμβάσεων με τις οποίες συγκρίθηκε στην δυνατότητα μείωσης των επιπέδων του πόνου, και ακόμα και αν οι διαφορές ανάμεσα στις παρεμβάσεις δεν ήταν σημαντικές ως προς την έκβαση, η εφαρμογή TENS επέφερε βελτίωση του πόνου σε όλες τις μελέτες. Επίσης, στην κατηγορία της θεραπευτικής χρήσης ηλεκτρικού ρεύματος, κατατάχθηκε και η εφαρμογή FES με ποδηλασία, η οποία βρέθηκε αρκετά αποτελεσματική στην μείωση του πόνου, όπως και η εφαρμογή tDCS, η οποία φάνηκε πως μπορεί να μειώσει επιλεκτικά τον χρόνιο νευροπαθητικό πόνο, όταν εφαρμοστεί στον αριστερό ραχιοπλάγιο προμετωπιαίο φλοιό, καθώς υποστηρίζεται πως η δράση του σχετίζεται με την επίδραση σε περιοχή που εμπλέκεται στη συναισθηματική ρύθμιση του πόνου, τονίζοντας και πάλι την σημασία της αλληλεπίδρασης των δύο (συναίσθημα-πόνος) στην παρουσία και ένταση του χρόνιου πόνου. Τα παραπάνω υποστηρίζουν την συσχέτιση της παρουσίας του χρόνιου πόνου με το συναίσθημα και την ψυχική κατάσταση του ασθενούς αλλά και την σημασία αξιοποίησης των φυσικών μέσων, συγκεκριμένα της ηλεκτροθεραπείας, στην πολυπαραγοντική προσέγγιση των ασθενών με ΠΣ που βιώνουν χρόνιο πόνο, στα πλαίσια της αποκατάστασης, με το TENS να αποτελεί μια ασφαλή αλλά και πιο διαδεδομένη μορφή ρεύματος, ανάμεσα στις υπόλοιπες μορφές ηλεκτροθεραπείας.

Μελέτες για την υδροθεραπεία

Εκτός από την ηλεκτροθεραπεία, έχει αποδειχθεί αποτελεσματική και η εκμετάλλευση του υδάτινου στοιχείου στην διαχείριση συμπτωμάτων της ΠΣ. Συγκεκριμένα, για την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της υδροθεραπείας στη μείωση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ πραγματοποιήθηκε μια μελέτη από τους Castro-Sanchez et al., 2011, η οποία εξέτασε την επίδραση της εκτέλεσης ενός προγράμματος ασκήσεων Ai-Chi στο νερό στον πόνο και άλλα συμπτώματα που βιώνουν οι ασθενείς με ΠΣ. Σε αυτή τη μελέτη έλαβαν μέρος 73 ασθενείς, οι οποίοι κατανεμήθηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, μια ομάδα παρέμβασης, όπου εφαρμόστηκαν 40 συνεδρίες ασκήσεων Ai-Chi σε πισίνα, και σε μια ομάδα ελέγχου, όπου έγιναν 40 συνεδρίες με εκτέλεση ασκήσεων διαφραγματικής αναπνοής και ασκήσεων σύσπασης-χαλάρωσης σε έναν χώρο θεραπείας. Το πρόγραμμα και για τις δύο ομάδες είχε διάρκεια 20 εβδομάδες. Στην ομάδα παρέμβασης οι ασκήσεις έγιναν σε πισίνα με θερμοκρασία νερού 36°C, με το νερό να βρίσκεται στο ύψος των ώμων των ασθενών, και περιλάμβαναν 16 ασκήσεις με θέσεις και κινήσεις που αφορούσαν έναν συνδυασμό αναπνευστικών ασκήσεων και αργών, μεγάλου εύρους κινήσεων

των χεριών, των ποδιών και του κορμού, με στόχο την εκπαίδευση της ισορροπίας, της δύναμης, της ελαστικότητας, της χαλάρωσης και της αναπνοής. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή της, καθώς και σε τέσσερις (4) και δέκα (10) εβδομάδες παρακολούθησης, και για την αξιολόγησή τους χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα VAS, ο δείκτης Pain Rating Index (PRI) και Present Pain Intensity (PPI) για τον πόνο, το Roland Morris Disability Questionnaire για την αναπηρία, η τροποποιημένη κλίμακα Modified Fatigue Impact Scale και η Fatigue Severity Scale για την κόπωση, ο δείκτης Barthel και το Becks Depression Inventory για την εκτίμηση της συμμετοχής σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής και την κατάθλιψη, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν κλινικά και στατιστικά σημαντική μείωση της έντασης του πόνου στην ομάδα παρέμβασης, με την υδροθεραπεία, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Επίσης, μειώθηκε η κόπωση, ο σπασμός, η αναπηρία και βελτιώθηκε η ανεξαρτησία των ασθενών. Πρέπει να σημειωθεί ότι η αλλαγή στην ομάδα παρέμβασης στα επίπεδα του πόνου έφτασε στο 50% αμέσως μετά την παρέμβαση, σε σχέση με τις μετρήσεις βασικής γραμμής, και διατηρήθηκε στις 10 εβδομάδες παρακολούθησης. Συμπερασματικά, η υδροθεραπεία με την μορφή ασκήσεων Ai-Chi, μπορεί να βελτιώσει τον πόνο αλλά και την κόπωση, την αναπηρία, την κατάθλιψη και να βοηθήσει στην ενίσχυση της ανεξαρτησίας των ασθενών. (Castro-Sánchez *et al.*, 2012).

Πίνακας 5. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της υδροθεραπείας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Adelaida Maria Castro-Sanchez <i>et al.</i> , 2011	N= 73 (N= 36 στην ομάδα παρέμβασης με άσκηση στο νερό) (n=37 στην ομάδα ελέγχου με ασκήσεις χαλάρωσης)	Διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 18-57 ετών, βαθμολογία στην κλίμακα πόνου VAS<4 τους τελευταίους δύο μήνες και	Η ομάδα παρέμβασης έλαβε 40 συνεδρίες άσκησης Ai-Chi στο νερό και η ομάδα παρέμβασης έλαβε 40 συνεδρίες με αναπνευστικές	Οπτική Αναλογική κλίμακα για τον πόνο (VAS), Pain Rating Index (PRI), Present Pain Intensity (PPI), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Roland	Η ομάδα παρέμβασης έδειξε σημαντική και κλινικά σημαντική μείωση της έντασης του πόνου σε σχέση με τις μετρήσεις

	στο έδαφος)	βαθμολογία στην κλίμακα EDSS</- 7.5.	ασκήσεις και ασκήσεις χαλάρωσης σε χώρο θεραπείας Διάρκεια: 20 εβδομάδες	Morris Disability Questionnaire (RMDQ), spasm VAS (0- 10), Modified Fatigue Impact Scale, Fatigue Severity Scale, Becks Depression Inventory, Barthel Index. Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση και σε παρακολούθηση τεσσάρων (4) και δέκα (10) εβδομάδων.	βασικής γραμμής, με μείωση 50% στην κλίμακα VAS, η οποία διατηρήθηκε στις 10 εβδομάδες. Έτσι, υποστηρίζεται πως ένα πρόγραμμα με ασκήσεις AiChi μπορεί να μειώσει τον πόνο, τον σπασμό, την αναπηρία, την κόπωση, την κατάθλιψη και να βελτιώσει την αυτονομία των ασθενών με ΠΣ.
--	-------------	--	--	--	--

Βάσει της παραπάνω μελέτης, η υδροθεραπεία με την μορφή άσκησης στο νερό βρέθηκε ιδιαίτερα αποτελεσματική στην μείωση του πόνου, καθώς και της κόπωσης, της αναπηρίας και της ποιότητας ζωής, με την επίδραση στον πόνο να φτάνει σε επίπεδα αλλαγής ως και 50%, γεγονός που έχει μεγάλη στατιστική και κλινική σημασία για τους ασθενείς που υποφέρουν. Αξίζει να σημειωθεί πως αν και δεν συμπεριλήφθηκε πλήθος μελετών για την συγκεκριμένη παρέμβαση, η μελέτη που παρουσιάζεται αναλυτικά παραπάνω βασίστηκε σε ικανοποιητικό αριθμό δείγματος, επέδειξε σημαντική μείωση του πόνου αλλά και διατήρηση της μείωσης αυτής σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα σε βάθος χρόνου, γεγονός που μπορεί να συμβάλλει στην υποστήριξη της ασφαλούς ένταξης ενός προγράμματος υδροθεραπείας στα πλαίσια της

αποκατάστασης, ως μια αποτελεσματική παρέμβαση με σημαντικά και δυνητικά μακροπρόθεσμα οφέλη για τον πόνο σε ασθενείς με ΠΣ.

Μελέτες για την θεραπεία δια των χειρών - Θεραπευτική Μάλαξη και Ρεφλεξολογία.

Όσον αφορά την θεραπεία με μάλαξη, μια μελέτη των Negahban et al, 2013, εξέτασε την επίδραση της μάλαξης και της άσκησης σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση και πόνο. Αυτή η τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη πιλοτική μελέτη είχε ως κύριο στόχο να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα της θεραπείας με μάλαξη και της θεραπείας με άσκηση σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας, εξετάζοντας την επίδρασή τους στον πόνο, την κόπωση, τη σπαστικότητα, την ισορροπία, τη βάδιση και την ποιότητα ζωής. Επιπλέον, εξετάστηκε αν ο συνδυασμός μάλαξης και άσκησης προσφέρει επιπλέον οφέλη. Και οι δύο παρεμβάσεις επικεντρώθηκαν στα κάτω άκρα, καθώς σε αυτόν τον πληθυσμό ασθενών η εμπλοκή των κάτω άκρων είναι πιο έντονη σε σχέση με τα άνω άκρα. Σε αυτή συμμετείχαν 48 ασθενείς, οι οποίοι διακρίθηκαν τυχαία σε τέσσερις ομάδες, με τη πρώτη να λαμβάνει θεραπευτική μάλαξη, την δεύτερη άσκηση, την τρίτη συνδυασμό άσκησης και μάλαξης και την τελευταία να είναι η ομάδα ελέγχου, που συνέχισε την υπάρχουσα ρουτίνα όσον αφορά την θεραπεία της νόσου. Οι συμμετέχοντες έλαβαν συνολικά 15 συνεδρίες σε διάρκεια πέντε εβδομάδων, και σχετικά με τις παρεμβάσεις, η πρώτη ομάδα έλαβε Σουηδική μάλαξη, η δεύτερη ασκήσεις δύναμης, διατάσεων, αντοχής και ισορροπίας και η τρίτη ομάδα έλαβε συνδυασμό άσκησης και μάλαξης. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με την κλίμακα VAS για τον πόνο, την Fatigue Severity Scale (FSS) για την κόπωση, την κλίμακα Ashworth για την σπαστικότητα, την κλίμακα Berg Balance για την ισορροπία, το τεστ βάδισης δέκα μέτρων και τεστ βάδισης δύο λεπτών για τον έλεγχο της βάδισης και το Multiple Sclerosis Quality of Life-54 για την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής. Συνολικά, η θεραπεία με μάλαξη φάνηκε πιο αποτελεσματική στην μείωση του πόνου, την βελτίωση της δυναμικής ισορροπίας και της ταχύτητας της βάδισης σε σχέση με την ομάδα που συμμετείχε μόνο σε πρόγραμμα άσκησης, και όσοι έλαβαν συνδυασμό των δύο είχαν πολύ μεγαλύτερο όφελος στην μείωση του πόνου σε σχέση με την ομάδα της άσκησης. Συγκεκριμένα, ο πόνος είχε την μεγαλύτερη αλλαγή σε σχέση με τις υπόλοιπες παραμέτρους που εκτιμήθηκαν και οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η μάλαξη μπορεί να είναι πιο ικανή από την θεραπευτική άσκηση στη μείωση του πόνου, και πως είναι προτιμότερο να εφαρμόζεται συνδυασμός αυτών παρά μεμονωμένα πρόγραμμα άσκησης. (Negahban, Rezaie and Goharpey, 2013).

Μια ακόμα μελέτη, των Backus et al., 2016, εξέτασε την επίδραση της θεραπευτικής μάλαξης στην κόπωση, τον πόνο και την σπαστικότητα σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση. Η μελέτη αυτή στόχευε στην αξιολόγηση των επιδράσεων ενός τυποποιημένου προγράμματος μάλαξης

διάρκειας έξι εβδομάδων στην κόπωση, τον πόνο, τη σπαστικότητα, την αντίληψη της υγείας και τη συνολική ποιότητα ζωής ατόμων με σκλήρυνση κατά πλάκας. Η κεντρική υπόθεση ήταν ότiη θεραπεία με μάλαξη θα συνέβαλε στη μείωση των συμπτωμάτων κόπωσης, πόνου και σπαστικότητας στους συμμετέχοντες. Σε αυτή συμμετείχαν 24 ασθενείς, οι οποίοι έλαβαν θεραπεία με μάλαξη από φυσικοθεραπευτές για μια ώρα, μια φορά την εβδομάδα για έξι εβδομάδες. Οι τεχνικές που εφαρμόστηκαν περιλάμβαναν ένα συνδυασμό κινήσεων effleurage, petrissage, τριβής και στατικής συμπίεσης, από πρηνή και ύπτια θέση σε όλο το σώμα. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Modified Fatigue Index Scale (MFIS) για την κόπωση, η MOS Pain Effects Scale (MOSPAIN) για τον πόνο και η τροποποιημένη κλίμακα Ashworth για την σπαστικότητα. Βάσει των ευρημάτων, υπήρξε μεγάλη βελτίωση στην κόπωση, τον πόνο και την σπαστικότητα, όπως μετρήθηκαν με τα παραπάνω εργαλεία, και φάνηκε να υπάρχει μεγάλη συσχέτιση ανάμεσα στην αλλαγή στα επίπεδα του πόνου και τα επίπεδα της κόπωσης. Το συμπέρασμα της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ότiη η μάλαξη αποτελεί μια ασφαλή και ευεργετική παρέμβαση για την διαχείριση του πόνου αλλά και της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, κάτι που περαιτέρω συσχετίζεται με την βελτίωση της ποιότητας ζωής και μπορεί να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα διαχείρισης των χρόνιων συμπτωμάτων της νόσου (Backus, Pt, PhD *et al.*, 2016).

Σχετικά με την χειροθεραπεία σε κάποιες μελέτες έχει υποστηριχθεί και η εφαρμογή ρεφλεξολογίας για την διαχείριση του πόνου. Συγκεκριμένα, σε μια μελέτη των Hughes *et al.*, 2019, εξετάστηκε η εφαρμογή της ρεφλεξολογίας για την διαχείριση του χρόνιου πόνου σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση. Ο κύριος στόχος αυτής της εργασίας ήταν να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα της ρεφλεξολογίας στην τροποποίηση του πόνου σε άτομα με ΠΣ, βασισμένη στο έδαφος προηγούμενων απόψεων για την συμβολή της ρεφλεξολογίας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου και άλλων μορφών πόνου στον γενικό πληθυσμό. Οισυμμετέχοντες ήταν 73 άτομα με ΠΣ, τα οποία κατατάχθηκαν τυχαία σε μια ομάδα που έλαβε ρεφλεξολογία και σε μια ομάδα που έλαβε ψεύτικη παρέμβαση με μάλαξη μη ειδικού τύπου, μιαφορά την εβδομάδα για δέκα εβδομάδες. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με την Οπτική Αναλογική κλίμακα για τον πόνο (VAS) και η αξιολόγηση έγινε πριν και μετά την θεραπεία και στις έξι (6) και δώδεκα (12) εβδομάδες παρακολούθησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότiη ο πόνος μειώθηκε σημαντικά, ως και 50%, και στις δύο ομάδες και διατηρήθηκε σε χαμηλότερα επίπεδα ως και την επανεξέταση στις 12 εβδομάδες. Η εξήγηση σε αυτό ήταν ότiη μπορεί να οφείλεται στο φαινόμενο placebo ή στη διέγερση αντανakλαστικών σημείων στα πέλματα με την εφαρμογή μη ειδικού τύπου μάλαξης. Τέλος, και στις δύο ομάδες παρέμβασης επήλθε βελτίωση

και στην κόπωση, την κατάθλιψη, την αναπηρία, τον σπασμό και την ποιότητα ζωής. (Hughes, Smyth and Lowe-Strong, 2009).

Επίσης, σε μια ακόμα μελέτη, των Nazari et al., 2015, εξετάστηκε η επίδραση της ρεφλεξολογίας σε σύγκριση με την χαλάρωση στον χρόνιο πόνο σε γυναίκες που πάσχουν από ΠΣ. Στην μελέτη έλαβαν μέρος 75 ασθενείς με ΠΣ, οι οποίοι διακρίθηκαν τυχαία σε μια ομάδα όπου εφαρμόστηκε ρεφλεξολογία στα πέλματα, σε μια άλλη που εφαρμόστηκαν ασκήσεις χαλάρωσης, κατά Jacobson και Benson, και σε μια ομάδα ελέγχου όπου οι ασθενείς έλαβαν θεραπευτική διαχείριση ρουτίνας, που δόθηκε από ιατρό. Οι δύο ομάδες παρέμβασης συμμετείχαν στο πρόγραμμα για τέσσερις εβδομάδες και έλαβαν ρεφλεξολογία και τεχνικές χαλάρωσης, αντίστοιχα, για 40 λεπτά δύο φορές την εβδομάδα. Όλες οι ομάδες αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση, αμέσως μετά και δύο μήνες μετά την ολοκλήρωσή της. Τα αποτελέσματα εκτιμήθηκαν με την Αριθμητική Κλίμακα (Numeric Rating Scale-NRS) για την εκτίμηση του πόνου, και έδειξαν πως η ομάδα που έλαβε ρεφλεξολογία εμφάνισε σημαντική μείωση της έντασης του πόνου αμέσως μετά την παρέμβαση σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Η ομάδα ελέγχου και η ομάδα όπου εφαρμόστηκαν τεχνικές χαλάρωσης δεν διέφεραν κατά πολύ στην αλλαγή του πόνου, αλλά στους δύο μήνες, όπου έγινε η επανεξέταση, φάνηκε πως δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στα επίπεδα του πόνου ανάμεσα στις τρεις παρεμβάσεις. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα πως τόσο οι τεχνικές χαλάρωσης Jacobson και Benson όσο και η ρεφλεξολογία είναι ικανά να προσφέρουν μείωση του πόνου, με την ρεφλεξολογία να υπερέχει στην ικανότητα διαχείρισης του συμπτώματος αυτού (Nazari et al., 2016).

Πίνακας 6. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της μάλαξης και της ρεφλεξολογίας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Hosseini Negahban et al., 2013	N=48 Τέσσερις ομάδες: 3 ομάδες παρέμβασ ης και 1 ομάδα ελέγχου,	Κλινικά ή εργαστηριακά επιβεβαιωμένη υποτροπιάζουσ α-διαλείπουσα ή δευτροπαθή προϊούσα ΠΣ,	Μια ομάδα έλαβε παρέμβαση με θεραπευτικό μάλαξης Μια ομάδα	Οπτική Αναλογικ ή κλίμακα (VAS), Fatigue Severity Scale (FSS), Modified Ashworth Scale (MAS), Berg	Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η θεραπεία με εφαρμογή μάλαξης οδήγησε σε

	με 12 ασθενείς η κάθε μια	βαθμολογία στην κλίμακα EDSS 2-6, ικανότητα στήριξης χωρίς βοήθεια για 60'', ικανότητα βάδισης 10 μέτρων με ασφάλεια ακόμα και με εξωτερική βοήθεια	έλαβε παρέμβαση με άσκηση Μια ομάδα έλαβε παρέμβαση με συνδυασμό άσκησης και μάλαξης Μια ομάδα ελέγχου δεν έλαβε παρέμβαση και συνέχισε την συνήθη ιατρική φροντίδα, με αποφυγή συμμετοχής σε κάποιο πρόγραμμα άσκησης. Η διάρκεια της παρέμβασης ήταν πέντε εβδομάδες.	Balance Scale, Time Up and Go (TUG), 10-metre timed walk, 2-minute walk, Multiple Sclerosis Quality of Life-54 Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν πριν και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης	μεγαλύτερη μείωση του πόνου σε σχέση με την ομάδα που έλαβε άσκηση. Συνολικά, φάνηκε ότι η θεραπεία με μάλαξη θα μπορούσε να είναι πιο αποτελεσματική ή από την άσκηση για την διαχείριση του πόνου και ο συνδυασμός μάλαξης και άσκησης μπορεί να είναι λίγο πιο αποτελεσματικός από την άσκηση ως μονοθεραπεία.
Deborah Backus et al., 2016	N=24	Διάγνωση ΠΣ, χωρίς ιατρικές επιπλοκές, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ασφάλεια των ασθενών, μέση ηλικία 47,38	Παρέμβαση με εφαρμογή θεραπευτικής μάλαξης Διάρκεια: 6 εβδομάδες	Modified Ashworth Scale (MAS), Modified Fatigue Index Scale (MFIS),	Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η μάλαξη αποτελεί μια ασφαλή και ευεργετική προσέγγιση για την διαχείριση

				MOS Pain Effects Scale, Mental Health Inventory (MHI), Health Status Questionnaire (HSQ/SF-36). Τα παραπάνω αξιολογήθη-καν πριν και μετά την παρέμβαση (6 εβδομάδες)	της κόπωσης και του πόνου ασθενών με ΠΣ. Παράλληλα, η μείωση της κόπωσης και του πόνου φάνηκε να σχετίζεται με την βελτίωση της ποιότητας ζωής.
CM Hughes et al., 2009	N= 73 (32 ασθενείς στην ομάδα παρέμβασ-ης/ 31 ασθενείς στην ομάδα ελέγχου	Διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 18-75 ετών, παρουσία πόνου μεγαλύτερο από 4 στην κλίμακα VAS για τουλάχιστον δύο μήνες, βαθμό αναπηρίας, βάσει EDSS</= 7.5	Η ομάδα παρέμβασης έλαβε Ρεφλεξολογία που συμπεριλάμβανε μάλαξη και πίεση σε συγκεκριμένα σημεία στο πέλμα για 45 λεπτά την εβδομάδα για 10 εβδομάδες. Η ομάδα ελέγχου έλαβε τυπική μάλαξη ποδιών, παρέχοντας ψεύτικη ρεφλεξολογία	Οπτική αναλογική κλίμακα-VAS για την εκτίμηση του πόνου, McGill Pain Questionnaire (MPQ), Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ), VAS για σπαστικότητα (0-10), Modified Fatigue Impact Scale, Fatigue Severity Scale, Becks Depression Inventory, Barthel Index. Τα παραπάνω αξιολογήθη-καν πριν και μετά την παρέμβαση, καθώς και σε παρακολούθηση	Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο πόνος μειώθηκε σημαντικά μετά την εφαρμογή ρεφλεξολογίας στην ομάδα παρέμβασης και διατηρήθηκε για 12 εβδομάδες. Παράλληλα, παρατηρήθηκε μείωση της κόπωσης, της αναπηρίας, της κατάθλιψης, της σπαστικότητας και της ποιότητας ζωής. Συνολικά, τόσο η ρεφλεξολογία όσο και η παρέμβαση με μάλαξη στην ομάδα ελέγχου έδειξαν σημαντική βελτίωση των

			Διάρκεια: 10 εβδομάδες	σε έξι και δώδεκα εβδομάδες μετά.	συμπτωμάτων της κόπωσης, ειδικά όσον αφορά τον χρόνιο πόνο, χωρίς να είναι κάποια από τις παρεμβάσεις ανώτερη από την άλλη ως προς την αποτελεσματικότητα της.
Fatemeh Nazari et al., 2015	N= 75 (μια ομάδα παρέμβασης με εφαρμογή Ρεφλεξολογίας, n=15/ μια ομάδαπαρ έμβασης με ασκήσεις χαλάρωσης n=25/ Μια ομάδα ελέγχου n=25	Γυναικείο φύλο, με διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 18-75 ετών, με υγιή κάτω άκρα, χωρίς συννοσηρότητες, χωρίς εθισμούς, όχι εγκυμοσύνη, όχι ιατρικό προσωπικό, με χρόνιο πόνο σε τουλάχιστον ένα μέρος του σώματος, ιστορικό πόνου με λήψη φαρμακευτικής αγωγής, βαθμολογία πόνου στην κλίμακα NumericRatingScale (NRS) πάνω από 4 τους τελευταίους έξι μήνες και επίπεδο νευρολογικής έκπτωσης, βάσει EDSS0-7.5.	Η μια ομάδα παρέμβασης έλαβε θεραπεία με ρεφλεξολογία πελμάτων (2 φορές την εβδομάδα για 40 λεπτά, για τέσσερις εβδομάδες). Η δεύτερη ομάδα παρέμβασης έλαβε θεραπεία με ασκήσεις χαλάρωσης Jaobson και Benson (2 φορές την εβδομάδα για 40 λεπτά, για τέσσερις εβδομάδες). Η ομάδα	Numerical Rating Scale (NRS) Αξιολογήθη-κε πριν, αμέσως μετά και δύο μήνες μετά την παρέμβαση.	Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο παρεμβάσεις που εφαρμόστηκαν ήταν αποτελεσματικές στην μείωση του πόνου στις γυναίκες ασθενείς με ΠΣ, με την ρεφλεξολογία να φαίνεται πιο αποτελεσματική ή σε σύγκριση με τις ασκήσεις χαλάρωσης.

			ελέγχου έλαβε ιατρική φροντίδα ρουτίνας.		
--	--	--	---	--	--

Συμπερασματικά, η μάλαξη και η ρεφλεξολογία φαίνονται επωφελείς παρεμβάσεις στην θεραπευτική προσέγγιση ασθενών με ΠΣ, που βιώνουν συμπτώματα πόνου. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή θεραπευτικής μάλαξης επέφερε μείωση της έντασης του πόνου και της κόπωσης, και οδήγησε σε βελτίωση της βάδισης και της ισορροπίας, με την επίδραση στον πόνο να δείχνει συσχέτιση με την μείωση της κόπωσης και, παράλληλα, η βελτίωση σε αυτούς τους τομείς να επιδεικνύει μια περαιτέρω αλληλεπίδραση με την βελτίωση της ποιότητας ζωής. Επίσης, είναι σημαντικό να σημειωθεί πως σε μία μελέτη (Negahban, Rezaie and Goharpey, 2013) η μάλαξη, συγκεκριμένα η Σουηδική, βρέθηκε ανώτερη από την άσκηση στην μείωση του πόνου.

Επιπλέον, στα πλαίσια της χειροθεραπείας εξετάστηκε και η εφαρμογή ρεφλεξολογίας, η οποία σε όσες μελέτες αξιολογήθηκε κατάφερε να επιφέρει στατιστικά σημαντική αλλαγή στα επίπεδα πόνου, ειδικά του χρόνιου, επιφέροντας ακόμα και μεγαλύτερη διαφορά σε σχέση με ασκήσεις χαλάρωσης, όπως μελετήθηκε από τους Nazari *et al.*, 2016. Επιπλέον, η ρεφλεξολογία φάνηκε να βοηθά στην διατήρηση του αποτελέσματος της μείωσης των επιπέδων του πόνου σε βάθος χρόνου και, παράλληλα, είχε ευεργετική επίδραση και σε άλλους τομείς, όπως η κόπωση, η κατάθλιψη και η αναπηρία των ασθενών που αξιολογήθηκαν, ενισχύοντας περαιτέρω το θεραπευτικό αποτέλεσμα. Βάσει των παραπάνω οι προσεγγίσεις αυτές μπορούν να θεωρηθούν ασφαλείς και αποτελεσματικές στα πλαίσια ενός προγράμματος αποκατάστασης, που στοχεύει στην μείωση του πόνου, επηρεάζοντας ταυτόχρονα θετικά και πολλούς άλλους τομείς που συμβάλλουν στην ευημερία και στην θεραπευτική πορεία των ασθενών.

Μελέτες σχετικά με τον βελονισμό

Σχετικά με τον βελονισμό, μια μελέτη των Cabanillas *et al.*, 2012, εξέτασε την επίδραση του ηλεκτροβελονισμού στην ανακούφιση των συμπτωμάτων της ΠΣ, όπως του πόνου και της κόπωσης, βάσει της ιδέας ότι τα σημεία βελονισμού στο σώμα είναι ικανά να διεγείρουν το ανοσοποιητικό σύστημα. Σε αυτή την έρευνα συμμετείχαν 31 ασθενείς με υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα ΠΣ, οι οποίοι παράλληλα λάμβαναν φαρμακευτική θεραπεία για την νόσο, και χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, μια ομάδα παρέμβασης και μια ομάδα ελέγχου, και έλαβαν αληθινές ή ψεύτικες συνεδρίες με ηλεκτροβελονισμό, αντίστοιχα, για 30 λεπτά μια φορά την εβδομάδα, για έξι μήνες. Τα αποτελέσματα της μελέτης αξιολογήθηκαν με την Οπτική Αναλογική κλίμακα

(VAS) για τον πόνο, με την διευρυμένη κλίμακα για το επίπεδο της αναπηρίας (EDSS), για την εκτίμηση του ποσοστού της νευρολογικής έκπτωσης και με το Functional Assessment of Multiple Sclerosis (FAMS) για την εκτίμηση της ποιότητας ζωής. Η αξιολόγηση έλαβε μέρος πριν την εφαρμογή της παρέμβασης και μετά από έξι μήνες, με την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας σχετικά με τον πόνο έδειξαν πως η ομάδα των ασθενών που έλαβε πραγματικό ηλεκτροβελονισμό βίωσε σημαντικά μεγαλύτερη μείωση του πόνου, σύμφωνα με την μέτρηση με την κλίμακα VAS, με την επίδραση αυτή να παραμένει σταθερή τόσο στους τρεις όσο και στους έξι μήνες αξιολόγησης, δηλαδή το όφελος διατηρήθηκε και το τέλος της παρέμβασης, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου. Παράλληλα, ο ηλεκτροβελονισμός κατάφερε να μειώσει την κατάθλιψη και την ποιότητα ζωής (Quispe- Cabanillas *et al.*, 2012).

Πίνακας 7. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή του βελονισμού στην διαχείριση του χρόνιου πόνου στην ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Juan G Quispe- Cabanillas <i>et al.</i> , 2012	n= 31 (ομάδα παρέμβασης n=16/ ομάδα ελέγχου n=15)	Υποτροπιάζουσα- διαλείπουσα μορφή ΠΣ και σε θεραπεία με ανοσοτροποποιητικά φάρμακα.	Η ομάδα παρέμβασης έλαβε θεραπεία με ηλεκτροβελονισμό και η ομάδα ελέγχου έλαβε ψεύτικη παρέμβαση με ηλεκτροβελονισμό. Διάρκεια: 6 μήνες	Οπτική αναλογική κλίμακα (VAS) για τον πόνο, Διευρυμένη κλίμακα αναπηρίας (EDSS) για την αξιολόγηση της κλινικής εικόνας, Functional Assessment of MS για	Ο ηλεκτροβελονισμός βελτίωσε την ποιότητα ζωής, τον πόνο και την κατάθλιψη.

				την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής. Τα αποτελέσμα- τα αξιολογήθη- καν πριν την παρέμβαση και μετά την ολοκλήρωσή της, στους έξι μήνες.	
--	--	--	--	---	--

Όπως φαίνεται παραπάνω, ο βελονισμός, με τη μορφή ηλεκτροβελονισμού, κατάφερε να μειώσει την ένταση του πόνου και την κατάθλιψη και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής, επιφέροντας σημαντική αλλαγή, πολυπαραγοντικά, σε τομείς που εμπλέκονται στην αντίληψη του πόνου και επηρεάζουν την χρόνια παρουσία του, και, βάσει αυτού, η παρέμβαση αυτή μπορεί να θεωρηθεί μια ευεργετική προσθήκη στο θεραπευτικό πλάνο που δομείται από τους φυσικοθεραπευτές στα πλαίσια της διαχείρισης τόσο του πόνου όσο και άλλων παραμέτρων που μπορεί να συνυπάρχουν με αυτόν, όπως η ψυχική υγεία και η ποιότητα ζωής συνολικά.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω, φαίνεται πως η άσκηση, η ηλεκτροθεραπεία, η υδροθεραπεία, η μάλαξη, η ρεφλεξολογία και ο βελονισμός, συγκεκριμένα ο ηλεκτροβελονισμός, είναι προσεγγίσεις που μπορούν να επιφέρουν μείωση του πόνου και του χρόνιου πόνου με στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως προέκυψε από τις αξιολογήσεις που έγιναν στις μελέτες. Ο πόνος, όπως περιγράφηκε, αποτελεί μια πολυδιάστατη έννοια στην οποία συμμετέχουν πολλοί παράγοντες, ιδιαίτερα συναισθηματικοί, που επηρεάζουν την αντίληψή του από τους ασθενείς και συνήθως τους συνοδεύει μακροχρόνια, καθώς η ΠΣ αποτελεί μια χρόνια νόσο, επηρεάζοντας παράλληλα και άλλους τομείς της καθημερινότητας και συνολικά την ποιότητα ζωής των ασθενών.

Οι μελέτες που περιγράφηκαν παραπάνω αφορούν όλες ασθενείς που βιώνουν πόνο, πολλές παράλληλα και με άλλα συμπτώματα, και οι παρεμβάσεις που εξετάστηκαν κατάφεραν να προκαλέσουν μείωση της έντασης του πόνου, η οποία στις περισσότερες περιπτώσεις διατηρήθηκε στην πάροδο του χρόνου. Επίσης, οι παρεμβάσεις αυτές, στην πλειοψηφία τους,

αξιολογήθηκαν και για την επίδρασή τους στην ποιότητα ζωής, με τις κλίμακες που χρησιμοποιήθηκαν να αξιολογούν πολλούς τομείς της ζωής των ασθενών, επιφέροντας σημαντική αλλαγή τόσο στον πόνο όσο και στην λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής συνολικά, τονίζοντας την αλληλεπίδραση που υπάρχει μεταξύ τους και την επίδραση που έχει ο πόνος στην καθημερινότητα, την λειτουργικότητα και την συναισθηματική υγεία των ασθενών με ΠΣ.

Συμπερασματικά, οι μελέτες που ερεύνησαν τις διαθέσιμες φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις για την διαχείριση του πόνου, κατάφεραν να αποδείξουν την αποτελεσματικότητα αυτών στην διαχείριση του πόνου και χρόνιου πόνου, καθώς και άλλων καταστάσεων που μπορεί να σχετίζονται με αυτόν σε ασθενείς με ΠΣ.

5.2. ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ

Στη συγκεκριμένη εργασία εξετάστηκαν 19 άρθρα σχετικά με τις φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις στην διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση. Συγκεκριμένα, τα έξι από αυτά αξιολογούν την άσκηση, τα τέσσερα αξιολογούν τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, τα δύο την εφαρμογή ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης, τα δύο την υδροθεραπεία, τα τρία την εφαρμογή κρυοθεραπείας και τα δύο την εφαρμογή μάλιαξης.

Μελέτες για την άσκηση στην κόπωση

Σχετικά με την άσκηση στην κόπωση, σε μια μελέτη των Mostert και Kesselring, 2002, εξετάστηκε η επίδραση ενός σύντομου προγράμματος άσκησης στην φυσική κατάσταση, την κόπωση και την ποιότητα ζωής. Σε αυτή τη μελέτη διάρκειας τεσσάρων εβδομάδων συμμετείχαν 26 ασθενείς, οι οποίοι έκαναν πέντε συνεδρίες των τριάντα λεπτών κάθε εβδομάδα, που περιλάμβαναν άσκηση με ποδήλατο. Δημιουργήθηκαν τέσσερις ομάδες, δύο για τους πάσχοντες με ΠΣ, όπου οι 13 συμμετείχαν σε πρόγραμμα άσκησης και 13 όχι, και δύο για τους υγιείς, ως ομάδα ελέγχου, από τους οποίους 13 συμμετείχαν σε άσκηση και 13 όχι. Στην ομάδα ελέγχου συμμετείχαν 26 υγιή άτομα, με παρόμοια χαρακτηριστικά στην ηλικία, το φύλο και το επίπεδο δραστηριότητας με αυτά των ασθενών στην ομάδα παρέμβασης. Οι μέθοδοι αξιολόγησης περιλάμβαναν το ερωτηματολόγιο BAECKE για την σωματική δραστηριότητα, την τροποποιημένη κλίμακα Ashworth για την σπαστικότητα, την κλίμακα Fatigue Severity Scale (FSS) για την εκτίμηση της κόπωσης και την SF-36 Health Survey για την αξιολόγηση παραμέτρων της ποιότητας ζωής, όπως ο πόνος, η λειτουργικότητα και η αντίληψη της

συνολικής υγείας του ατόμου. Η αξιολόγηση της υπερβολικής κόπωσης μέσω της κλίμακας FSS έδειξε ότι οι ομάδες ασθενών με ΠΣ παρουσίασαν αυξημένα επίπεδα κόπωσης κατά 60-67% σε σύγκριση με τις ομάδες ελέγχου. Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές στα επίπεδα κόπωσης μεταξύ των τεσσάρων ομάδων. Ωστόσο, παρατηρήθηκε μια τάση μείωσης της κόπωσης στην ομάδα παρέμβασης η οποία ήταν εντονότερη σε σύγκριση με τη μικρότερη μείωση που καταγράφηκε στην ομάδα ελέγχου. (Mostert and Kesselring, 2002).

Επίσης, σε μια μελέτη των Hayes et al., 2011, εξετάστηκε η επίδραση της υψηλής έντασης, έκκεντρης άσκησης με αντίσταση (Resistance exercise via negative, eccentrically induced work (RENEW) στην κόπωση, την ισορροπία, την κινητικότητα και την δύναμη σε ασθενείς με ΠΣ. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 19 ασθενείς, ηλικίας 38-60 ετών, και διακρίθηκαν τυχαία σε μια ομάδα που έλαβε τυπικό πρόγραμμα άσκησης και σε μια ομάδα που έλαβε τυπικό πρόγραμμα άσκησης και άσκηση με αντίσταση με έκκεντρες ασκήσεις, για 12 εβδομάδες, με το πρόγραμμα να εκτελείται 3 φορές την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με την κλίμακα Fatigue Severity Scale (FSS) για την μέτρηση της κόπωσης, την Berg Balance Scale (BBS) για την μέτρηση της ισορροπίας, το Timed Up and Go (TUG), βάδιση 10 μέτρων, ανάβαση και κατάβαση σκάλας (S-A και S-D), 6-Minute Walk Test (6MWT), αυτό-προσδιοριζόμενος ρυθμός (TMWSS) και μέγιστος ρυθμός (TMWMP) για την αξιολόγηση της κινητικότητας και έγινε χρήση δυναμόμετρου για την εκτίμηση της δύναμης των κάτω άκρων. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, η γενική κόπωση βελτιώθηκε στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης, όπως μετρήθηκε με την κλίμακα Fatigue Severity Scale, και, παρόλο που δεν υπήρχε σημαντική διαφορά, η επίδραση του χρόνου φάνηκε να είναι σημαντική. Επίσης, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές χρονικές επιδράσεις ή αλληλεπιδράσεις για την δύναμη, την TUG, την TMWSS, την TMWMP και την 6MWT. Συνολικά, φάνηκε πως η δύναμη αυξήθηκε περισσότερο στην ομάδα που έλαβε το πρόγραμμα με την έκκεντρη άσκηση (15%) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (αύξηση 2%). Παρόλα αυτά, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες. (Hayes, Gappmaier and LaStayo, 2011).

Ακόμη, σε μια μελέτη των Dalgas et al., 2009, αξιολογήθηκε η επίδραση της προοδευτικής άσκησης με αντίσταση στην κόπωση, την διάθεση και την ποιότητα ζωής σε ασθενείς με ΠΣ. Η διάρκεια του προγράμματος άσκησης ήταν 12 εβδομάδες και σε αυτή συμμετείχαν 106 ασθενείς, οι οποίοι χωρίστηκαν σε μια ομάδα παρέμβασης, που έλαβε άσκηση με προοδευτική αντίσταση και σε μια ομάδα ελέγχου, που συνέχισε το προηγούμενο επίπεδο δραστηριότητας. Η ομάδα ελέγχου μετά την ολοκλήρωση των 12 εβδομάδων, έλαβε την ίδια παρέμβαση με την ομάδα της άσκησης. Οι δύο ομάδες αξιολογήθηκαν πριν και μετά τις 12 εβδομάδες και ξανά σε μια

παρακολούθηση 12 εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση. Το πρόγραμμα της άσκησης περιλάμβανε 12 εβδομάδες άσκησης με αντίσταση για τα κάτω άκρα, δύο φορές την εβδομάδα, κατά την οποία υπήρχε προοδευτική επιβάρυνση με την πάροδο των συνεδριών. Η αξιολόγηση έγινε με την χρήση της κλίμακας Fatigue Severity Scale (FSS) και Multidimensional Fatigue Inventory (MFI-20) για την κόπωση, με την Major Depression Inventory (MDI) για την διάθεση και με την SF-36 για την ποιότητα ζωής, με την εκτίμηση των σωματικών και νοητικών παραμέτρων της. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως η προοδευτική προπόνηση με αντίσταση έδρασε ευεργετικά στην κόπωση αλλά και την διάθεση και την ποιότητα ζωής και η ευεργετική επίδραση διατηρήθηκε για τουλάχιστον 12 εβδομάδες μετά το τέλος της παρέμβασης. Ειδικά όσον αφορά την κόπωση, υπήρξε σημαντική βελτίωση στους ασθενείς που συμμετείχαν στο πρόγραμμα άσκησης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και βρέθηκε σημαντική αλλαγή και στην γενική κόπωση στην ομάδα παρέμβασης, όπως αξιολογήθηκε με την κλίμακα MFI-20, υποδεικνύοντας πως η άσκηση με αντίσταση για τα κάτω άκρα με προοδευτική επιβάρυνση είναι μια ασφαλής και ευεργετική προσέγγιση για την διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, όπως και για την βελτίωση της ποιότητας ζωής και της διάθεσης (Dalgas *et al.*, 2010).

Επιπλέον, μια μελέτη των McCullagh *et al.*, 2005, αξιολόγησε τα μακροπρόθεσμα οφέλη της άσκησης στην κόπωση και την ποιότητα ζωής των ασθενών με ΠΣ και ήπια αναπηρία. Σε αυτή συμμετείχαν 30 ασθενείς, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, μια ομάδα παρέμβασης, που έλαβε πρόγραμμα άσκησης υπό την καθοδήγηση Φυσικοθεραπευτών σε γυμναστήριο εντός εργαστηρίου φυσικοθεραπείας και στο σπίτι, και σε μια ομάδα ελέγχου, που συνέχισε να διατηρεί ένα φυσιολογικό επίπεδο δραστηριότητας και οι ασθενείς έρχονταν σε επαφή με τους φυσικοθεραπευτές μια φορά τον μήνα σε ατομικές συνεδρίες για να συζητούν τυχόν προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίζουν. Η διάρκεια της μελέτης ήταν 3 μήνες, με τις συνεδρίες να γίνονται 2 φορές την εβδομάδα για 50 λεπτά (5 προθέρμανση, 40 λεπτά άσκηση και 5 λεπτά αποθεραπεία) και 1 φορά την εβδομάδα να γίνονται στο σπίτι. Οι ασκήσεις περιλάμβαναν ποδήλατο, βάδιση ή τρέξιμο στον διάδρομο, άσκηση με σκάλες, ασκήσεις ενδυνάμωσης για τα άνω άκρα, πετοσφαίριση και βάδιση σε υπαίθριο χώρο. Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν στην αρχή της παρέμβασης και στους τρεις και έξι μήνες, και η αξιολόγηση περιλάμβανε την κλίμακα Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) για την εκτίμηση των επιπέδων της κόπωσης, την κλίμακα Multiple Sclerosis Impact Scale- 29 (MSIS-29) και την Functional Assessment of Multiple Sclerosis (FAMS) για την εκτίμηση παραμέτρων της ποιότητας ζωής. Από τους 30 συμμετέχοντες, οι 24 ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα, και τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση έδειξαν ότι η ομάδα άσκησης είχε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στην κόπωση, την ποιότητα ζωής και την ικανότητα άσκησης. Επίσης, στην

επαναξιολόγηση που έγινε στους έξι μήνες φάνηκε πως τα αποτελέσματα διατηρήθηκαν τόσο για την κόπωση όσο και για την ποιότητα ζωής. (McCullagh *et al.*, 2008).

Σε μια άλλη μελέτη, των Cakit *et al.*, 2010, εξετάστηκε η επίδραση της προοδευτικής άσκησης με αντίσταση σε ποδήλατο και ασκήσεων ισορροπίας στην κόπωση, την ταχύτητα βάδισης, την ισορροπία, τον φόβο πτώσεων, την κατάθλιψη και την ποιότητα ζωής σε ασθενείς με ΠΣ. Σε αυτή συμμετείχαν 45 ασθενείς, οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες παρέμβασης ($n=30$, $15+15$), που έλαβαν άσκηση, και σε μια ομάδα ελέγχου ($n=15$). Η μια ομάδα παρέμβασης συμμετείχε σε ένα πρόγραμμα με ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης σε εργομετρικό ποδήλατο και ασκήσεις ισορροπίας και η δεύτερη ομάδα παρέμβασης έλαβε ασκήσεις ενδυνάμωσης των κάτω άκρων και ασκήσεις ισορροπίας στο σπίτι, ενώ η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε κάποιο πρόγραμμα άσκησης. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε πληθώρα κλιμάκων, με αυτές να περιλαμβάνουν την Fatigue Severity Scale (FSS) για της επίδρασης της κόπωσης στην λειτουργικότητα, την Beck Depression Inventory για την διάθεση και την κατάθλιψη, την ShortForm-36 για την ποιότητα ζωής, την Falls Efficacy Scale (FES) για την εκτίμηση του φόβου πτώσεων, το Timed Up and Go (TUG) test για την αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας, το Dynamic Gait Index (DGI) για την αξιολόγηση της ικανότητας προσαρμογής του βηματισμού σε αλλαγές στις απαιτήσεις των δραστηριοτήτων, το Functional Reach Test (FR) για την αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας και το 10 meter walk test, για την αξιολόγηση της ταχύτητας βάδισης. Τα αποτελέσματα αυτής της τυχαιοποιημένης κλινικής δοκιμής έδειξαν πως στην ομάδα παρέμβασης που έλαβε άσκηση με ποδήλατο σε συνδυασμό με τις ασκήσεις ισορροπίας, υπήρξε σημαντική βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους που εξετάστηκαν, συμπεριλαμβανομένης της κόπωσης, μεγαλύτερη από αυτή της ομάδας παρέμβασης με τις ασκήσεις στο σπίτι, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρχαν σημαντικές αλλαγές σε κανέναν τομέα. Η βελτίωση στην ομάδα παρέμβασης που έλαβε άσκηση με ποδήλατο σε συνδυασμό με τις ασκήσεις ισορροπίας, αφορά τόσο την βελτίωση πριν την εφαρμογή και μετά την εφαρμογή του προγράμματος στην ίδια ομάδα, όσο και την σημαντική διαφορά στην αλλαγή σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Συμπερασματικά, υποστηρίζεται πως ένα ειδικό πρόγραμμα άσκησης, που περιλαμβάνει ποδηλασία με αντίσταση με σταδιακή επιβάρυνση και ασκήσεις ισορροπίας, μπορεί να βελτιώσει την κόπωση, την ισορροπία, την κατάθλιψη και να μειώσει τον φόβο πτώσεων σε ασθενείς με ΠΣ, παραμένοντας μια ασφαλής προσέγγιση, χωρίς κίνδυνο πρόκλησης εξάρσεων και επιδείνωσης των συμπτωμάτων της νόσου (Cakit *et al.*, 2010).

Τέλος, σε μια μελέτη των Briken *et al.*, 2013, εξετάστηκε η επίδραση της άσκησης ως θεραπευτική προσέγγιση στην προοδευτική ΠΣ. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 42 ασθενείς με

προοδευτική μορφή ΠΣ και μέτρια αναπηρία (EDSS 4-6), οι οποίοι χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες, στις τρεις από τις οποίες εφαρμόστηκαν διαφορετικές προσεγγίσεις άσκησης και στη μια, που ήταν η ομάδα ελέγχου, που ήταν σε αναμονή. Τα προγράμματα άσκησης περιλάμβαναν 20 συνεδρίες άσκησης σε 8-10 εβδομάδες, τα οποία εκτελούνταν σε 2-3 συνεδρίες την εβδομάδα, και ήταν εξατομικευμένα στα επίπεδα της φυσικής κατάστασης του κάθε συμμετέχοντα, όπως ορίστηκε από έναν τυπικό έλεγχο με εργομετρικό ποδήλατο, που εξετάσεται επίπεδα της αερόβιας κατάστασης των ασθενών πριν την έναρξη της παρέμβασης. Στα πλαίσια της μελέτης εξετάστηκαν τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις αερόβιας άσκησης, με ένα εργόμετρο άνω άκρων, ασκήσεις κωπηλασίας και ένα εργομετρικό ποδήλατο. Στην τυχαιοποιημένη αυτή κλινική δοκιμή αξιολογήθηκε πρωταρχικά η αερόβια κατάσταση και δευτερογενώς η κόπωση, η κατάθλιψη, η ικανότητα βάδισης και η γνωστική λειτουργία. Για την αξιολόγηση της αερόβιας κατάστασης χρησιμοποιήθηκε ένα εργομετρικό ποδήλατο κατά τη χρήση του οποίου μετρήθηκε η VO₂ peak της καρδιακής συχνότητας, για την αξιολόγηση της κινητικής λειτουργίας χρησιμοποιήθηκε το 6 Minute Walk Test (6MWT), για την νευροψυχολογική λειτουργία χρησιμοποιήθηκε το Symbol Digit Modalities Test (SDMT) για την εξέταση της ταχύτητας επεξεργασίας, το Test of Attentional Performance (TAP) για την αξιολόγηση της προσοχής και το Verbal Learning and Memory Test (VLMT) χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της μνήμης και της μάθησης. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) για την αξιολόγηση των επιπέδων της κόπωσης και το Inventory of Depressive Symptoms (IDS-SR) για την αξιολόγηση της κατάθλιψης. Βάσει των ευρημάτων από τις παραπάνω μετρήσεις βρέθηκε πως υπήρξαν σημαντικές διαφορές στην αερόβια κατάσταση των ασθενών, την ικανότητα βάδισης, την κατάθλιψη, την κόπωση και πολλούς τομείς της γνωστικής λειτουργίας, με την ομάδα που έλαβε άσκηση με εργόμετρο άνω άκρου να επιδεικνύει μεγαλύτερη μείωση της κόπωσης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και τις άλλες μεθόδους άσκησης. Συμπερασματικά, η αερόβια προπόνηση θεωρείται ευεργετική ως τμήμα της θεραπευτικής προσέγγισης των ασθενών με προοδευτική ΠΣ και μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της κόπωσης, όπως επίσης και στην μείωση της κατάθλιψης και την βελτίωση γνωστικών και σωματικών λειτουργιών, προάγοντας την ανεξαρτησία και την ποιότητα ζωής τους. (Briken *et al.*, 2014).

Πίνακας 8. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της άσκησης στην διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
S Mostert and J Kesselring, 2002	N=26 ασθενείς N=26 υγιείς. Τέσσερις ομάδες: Ομάδα παρέμβα- -σης n=13 και Ομάδα ελέγχου n=13 για ασθενείς. Ομάδα παρέμβα- σης n=13 και Ομάδα ελέγχου n=13 για υγιείς.	Διάγνωση ΠΣ, ικανότητα να κάνουν πεντάλ σε εργομετρικό ποδήλατο, όχι συννοσηρότη- -τες, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την συμμετοχή στην άσκηση.	Άσκηση με ποδήλατο με εξατομικευμέν η ένταση για την ομάδα παρέμβασης Όχι άσκηση για την ομάδα ελέγχου Διάρκεια: τέσσερις (4) εβδομάδες	Kurtzke Expanded DisabilityStatusS cale (EDSS), εργομετρικό ποδήλατο (Ergoline 800) για την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας, το BAECKE ActivityQuestion naire, SF-36 Health Survey, Fatigue Severity Scale (FSS) Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος άσκησης, τεσσάρων	Τα αποτελέσματα έδειξαν πως, σε σύγκριση με τις μετρήσεις βασικής γραμμής, η ομάδα των ασθενών, που έλαβε άσκηση επέδειξε μείωση της κόπωσης, καθώς και βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, αύξηση της δραστηριότητας , βελτίωση της αντίληψης της υγείας. Ομάδα με ΠΣ που δεν έλαβε άσκηση και στις

				εβδομάδων.	δύο ομάδες ελέγχου με τα υγιή υποκείμενα δεν παρατηρήθηκε αλλαγή.
Ruth McCullagh et al., 2008	N=30 Ομάδα παρέμβα- σης με άσκηση n=17 Ομάδα ελέγχου, χωρίς άσκηση n=13	Διάγνωση ΠΣ, ανεξάρτητοι από βοηθήματα, ικανότητα συμμετοχής στο πρόγραμμα άσκησης δύο φορές την εβδομάδα και εκτέλεσης ανεξάρτητης άσκησης στο σπίτι.	Συνεδρίες άσκησης μεποδήλατο, βάδιση ή τρέξιμο στον διάδρομο, άσκηση με σκάλες, ασκήσεις ενδυνάμωσης για τα άνω άκρα, πετοσφαίριση, βάδιση σε υπαίθριο χώρο και ασκήσεις στο σπίτι. Η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε άσκηση Διάρκεια: 3 μήνες	Κλίμακα Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) γιατηνεκτίμησητ ωνεπιπέδωντηςκό πωσης, τη νκλίμακα Multiple Sclerosis Impact Scale- 29 (MSIS-29) και την Functional Assessment of MultipleSclerosis (FAMS) για την εκτίμηση παραμέτρων της ποιότητας ζωής. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση και	Η ομάδα της παρέμβασης με άσκηση βελτιώθηκε πολύ περισσότερο στην κόπωση, την ικανότητα άσκησης και την ποιότητα ζωής. Τα αποτελέσματα διατηρήθηκαν στους έξι μήνες για την κόπωση και την ποιότητα ζωής.

				στους τρεις και έξι μήνες.	
Heather A. Hayes et al., 2011	N= 19 Ομάδα παρέμβα- σης n=9 Ομάδα ελέγχου n=10	Διάγνωση ΠΣ, όχι εξάρσεις τους τελευταίους τρεις μήνες, ηλικίας 18- 65, περιπατητικοί με ή χωρίς βοηθήματα, να έχουν έλλειμμα στην βάδιση και να μην έχουν προβλήματα στις αρθρώσεις των κάτω άκρων.	Τυπικό πρόγραμμα άσκησης και συμπερίληψη ασκήσεων με αντίσταση με έκκεντρη άσκηση για την ομάδα παρέμβασης. Τυπικό πρόγραμμα άσκησης για την ομάδα ελέγχου. Διάρκεια: 12 εβδομάδες	Κλίμακα Fatigue Severity Scale (FSS) για την μέτρηση της κόπωσης, την Berg Balance Scale (BBS) για την μέτρηση τις ισορροπίας, το Timed Upand Go (TUG), βάδιση 10 μέτρων, ανάβαση και κατάβαση σκάλας (S-Aκαι S-D), 6-Minute Walk Test (6MWT), αυτό- προσδιοριζόμενος ρυθμός (TMWSS) και μέγιστος ρυθμός (TMWMP) για την αξιολόγηση της κινητικότητας και έγινε χρήση δυναμόμετρου για την εκτίμηση της δύναμης των κάτω άκρων. Χρόνος	Η γενική κόπωση βελτιώθηκε στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης, όπως μετρήθηκε με την κλίμακα FatigueSeverity Scale. Παρόλα αυτά, η προσθήκη έκκεντρης άσκησης στις τυπικές ασκήσεις δεν οδήγησε σε σημαντική αύξηση της δύναμης των κάτω άκρων και δεν φάνηκε πιο αποτελεσματική για την βελτίωση της ισορροπίας και της ικανότητας ανάβασης και κατάβασης σκάλας.

				αξιολόγησης: πριν την παρέμβαση και 5- 7 ημέρες μετά την ολοκλήρωσή της.	
U Dalgas et al., 2010	N= 38 Ομάδα παρέμβα- σης – άσκησης n=19 / Ομάδα ελέγχου n=19	Υποτροπιάζο- υσα- διαλείπουσα ΠΣ, βαθμολογία στην κλίμακα EDSS 3.0- 5.5, ικανότητα βάδισης >100 μέτρα, απουσία κωλύματος μεταφοράς στον χώρο άσκησης, ηλικία άνω των 18 ετών, αποδοχή διάγνωσης και θεραπείας.	Προοδευτική άσκηση με αντίσταση για τους μύες των κάτω άκρων για την ομάδα παρέμβασης Διατήρηση προϋπάρχοντο ς επιπέδου δραστηριότητα ς για την ομάδα ελέγχου Διάρκεια: 12 εβδομάδες	Fatigue Severity Scale (FSS) και Multidimensiona l Fatigue Inventory (MFI- 20) για την κόπωση, με την Major Depression Inventory, MDI) για την διάθεση και με την SF-36 για την ποιότητα ζωής. Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση, στις δώδεκα (12) εβδομάδες ολοκλήρωσης της παρέμβασης και σε παρακολούθηση 12 εβδομάδων που ακολούθησε.	Η προοδευτική προπόνηση με αντίσταση έδρασε ευεργετικά στην κόπωση αλλά και την διάθεση και την ποιότητα ζωής και η ευεργετική επίδραση διατηρήθηκε για τουλάχιστον 12 εβδομάδες μετά το τέλος της παρέμβασης. Φάνηκε πως η προοδευτική άσκηση με αντίσταση για τα κάτω άκρα με προοδευτική επιβάρυνση είναι μια ασφαλής και ευεργετική προσέγγιση για την διαχείριση

					της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, όπως και για την βελτίωση της ποιότητας ζωής και της διάθεσης
Cakit BD et al., 2010	N= 45 Δύο ομάδες παρέμβασης (n=30, 15+15) και μια ομάδα ελέγχου (n=15)	Υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα ή δευτεροπαθή προϋούσα ΠΣ, ήπια ως μέτρια αναπηρία (EDSS</-6.0), ικανότητα διατήρησης όρθιας στάσης, όχι λήψη στεροειδών και ανοσοκατασταλτικών φαρμάκων τις τελευταίες τέσσερις εβδομάδες.	Ομάδα παρέμβασης 1 (n=15): πρόγραμμα με ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης σε εργομετρικό ποδήλατο και ασκήσεις ισορροπίας. Ομάδα παρέμβασης 2: ασκήσεις ενδυνάμωσης των κάτω άκρων και ασκήσεις ισορροπίας στο σπίτι. Ομάδα ελέγχου (n=15): Όχι άσκηση Διάρκεια: 2	Fatigue Severity Scale (FSS) για της επίδρασης της κόπωσης στην λειτουργικότητα, την Beck Depression Inventory για την διάθεση και την κατάθλιψη, την ShortForm-36 για την ποιότητα ζωής, την Falls Efficacy Scale (FES) για την εκτίμηση του φόβου πτώσεων, το Timed Up and Go (TUG) test για την αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας, το Dynamic Gait Index (DGI) για την αξιολόγηση της ικανότητας προσαρμογής του	Στην ομάδα παρέμβασης 1 υπήρξε σημαντική βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους που εξετάστηκαν, συμπεριλαμβανομένης της κόπωσης, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρχαν σημαντικές αλλαγές σε κανέναν τομέα. Υποστηρίζεται πως ένα ειδικό πρόγραμμα άσκησης, που περιλαμβάνει ποδηλασία με αντίσταση με σταδιακή επιβάρυνση,

			μήνες	βηματισμού σε αλλαγές στις απαιτήσεις των δραστηριοτήτων, το Functional Reach Test (FR) για την αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας και το 10 meter walk test, για την αξιολόγηση της ταχύτητας βάδισης. Αξιολόγηση πριν την παρέμβαση και στις 8 εβδομάδες.	μπορεί να βελτιώσει την κόπωση, την ισορροπία, την κατάθλιψη και να μειώσει τον φόβο πτώσεων σε ασθενείς με ΠΣ.
S Briken et al., 2013	N= 47 Τέσσερις ομάδες: Ομάδα παρέμβασης 1 (n=12) Ομάδα παρέμβασης 2 (n=12) Ομάδα παρέμβασης 3 (n=12)	Διάγνωση ΠΣ, Δευτεροπαθή -προϊούσα και πρωτοπαθή προϊούσα ΠΣ, μέτρια αναπηρία (EDSS 4-6).	Ομάδα παρέμβασης 1 (n=12): άσκηση με εργόμετρο άνω άκρων. Ομάδα παρέμβασης 2 (n=12): κωπηλασία Ομάδα παρέμβασης 3 (n=12): εγρομετρικό	6 Minute Walk Test (6MWT), για την νευροψυχολογική λειτουργία χρησιμοποιήθηκε το Symbol Digit Modalities Test (SDMT) για την εξέταση της ταχύτητας επεξεργασίας, το Test of Attentional	Ομάδα 1: βελτίωση κινητικής λειτουργίας- βάδισης, νευροψυχολογικής κατάστασης, κόπωσης. Ομάδα 2: βελτίωση νευροψυχολογικής λειτουργίας Ομάδα 3:

	σης 3 (n=12) Ομάδα 4- ελέγχου (n=11)		ποδήλατο Ομάδα ελέγχου (n- 11): όχι άσκηση	Performance (TAP) για την αξιολόγηση της προσοχής και το Verbal Learning and Memory Test (VLMT) χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της μνήμης και της μάθησης. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε το η κλίμακα Modified Fatigue Impac tScale (MFIS) για την αξιολόγηση των επιπέδων της κόπωσης και το Inventory of Depressive Symptoms (IDS- SR) για την αξιολόγηση της κατάθλιψης, εργομετρικό ποδήλατο κατά τη χρήση του οποίου μετρήθηκε η VO2 peak της καρδιακής συχνότητας.	βελτίωση κινητικής λειτουργίας- βάδισης, νευροψυχολογι- κής κατάστασης και διάθεσης- κατάθλιψης. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι η αερόβια προπόνηση είναι ευεργετική για τους ασθενείς με προοδευτικήΠΣ που βιώνουν κόπωση, κατάθλιψη και κινητικά ελλείμματα.
--	--	--	---	---	---

Σύμφωνα με όσα αναφέρονται παραπάνω φαίνεται πως η άσκηση, τόσο η αερόβια άσκηση (με ποδήλατο, διάδρομο, σκάλες, εργόμετρο άνω άκρων, κωπηλασία) όσο και η άσκηση με αντίσταση, ιδιαίτερα με την συμπερίληψη έκκεντρων ασκήσεων, καθώς και οι ασκήσεις ισορροπίας, είναι δυνατόν να μειώσουν το αίσθημα της κόπωσης στους ασθενείς με ΠΣ, με μακροπρόθεσμα οφέλη. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η άσκηση όπως και αν εξετάστηκε κατάφερε να μειώσει τα επίπεδα της κόπωσης, άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο, ανάλογα το πλαίσιο της άσκησης, τα εργαλεία αξιολόγησης και την παρέμβαση με την οποία γινόταν η σύγκριση, με τη μεγαλύτερη διαφορά στην δυνατότητα διατήρησης να παρατηρείται στα προγράμματα άσκησης που περιλάμβαναν άσκηση με προοδευτική αντίσταση για τα κάτω άκρα και άσκηση με συνδυασμό ασκήσεων ενδυνάμωσης και αντοχής. Παράλληλα, η άσκηση φάνηκε ευεργετική στην συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής, της διάθεσης, της αερόβιας ικανότητας και της συμμετοχής σε δραστηριότητες, ειδικά όταν συγκρίθηκε με ομάδες που δεν έλαβαν άσκηση, γεγονός που μπορεί περαιτέρω να συμβάλλει στην τροποποίηση της αντίληψης της κόπωσης από τους ασθενείς. Ως εκ τούτου, η άσκηση φαίνεται να αποτελεί μια παρέμβαση με ιδιαίτερη σημασία στην διαχείριση των συμπτωμάτων κόπωσης, ειδικά όταν εφαρμόζεται στοχεύοντας παράλληλα στην βελτίωση της αντοχής, της δύναμης και της ισορροπίας.

Μελέτες για τις τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας στην κόπωση

Μια μελέτη των Sauter et al., 2007, αξιολόγησε την επίδραση ενός προγράμματος διαχείρισης της κόπωσης και εξοικονόμησης ενέργειας έξι εβδομάδων στην μείωση της κόπωσης σε ασθενείς με προοδευτική και υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα πολλαπλή σκλήρυνση. Σε αυτή τη μελέτη εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα μείωσης της κόπωσης σε 32 ασθενείς με ΠΣ και κόπωση τους τελευταίους έξι μήνες, οι οποίοι χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες με οκτώ (8) ασθενείς η κάθε μια. Οι δύο ομάδες ξεκίνησαν το πρόγραμμα την άνοιξη και οι άλλες δύο το φθινόπωρο, και, καθώς οι δύο ομάδες ξεκίνησαν νωρίτερα την παρέμβαση, οι άλλες δύο, που έλαβαν την παρέμβαση αργότερα, αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Το πρόγραμμα που εφαρμόστηκε ήταν βάσει του πρωτοκόλλου των Packer et al, με διάρκεια έξι εβδομάδων και εκτέλεση δύο ώρες την εβδομάδα. Στο πρόγραμμα αυτό δόθηκε έμφαση στην σημασία της ξεκούρασης, την επικοινωνία, τη μηχανική του σώματος, τις προσαρμογές του περιβάλλοντος, προσωπικές προτεραιότητες, την διαχείριση του χρόνου και την εξισορρόπηση μεταξύ προσωπικής φροντίδας, εργασίας και ψυχαγωγίας. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν πριν, αμέσως μετά την συμμετοχή τους στο πρόγραμμα και σε διάστημα 7-9 μηνών, με την κλίμακα Fatigue Severity Scale, την MS-Specific Fatigue Scale, την Modified Impact Scale (MFIS) για την αξιολόγηση της κόπωσης, τον δείκτη Pittsburgh για την ποιότητα του ύπνου και μια κλίμακα αυτό-αξιολόγησης για την κατάθλιψη. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι συνολική

βαθμολογία και οι σωματικές και γνωστικές παράμετροι του MFIS παρουσίασαν σημαντικές βελτιώσεις τόσο στο τέλος του προγράμματος όσο και στην παρακολούθηση. Επίσης, βελτιώθηκε η ποιότητα του ύπνου και η βαθμολογία της κατάθλιψης, στο τέλος του προγράμματος και στην παρακολούθηση στους 7-9 μήνες. Τα επίπεδα της κόπωσης δεν έδειξαν σημαντική αλλαγή στις μετρήσεις που έγιναν με την κλίμακα αξιολόγησης της σοβαρότητας της κόπωσης (FSS) και την MS-Specific Scale. Συμπερασματικά, βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας, η ένταξη ενός προγράμματος διαχείρισης της κόπωσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα πλαίσια της αποκατάστασης των ασθενών με ΠΣ και συμπτώματα κόπωσης μπορεί να βοηθήσει αυτούς τους ασθενείς να διαχειριστούν την κόπωση και την ενέργειά τους πιο αποτελεσματικά άμεσα αλλά και σε βάθος χρόνου (Sauter *et al.*, 2008).

Ακόμα, σχετικά με τις τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, μια μελέτη των Mathiowetz *et al.*, 2005, ερεύνησε τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα ενός προγράμματος με τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας έξι εβδομάδων στην κόπωση, την ποιότητα ζωής και την αυτό-αποτελεσματικότητα σε ασθενείς με ΠΣ. Σε αυτή συμμετείχαν 169 άτομα με ΠΣ, τα οποία χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, μια άμεσης παρέμβασης και μια καθυστερημένης παρέμβασης, και όλοι έλαβαν θεραπεία. Η παρέμβαση βασίστηκε στο πρόγραμμα που δομήθηκε από τους Packer *et al.*, ο οποίος ανέπτυξε ένα πρόγραμμα έξι εβδομάδων για ασθενείς που βιώνουν κόπωση ως απόρροια μιας χρόνιας νόσου. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με την Fatigue Impact Scale για την εκτίμηση της κόπωσης, την SF-36 Health Survey για την εκτίμηση της ποιότητας ζωής και την Self-Efficacy for Performing Energy Conservation Strategies για την εκτίμηση της αυτό-αποτελεσματικότητας στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων που περιλάμβανε η συγκεκριμένη παρέμβαση. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν πριν και μετά το τέλος της παρέμβασης, και συνολικά τρεις φορές, την 1^η, την 7^η και την 13^η εβδομάδα. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το πρόγραμμα με τις τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας επέφερε σημαντική αλλαγή στα επίπεδα της κόπωσης, μειώνοντας τις βαθμολογίες στις σωματικές και κοινωνικές παραμέτρους της κλίμακας Fatigue Impact Scale. Παράλληλα, βελτιώθηκε η αυτο-αποτελεσματικότητα των ασθενών και η υποκλίμακα που αφορά την ζωτικότητα στην κλίμακα SF-36, σε σύγκριση με την ομάδα αναμονής λήψης της παρέμβασης. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα μαθήματα εκπαίδευσης των ασθενών στην διαχείριση της ενέργειάς τους είναι αποτελεσματικά για την μείωση των επιπέδων της έντασης της κόπωσης, την αύξηση της αυτό-αποτελεσματικότητάς τους και την βελτίωση της ποιότητας ζωής. (Mathiowetz *et al.*, 2005).

Μια ακόμα μελέτη των Mathiowetz *et al.*, 2001, εξέτασε την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος με τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας στην κόπωση, την

αυτοαποτελεσματικότητα και την ποιότητα ζωής ασθενών με ΠΣ και κόπωση. Σε αυτή συμμετείχαν 54 άτομα, τα οποία έλαβαν μαθήματα σχετικά με τρόπους εξοικονόμησης της ενέργειάς τους για διαχείριση της κόπωσης, τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, μια που έλαβε την παρέμβαση και μια ομάδα ελέγχου. Η διάρκεια του προγράμματος ήταν 19 εβδομάδες, και περιλάμβανε συνολικά 6 συνεδρίες, δύο ώρες την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν τέσσερις φορές κατά τις εβδομάδες 1,7,13 και 19, και για την αξιολόγησή τους χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Fatigue Impact Scale για την κόπωση και την επίδρασή της στις γνωστικές, σωματικές και κοινωνικές λειτουργίες, η Self-Efficacy Gauge για την εκτίμηση της αυτοπεποίθησης στην εκτέλεση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων και η κλίμακα Short Form Health Survey για την εκτίμηση παραμέτρων της ποιότητας ζωής. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν σημαντική μείωση της επίδρασης της κόπωσης, ενίσχυση της αυτοαποτελεσματικότητας και βελτίωση της ποιότητας ζωής στην ομάδα παρέμβασης, τα οποία παρέμειναν αμετάβλητα στην ομάδα ελέγχου. Αξίζει να σημειωθεί πως τα θετικά αποτελέσματα στην μείωση της κόπωσης διατηρήθηκαν για έξι εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Τα παραπάνω αποτελέσματα υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα του προγράμματος αυτού για τους ασθενείς με ΠΣ, που βιώνουν κόπωση. (Mathiowetz, Matuska and Murphy, 2001)

Τέλος, μια μελέτη των Vanage et al., 2003, εξέτασε την επίδραση ενός προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας στην κόπωση σε ασθενείς με ΠΣ, στους οποίους το σύμπτωμα αυτό προκαλεί μέτρια με σοβαρή αναπηρία. Σε αυτή συμμετείχαν 37 άτομα με προοδευτική ΠΣ, σε ένα πλαίσιο οκτώ εβδομάδων, κατά το οποίο η μια ομάδα έλαβε την παρέμβαση με τις τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας και η άλλη ομάδα έλαβε συμβατική θεραπεία. Για την αξιολόγηση της κόπωσης χρησιμοποιήθηκε η Fatigue Impact Scale (FIS), με την οποία μετρήθηκε η επίδραση της παρέμβασης στην κόπωση πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος και στις δύο ομάδες, και έγινε μια επαναξιολόγηση 8 εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, δηλαδή στην έναρξη, την 8^η και την 16^η εβδομάδα. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η μέση τιμή της βαθμολογίας στην κλίμακα FIS, ειδικά όσον αφορά τις υποκλίμακες των σωματικών, γνωστικών και ψυχολογικών παραμέτρων, μειώθηκε σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης, με τις αλλαγές αυτές να επιτυγχάνονται αμέσως μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης και να διατηρούνται ως και την επαναξιολόγηση στις 16 εβδομάδες από την έναρξη, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου στην οποία δεν υπήρχε σημαντική αλλαγή. Συμπερασματικά, η εφαρμογή ενός προγράμματος με εκμάθηση τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας, βάσει του Packer et al., 1995, όπως χρησιμοποιήθηκε και στις παραπάνω μελέτες, αποτελεί ευεργετική παρέμβαση για την διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με προοδευτική ΠΣ. (Vanage, Gilbertson and Mathiowetz, 2003).

Πίνακας 9. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή των τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
C Sauter et al., 2008	N= 32 Τέσσερις ομάδες συνολικά Ομάδα 1 και 2 (ομάδα A) (n=16) ήταν η ομάδα άσκησης Ομάδα 3 και 4 (Ομάδα B) (n=16) ήταν η ομάδα ελέγχου, αναμονή ς.	Διάγνωση ΠΣ και σημαντική κόπωση τους τελευταίους έξι μήνες, όχι σημαντική κατάθλιψη ή καταστάσει ς, εκτός της ΠΣ, που μπορεί να προκαλούν κόπωση, απουσία υποτροπών το λιγότερο 4 εβδομάδες πριν την συμμετοχή.	Εφαρμογή προγράμματος εκπαίδευσης και εφαρμογής τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας κατά Packer et al, για δύο ώρες μια φορά την εβδομάδα για έξι εβδομάδες.	Fatigue Severity Scale (FSS), MS- specific Fatigue Scale, Modified Fatigue Impact Scale (MFIS), Pittsburgh Sleep Quality Index, αυτό- προσδιοριζόμενη κλίμακαγιατηνκα τάθλιψη, Διευρυμένη Κλίμακα Αναπηρίας (Expanded Disability Scale- EDSS), MS functional composite (MSFC) Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση, στις	Η διαχείριση της κόπωσης με τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας επιτρέπει τους ασθενείς με ΠΣ να διαχειριστούν την κόπωση και την ενέργειά τους πιο αποτελεσματικ ά, μειώνοντάς την και διατηρώντας την σε σταθερά μειωμένα επίπεδα μακροχρόνια.

				έξι εβδομάδες, και σε 7 και 9 μήνες παρακολούθησης.	
Virgil G Matthiowet z et al., 2005	N= 169 1 ομάδα άμεσης παρέμβα- σης και 1 ομάδα καθυστε- ρημένης παρέμβα- σης	Διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 18 ετών και άνω, λειτουργικά εγγράμματο ι στην Αγγλική γλώσσα, βαθμολογία ίση ή μεγαλύτερη από 4 στην κλίμακα FSS, να ζουν ανεξάρτητοι στην κοινότητα και να είναι σύμφωνοι με την συμμετοχή σε τουλάχιστο 5 από τις 6 συνεδρίες τεχνικών εξοικονόμη- σης	Εφαρμογή προγράμματος με εκπαίδευση τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας βάσει του Packer et al. Διάρκεια: 13 εβδομάδες	Fatigue Impact Scale, SF-36 Health Survey, Self Efficacy Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν πριν και μετά από την εφαρμογή των προγραμμάτων και των περιόδων ελέγχου. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν τις εβδομάδες 1, 7 και 13.	Το πρόγραμμα εκπαίδευσης τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας επέφερε σημαντική αλλαγή στην κόπωση, στην κοινωνική σωματική υπο-κλίμακα της κλίμακας FatigueImpact Scale, στην βελτίωση της ποιότητας ζωής, βάσει SF-36, και στην αυτό- αποτελεσματικ ότητα.

		ενέργειας.			
Virgil Matthiowet z et al., 2001	N=54	Διάγνωση ΠΣ, άνω των 18 ετών, να είναι λειτουργικά εγγράμματο ι, να έχουν βαθμολογία στην κλίμακα FSS>/- 4, δηλαδή μέτρια ως σοβαρή κόπωση, να ζουν στην κοινότητα και να είναι ανεξάρτητοι ως προς την προσωπική τους φροντίδα και την εκτέλεση των καθημερινώ ν δραστηριοτ ήτων.	Πρόγραμμα εκπαίδευσης τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας βάσει του Packer et al.. Εκτέλεση προγράμματος για έξι συνεδρίες, 2 ώρες την εβδομάδα. Διάρκεια: 19 εβδομάδες (6 εβδομάδες παρέμβαση ελέγχου, 6 εβδομάδες πειραματική παρέμβαση, 6 εβδομάδες περίοδος παρακολούθησης, χωρίς παρέμβαση).	Fatigue Impact Scale, Self Efficasy Gauge. Medical Outcomes Study Short-Form Health Survey Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν τις εβδομάδες 1, 7, 13, 19.	Τα αποτελέσματα της μελέτης υποστήριξαν την υπόθεση ότι οι τεχνικές εξοικονόμηση ς ενέργειας μπορούν να βελτιώσουν το αίσθημα της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, καθώς και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής και την ανεξαρτησία τους.

Susan Vanage et al., 2003	N= 37 Ομάδα A: ομάδα παρέμβασης (n=21) Ομάδα B: ομάδα ελέγχου (n=16)	Διάγνωση ΠΣ. Βαθμολογία στην κλίμακα EDSS>5.5. Βαθμολογία >4 στην κλίμακα Chicago Functional Assessment Scale, VI. Βαθμολογία >4 στην κλίμακα Fatigue Severity Scale (FIS). Προοδευτική μορφή ΠΣ.	Παρέμβαση με εκπαίδευση και εφαρμογή προγράμματος με τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας κατά Packer et al. (1995) Και οι δύο ομάδες έλαβαν το πρόγραμμα αυτό, σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα (8 εβδομάδες παρέμβαση-8 εβδομάδες ελέγχου για την ομάδα A και αντίστροφα για την ομάδα B).	Fatigue Impact Scale (FIS) Αξιολογήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση και σε οκτώ εβδομάδες παρακολούθησης μετά το πρόγραμμα.	Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι το πρόγραμμα τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας που εφαρμόστηκε μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κόπωσης σε ασθενείς με προοδευτική μορφή ΠΣ.
---------------------------	--	---	--	--	---

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, οι τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας αποδείχθηκαν μια αρκετά ευεργετική προσέγγιση στην διαχείριση της κόπωσης και της ενέργειας των ασθενών με ΠΣ. Όλες οι μελέτες που εντάχθηκαν βασίστηκαν στο πρωτόκολλο του Packer et al., 1995, υποδεικνύοντας πως ένα πρόγραμμα εφαρμογής τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας 19εβδομάδων μπορεί να μειώσει την κόπωση και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής (Matthiowetz et al., 2001) και ένα πρόγραμμα έξι εβδομάδων μπορεί να μειώσει σημαντικά την σωματική κυρίως κόπωση αλλά και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής και την αυτό-αποτελεσματικότητα των ασθενών, με διατήρηση των αποτελεσμάτων ως και 13 εβδομάδες (Matthiowetz et al., 2005). Επιπλέον, στην μελέτη των Sauter et al., φάνηκε πως το πρόγραμμα αυτό, διάρκειας έξι

εβδομάδων, οδήγησε ασθενείς με ΥΔΠΣ/ΠΠΠΣ/ΔΠΠΣ σε μείωση της κόπωσης, που διατηρήθηκε μακροπρόθεσμα σε βάθος εννέα μηνών, και στην μελέτη των Vanage et al., 2003, φάνηκε πως ένα τέτοιο πρόγραμμα, διάρκειας οκτώ εβδομάδων, είναι αποτελεσματικό σε ασθενείς με προοδευτική μορφή ΠΣ και μπορεί να επιφέρει μακροπρόθεσμη διατήρηση των αποτελεσμάτων, οδηγώντας στο συμπέρασμα πως η ένταξη ενός τέτοιου προγράμματος εκπαίδευσης και εφαρμογής στα πλαίσια της αποκατάστασης αποτελεί μια σημαντική συμπληρωματική παρέμβαση, η οποία σε συνδυασμό με άλλες παρεμβάσεις μπορεί να βοηθήσει τους ασθενείς να διαχειρίζονται τα συμπτώματά τους και να βελτιώσει ταυτόχρονα την αυτοπεποίθηση και την ανεξαρτησία τους. Συμπερασματικά, οι τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, ειδικά αυτές που προτάθηκαν από τον Packer et al., μπορούν να θεωρηθούν ασφαλείς και αποτελεσματικές ανάμεσα στις διαθέσιμες φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις για τον έλεγχο των επιπέδων της κόπωσης και μπορούν να αποτελούν μέρος της διαχείρισής της τόσο ως αυτόνομη προσέγγιση όσο και ως τμήμα ενός συνόλου παρεμβάσεων.

Μελέτες για την αιθουσαία αποκατάσταση στην κόπωση

Οι Hebert et al., 2011, εξέτασαν την επίδραση της ένταξης ενός προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης στην θεραπευτική διαδικασία διαχείρισης της κόπωσης που σχετίζεται με την πολλαπλή σκλήρυνση και τον έλεγχο της όρθιας στάσης σε αυτούς τους ασθενείς. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 38 ασθενείς με ΠΣ, οι οποίοι κατατάχθηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες, μια ομάδα παρέμβασης, μια ομάδα ελέγχου με άσκηση και μια ομάδα αναμονής. Κατά την διάρκεια της μελέτης, η οποία διήρκεσε 14 εβδομάδες, η ομάδα παρέμβασης έλαβε ένα πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης, η ομάδα ελέγχου με άσκηση έλαβε ένα πρόγραμμα άσκησης αντοχής με ποδήλατο και διατάσεις, και η ομάδα αναμονής έλαβε συμβατική θεραπεία. Το πρόγραμμα της αιθουσαίας αποκατάστασης περιλάμβανε ασκήσεις ελέγχου της στάσης του σώματος για την ισορροπία, και ασκήσεις με κινήσεις των οφθαλμών, βάσει δημοσιευμένης βιβλιογραφίας και κλινικής εμπειρίας, με τις ασκήσεις να εκτελούνταν για 55 λεπτά, 1 με 2 λεπτά την κάθε άσκηση. Η ομάδα ελέγχου, που έλαβε πρόγραμμα άσκησης αντοχής περιλάμβανε στατικό ποδήλατο και ασκήσεις ελαστικότητας. Και οι δύο ομάδες έλαβαν ένα πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι, που εκτελούσαν οι ασθενείς μόνοι τους και εκπαίδευση σχετικά με την διαχείριση της κόπωσης. Για την αξιολόγηση των επιπέδων της αυτό- αναφερόμενης κόπωσης χρησιμοποιήθηκε το 21-item Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) και για την αξιολόγηση του ελέγχου της όρθιας στάσης χρησιμοποιήθηκε το Sensory Organization Test (SOT), το οποίο αποτελεί μέθοδο αξιολόγησης της ικανότητας ενός ατόμου να διατηρεί την ισορροπία του σώματός του. Επίσης, αξιολογήθηκε η ικανότητα βάδισης με το Six- Minute Walk Test (6MWT), η αναπηρία λόγω ζαλάδας ή διαταραχής της ισορροπίας με το 25-

item Dizziness Handicap Inventory (DHI) και η κατάθλιψη με το Beck Depression Inventory II (BDI-II). Όλα τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση και μετά την ολοκλήρωσή της στις 14 εβδομάδες, καθώς και σε τέσσερις εβδομάδες παρακολούθησης μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης η ομάδα που έλαβε το πρόγραμμα της αιθουσαίας αποκατάστασης είχε μεγαλύτερη βελτίωση στην κόπωση, την ισορροπία και την αναπηρία λόγω ζαλάδας ή διαταραχής της ισορροπίας, σε σύγκριση με την ομάδα που έλαβε το πρόγραμμα άσκησης και την ομάδα αναμονής. Πρέπει να σημειωθεί πως τα αποτελέσματα αυτά διατηρήθηκαν στις τέσσερις εβδομάδες παρακολούθησης, με μικρή μείωση της αρχικής αλλαγής. Συμπερασματικά, υποστηρίζεται πως ένα πρόγραμμα διάρκειας δεκατεσσάρων εβδομάδων με ασκήσεις αποκατάστασης του αιθουσαίου συστήματος είναι δυνατόν να επιφέρει σημαντικά κλινικά και στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στην μείωση της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, καθώς και να βελτιώσει την ισορροπία και την αναπηρία λόγω διαταραχής αυτής. (Hebert *et al.*, 2011).

Σε μια ακόμα μελέτη, των Tramontano *et al.*, 2018, ερευνήθηκε η επίδραση της αιθουσαίας αποκατάστασης στην κόπωση, την ισορροπία και τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής σε ασθενείς με ΠΣ και υψηλό ποσοστό αναπηρίας. Στην μελέτη αυτή 30 ασθενείς με σοβαρή ΠΣ κατατάχθηκαν τυχαία σε ομάδα παρέμβασης (15) και σε ομάδα ελέγχου (15). Η ομάδα παρέμβασης έλαβε ένα πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης το οποίο στηριζόταν στην ιδέα της προώθησης της αντιστάθμισης, η οποία επιτυγχάνεται μέσω της αιθουσαίας αποκατάστασης (VRT) και περιλαμβάνει ασκήσεις ισορροπίας, βάδισης και σταθεροποίησης βλέμματος που ενσωματώνουν κινήσεις της κεφαλής, για να βοηθήσουν τον εγκέφαλο να αντισταθμίσει την ασυμμετρία των αιθουσαίων εισροών. Όσον αφορά την προπόνηση ισορροπίας και βάδισης στο πρόγραμμα αυτό, στην αρχή της αποκατάστασης, οι ασθενείς καλούνται να εκτελούν ασκήσεις ισορροπίας με διάφορες παραμέτρους, όπως κλειστά μάτια ή σε επιφάνειες με διαφορετική υφή, όπως αφρώδη μαξιλάρια. Με την πρόοδο της θεραπείας, ενσωματώνονται κινήσεις του κεφαλιού για να δημιουργηθεί διαταραχή στην ισορροπία, βοηθώντας την αντιστάθμιση των ανισορροπιών. Οι ασθενείς προοδευτικά εκπαιδεύονται να αναπτύσσουν στρατηγικές για να διατηρήσουν την ισορροπία τους ακόμη και σε συνθήκες διαταραχής ισορροπίας ή όταν το περιβάλλον είναι αποπροσανατολιστικό. Έχει προταθεί ένα πρόγραμμα όπου στην πρώτη φάση, οι ασθενείς εκτελούν την άσκηση με δεμένα μάτια, κρατώντας μια σταθερή στάση για 1 λεπτό, και στη συνέχεια εκτελούν περιστροφές κατά 90°, 180° και 270°, επαναλαμβάνοντας τις ασκήσεις για συνολικά 4 λεπτά. Οι ασθενείς καλούνται να διατηρούν την ισορροπία τους και, αν μετακινούνται ή περιστρέφονται, ο φυσιοθεραπευτής τους βοηθά να επανακτήσουν τη σωστή θέση μέσω λεκτικών οδηγιών. Αυτές οι ασκήσεις έχουν στόχο την ενίσχυση της ιδιοδεκτικότητας

και της σταθερότητας του σώματος, καθώς και τη μείωση της εξάρτησης από την όραση για τη διατήρηση της στάσης (Tramontano *et al.*, 2018).

Επίσης, σε αυτό το πρόγραμμα περιλαμβάνονται ασκήσεις σταθεροποίησης του βλέμματος με σκοπό την βελτίωση της σταθερότητας του βλέμματος κατά τις κινήσεις του κεφαλιού. Οι ασκήσεις αυτές περιλαμβάνουν την παρακολούθηση ενός ακίνητου στόχου ενώ το κεφάλι κινείται σε διάφορες κατευθύνσεις, σε οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο και σταδιακά αυξάνεται η ταχύτητα της κίνησης της κεφαλής ενώ διατηρείται η εστίαση στον στόχο, ως αύξηση της δυσκολίας της άσκησης, και αργότερα, με σκοπό την επιπρόσθετη αύξηση της δυσκολίας προστίθενται κινούμενοι στόχοι. Κατά την εκτέλεση αυτών των ασκήσεων, ο φυσιοθεραπευτής παρακολουθεί την ποιότητα των κινήσεων του ασθενούς, καταγράφοντας τυχόν λάθη, όπως η απώλεια του στόχου, τον ρυθμό και τον χρόνο εκτέλεσης. Ακόμη, στο πρόγραμμα της αιθουσαίας αποκατάστασης εντάσσονται και τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη συμβατική θεραπεία, ειδικά σε ασθενείς με ΠΣ, για βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων. Αυτές περιλαμβάνουν παραδοσιακές μεθόδους νευροαποκατάστασης, όπως οι διατάσεις των μυών και η ευθυγράμμιση της στάσης, κινητοποιήσεις με ενεργητικές υποβοηθούμενες κινήσεις και τεχνικές νευρομυϊκής διευκόλυνσης, ασκήσεις ισορροπίας με σταδιακή πρόοδο σε πιο ασταθείς επιφάνειες, όπως σανίδες ταλάντωσης, μαξιλάρια και εξάσκηση της ισορροπίας από διαφορετικές θέσεις. Επίσης, στις μεθόδους αυτές εντάσσονται και οι ασκήσεις διπλής εργασίας, οι οποίες περιλαμβάνουν την χρήση αντικειμένων κατά τη διάρκεια εκτέλεση μιας δραστηριότητας, με σκοπό την δυναμική βελτίωση της ισορροπίας (Tramontano *et al.*, 2018).

Επιπλέον, στην μελέτη αυτή οι ασθενείς και των δύο ομάδων αξιολογήθηκαν πριν και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, καθώς και σε δύο παρακολουθήσεις σε 30 και 60 ημέρες μετά την παρέμβαση, με την κλίμακα Fatigue Severity Scale για την αξιολόγηση της κόπωσης, την διευρυμένη κλίμακα για την εκτίμηση της αναπηρίας, τον δείκτη Barthel Index Tinetti Balance and Gait scale, την κλίμακα Berg Balance για την αξιολόγηση της αναπηρίας και το Two Minute Walking Test και το Timed 25-foot walk test. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν σημαντική βελτίωση στην ισορροπία, την αντίληψη της κόπωσης, τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής και την βάδιση στην ομάδα παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Συμπερασματικά, αποδείχθηκε πως ένα πρόγραμμα τεσσάρων εβδομάδων με ασκήσεις που εστιάζουν στην επανεκπαίδευση και αποκατάσταση του αιθουσαίου συστήματος είναι ικανό να βελτιώσει σημαντικά την κόπωση, καθώς και την ισορροπία και την απόδοση στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής σε ασθενείς με σοβαρή κλινική εικόνα λόγω ΠΣ. (Tramontano *et al.*, 2018)

Πίνακας 10. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της αιθουσαίας αποκατάστασης στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Jeffrey R. Hebert et al., 2011	N= 38 Ομάδα ελέγχου άσκησης n=13 Ομάδα ελέγχου αναμονής n=13 Ομάδα παρέμβασ ηςn=12	Διάγνωση ΠΣ, ηλικίας 12-65 ετών, ικανότητα βάδισης 100 μέτρων με ή χωρίς βοήθημα, βαθμολογία μεγαλύτερη ή ίση με 45/84 στην κλίμακα Modified Impa ctScale (MFIS) Βαθμολογία <72 στην αξιολόγηση Sensory Organi zation Test, που δείχνει μειωμένη στατική ισορροπία.	Ομάδα παρέμβασης : τυπικό πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστα σης με ελέγχου της στάσης του σώματος και κινήσεις των οφθαλμών. Ομάδα ελέγχου με άσκηση: άσκηση αντοχής με ποδήλατο και διατάσεων. Ομάδα ελέγχου αναμονής: συνήθης ιατρική	Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) για κόπωση Αξιολόγηση της ισορροπίας με θεσεογραφική στατική δυναμο- πλατφόρμα Six- minute Walk Test για ατηνεκτίμηση της βάδισης Dizziness Handicap Inventory για την ζαλάδα ή την διαταραχή ισορροπίας. Beck Depression Inventory-II για ατηνεκτίμηση της κατάθλιψης, Αξιολόγηση πριν και μετά την παρέμβαση και σε παρακολούθηση	Η ομάδα παρέμβασης με το πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστα ς επέδειξε σημαντική βελτίωση στην κόπωση, την ισορροπία, την αναπηρία λόγω ζαλάδας ή διαταραχής ισορροπίας, και σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου άσκησης και την ομάδα ελέγχου αναμονής. Συνολικά, υποστηρίχθηκ ε πως ένα πρόγραμμα

			φροντίδα. Διάρκεια: 14 εβδομάδες	τεσσάρων εβδομάδων.	αιθουσαίας αποκατάσταση 6 εβδομάδων επιφέρει στατιστικά και κλινικά σημαντική αλλαγή στην κόπωση, την ελλειμματική ισορροπία και την αναπηρία λόγω ζαλάδας ή διαταραχές ισορροπίας σε ασθενείς με ΠΣ.
Tramontan o et al, 2018	N=30 Ομάδα παρέμβασ ης n=15 Ομάδα ελέγχου n=15	Διάγνωση ΠΣ, ηλικίας >25 Και <65ετών, βαθμόαναπηρί ας 5-7 στηνκλίμακα EDSS, ικανότηταβάδι σης, σπαστικότητα τοκάτωάκρο</ = 1 στην κλίμακα Modified Ashworth	Διάρκεια: 4 εβδομάδες Πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστα σης με ασκήσεις σταθεροποίη σης του βλέμματος, θεραπεία με εικονική πραγματικότ ητα (Virtual	Expanded disability Scale (EDSS), Barthel Index Tinetti Balance and Gait Scale, Berg Balance Scale, Fatigue Severity Scale, Two minute Walking Test, Timed 25-foot walk test. Τα παραπάνω αξιολογήθηκαν	Βελτιώθηκε σημαντικά η αντίληψη της κόπωσης, η ισορροπία, οι δραστηριότητε ς της καθημερινής ζωής και η βάδιση σε μικρές αποστάσεις στην ομάδα παρέμβασης. Φαίνεται πως

		Scale.	Reality-VR), ασκήσεις ελέγχου της στάσης, συμβατική θεραπεία νευροαποκα τάστασης	πριν και μετά την παρέμβαση και σε δύο παρακολουθήσεις, 30 και 60 ημέρες μετά την θεραπεία.	ένα πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης τεσσάρων εβδομάδων μπορεί να μειώσει την κόπωση, όπως και την ισορροπία και την απόδοση στις δραστηριότητες της καθημερινότη τας σε ασθενείς με σοβαρή ΠΣ.
--	--	--------	---	--	---

Βάσει της πεποίθησης ότι οι ασθενείς με ΠΣ βιώνουν συμπτώματα κινητικής έκπτωσης, διαταραχής ισορροπίας και ζαλάδας, που μπορούν να επιβαρύνουν ή να προκαλέσουν τα ίδια αίσθημα κόπωσης, τέθηκε η υπόθεση ότι ένα πρόγραμμα ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης μπορεί να είναι ευεργετικό στην διαχείριση των παραπάνω. Πράγματι, όπως φάνηκε από τις παραπάνω μελέτες, η αιθουσαία αποκατάσταση με την μορφή ασκήσεων ελέγχου της στάσης του σώματος, ασκήσεων ισορροπίας, ασκήσεων με κινήσεις των οφθαλμών και σταθεροποίησης του βλέμματος, όπως και ένταξη της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας, μπορεί να επιφέρει σημαντική επίδραση στην μείωση της κόπωσης, και, παράλληλα, να ενισχύσει την ισορροπία, την συμμετοχή σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής και να μειώσει την αναπηρία που βιώνουν οι ασθενείς λόγω αισθημάτων ζάλης ή διαταραχής της ισορροπίας τους. Όπως φάνηκε και στις δύο μελέτες η αιθουσαία αποκατάσταση αποτελεί μια αποτελεσματική παρέμβαση στα πλαίσια διαχείρισης της κόπωσης και συστήνεται να λαμβάνεται υπόψη κατά την δόμηση ενός θεραπευτικού πλάνου σε ασθενείς με ΠΣ και σύμπτωμα κόπωσης.

Μελέτες για την υδροθεραπεία στην κόπωση

Σχετικά με την υδροθεραπεία, μια μελέτη των Kooshlar *et al.*, 2015, εξέτασε την επίδραση της άσκησης στο νερό στην κόπωση και την ποιότητα ζωής γυναικών με ΠΣ. Σε αυτή συμμετείχαν 37 γυναίκες ασθενείς, οι οποίες κατατάχθηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, μια ομάδα που έλαβε άσκηση (n=18) και μια ομάδα ελέγχου (n=19). Στην ομάδα που έλαβε άσκηση εφαρμόστηκε υδροθεραπεία για 45 λεπτά, 3 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες σε μια εσωτερική πισίνα με θερμοκρασία νερού 28-29,5 βαθμούς Κελσίου, και περιλάμβανε 36 κινήσεις για ισορροπία, συντονισμό, ευλυγισία, ενδυνάμωση και ασκήσεις προθέρμανσης και αποθεραπείας, ενώ η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε κάποια παρέμβαση και συνέχισε την θεραπεία της ως είχε. Στην ομάδα της άσκησης όλες οι ασκήσεις έγιναν υπό την καθοδήγηση και την εποπτεία δύο φυσικοθεραπευτών. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με την κλίμακα Fatigue Severity Scale (FSS) και την Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) για την εκτίμηση της κόπωσης και με τα ερωτηματολόγια Multicultural Quality of Life Index (MQLIM) για την αξιολόγηση της αλλαγής στην ποιότητα ζωής των ασθενών. Η ομάδα που έλαβε παρέμβαση με ασκήσεις στο νερό έδειξε σημαντική αλλαγή στην αντίληψη της κόπωσης, ιδιαίτερα στις σωματικές και ψυχολογικές παραμέτρους αυτής, στην ένταση της κόπωσης και στην ποιότητας ζωής, αλλά όχι σημαντική αλλαγή στις γνωστικές παραμέτρους της κόπωσης. Η μελέτη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η άσκηση στο νερό αποτελεί μια ευεργετική παρέμβαση στα πλαίσια της αποκατάστασης της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ και είναι ικανή να βελτιώσει την ποιότητα ζωής και να μειώσει τα επίπεδα της έντασης της κόπωσης, ειδικά όσον αφορά τις σωματικές και ψυχολογικές πτυχές αυτής σε αυτόν τον πληθυσμό. (Kooshlar *et al.*, 2015).

Επίσης, μια μελέτη των Bansil *et al.*, 2012 εξέτασε την επίδραση δύο διαφορετικών πρωτοκόλλων προπόνησης αντοχής (εντός και εκτός νερού) στην κόπωση, την καρδιοαναπνευστική ικανότητα και την συγκέντρωση κυτοκινών και νευροτροφίνης σε ασθενείς με ΠΣ σε ένα πρόγραμμα τριών εβδομάδων. Σε αυτή συμμετείχαν 60 ασθενείς με ΠΣ, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, μια ομάδα έλαβε παρέμβαση με προπόνηση αντοχής σε κυκλοεργόμετρο στο έδαφος (n=30) και μια άλλη σε ένα ποδήλατο στο νερό (n=30). Παράλληλα, παρέχονταν συνεδρίες Φυσικοθεραπείας με θεραπευτική άσκηση (45 λεπτά άσκηση με αντίσταση και 30 λεπτά χαμηλής έντασης συνεδρία φυσικοθεραπείας), και συνεδρίες με εργοθεραπευτή. Αξιολογήθηκαν τα επίπεδα του νευροτροφικού παράγοντα BDNF στον εγκέφαλο, ο νευρωνικός αυξητικός παράγοντας NGF, η ιντερλευκίνη-6, ο υποδοχέας του IL-6 και ο παράγοντας άλφα νέκρωσης όγκου, και οι συγκεντρώσεις τους ως απάντηση στην αερόβια προπόνηση. Επίσης, αξιολογήθηκε η κόπωση με την πολυδιάστατη κλίμακα Fatigue Scale for Motor and Cognitive Functions Scale (FSMC) κατά την έναρξη και στο τέλος της παρέμβασης.

Η άσκηση στο νερό περιλάμβανε ποδηλασία με προθέρμανση με πεντάλ χωρίς αντίσταση, ακολουθούμενη από αυξανόμενη αντίσταση μέχρι την εμφάνιση περιοριστικού συμπτώματος και έπειτα χαλάρωση με πεντάλ πάλι χωρίς αντίσταση. Η θερμοκρασία του νερού ήταν 28°C και οι συνεδρίες διήρκησαν 3 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα, μείωση της κόπωσης, βελτίωση της ποιότητας ζωής και αύξηση του εγκεφαλικού νευροτροφικού παράγοντα στην ομάδα που έλαβε άσκηση στο νερό σε σχέση με την ομάδα που έλαβε ασκήσεις εδάφους, αν και η αλλαγή στην κόπωση δεν ήταν σημαντική. (Bansi *et al.*, 2013).

Πίνακας 11. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της υδροθεραπείας στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
H kooshia et al., 2015	N=37 Ομάδα παρέμβαση ς με άσκηση n=18 Ομάδα ελέγχου n=19	Γυναίκες ασθενείς με ΠΣ, γνωστική ικανότητα για να δώσουν την συγκατάθεσ η συμμετοχής τους, πολίτης του Ιράν, ηλικία 19-45 ετών, βαθμολογία στην κλίμακα EDSS 1-	Η παρέμβαση περιλάμβανε υδροθεραπεία με τη μορφή άσκησης στο νερό. Διάρκεια: 45 λεπτά, τρεις φορές την εβδομάδα, για οκτώ εβδομάδες. Η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε καμία παρέμβαση και συνέχισε την τυπική	Fatigue Severity Scale (FSS) και Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) για την κόπωση. Multicultural Quality of Life Index (MQLIM) για την ποιότητα ζω ής. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν	Η άσκηση στο νερό μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής και την αντίληψη της κόπωσης, ειδικά την ψυχική και σωματική κόπωση. Ωστόσο, δεν φάνηκε αποτελεσματικ ή στην βελτίωση της αντίληψης της νοητικής

		5.5.	θεραπεία.		κόπωσης.
J Bansi et al., 2012	N= 60 Ομάδα παρέμβασης με άσκηση στο νερό n=30 Ομάδα ελέγχου με άσκηση εδάφους n= 30	Εσωτερικοί ασθενείς του Κέντρου Αποκατάστασης Valens, στην Ελβετία, να έχουν βέβαιη διάγνωση ΠΣ και βαθμολογία στην κλίμακα EDSS1-6.5.	Η ομάδα που έλαβε την παρέμβαση συμμετείχε σε πρόγραμμα άσκησης αντοχής στο νερό, που περιλάμβανε ποδηλασία εντός νερού, για 30 λεπτά κάθε μέρα στο 60% της VO2max. Παράλληλα, παρέχονταν συνεδρίες Φυσικοθεραπείας, 2 φορές την ημέρα, με θεραπευτική άσκηση (45 λεπτά άσκηση με αντίσταση και 30 λεπτά χαμηλής έντασης συνεδρία φυσικοθεραπείας. Επίσης, εφαρμόστηκε και	Fatigue Scale for Motor and Cognitive Function (FSMC) για την εκτίμηση της κόπωσης. CPET σε κυκλοεργόμετρο (Concentrations in response to cardiopulmonary exercise test). Δειγματολογία αίματος και βιοχημικές αναλύσεις για την εκτίμηση των επιπέδων του νευροτροφικού παράγοντα (BDNF), του παράγοντα νευρικής ανάπτυξης (NGF), της ιντερλευκίνης-6, του διαλυτού υποδοχέα της IL-6 και του παράγοντα νέκρωσης όγκου άλφα.	Φάνηκε πως υπήρξε αλλαγή στην συνολική βαθμολογία του FSMC για την κόπωση, αλλά οι υποκλίμακες της κινητικής και γνωστικής εκτίμησης παρέμειναν σταθερές. Συνολικά τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υδροθεραπεία με άσκηση στο νερό ενεργοποιεί την ρύθμιση του νευροτροφικού παράγοντα (BDNF) και μπορεί να αποτελεί μια αποτελεσματική ή μέθοδο παρέμβασης στην

			εργοθεραπεία. Η ομάδα ελέγχου έλαβε άσκηση αντοχής εκτός νερού, σε ένα κυκλοεργόμετρο. Διάρκεια: 3 εβδομάδες		αποκατάσταση των ασθενών με ΠΣ.
--	--	--	---	--	--

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, η επίδραση της αξιοποίησης του νερού στα πλαίσια της αποκατάστασης, με την μορφή άσκησης στο νερό για την διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ θεωρείται ευεργετική. Όπως φάνηκε, η υδροθεραπεία με την μορφή άσκησης στο νερό, όπως άσκηση αντοχής με ποδήλατο, παράλληλα με Φυσικοθεραπεία και εργοθεραπεία, κατάφερε να επιφέρει μείωση κυρίως της γενικής κόπωσης αλλά και της σωματικής και ψυχικής κόπωσης. Δεν φάνηκε να υπάρχει επίδραση στην μείωση της γνωστικής κόπωσης σε όσες μελέτες συμπεριλήφθηκαν στην εργασία. Στην μελέτη των Bansi et al., 2012, που ερεύνησε την άσκηση αντοχής στο νερό με συνεδρίες φυσικοθεραπείας, βρέθηκε τόσο μείωση της συνολικής κόπωσης όσο και αύξηση του νευροτροφικού παράγοντα BDNF, ενώ στην εργασία των Kooshia et al., 2015, όπου στα πλαίσια της άσκησης στο νερό εκτελέστηκαν ασκήσεις ισορροπίας, συντονισμού, ευλυγισίας και ενδυνάμωσης μειώθηκε η σωματική και ψυχική κόπωση και βελτιώθηκε η ποιότητα ζωής. Επομένως, η ένταξη της υδροθεραπείας με τηνσυμπερίληψη ενός προγράμματος ασκήσεων μοιάζει μια αποτελεσματική παρέμβαση, που ειδικά όταν συμπεριλαμβάνεται σε ένα γενικότερο πλαίσιο φυσικοθεραπευτικής διαχείρισης μπορεί να συμβάλλει στην μείωση της κόπωσης, και συστήνεται να λαμβάνεται υπόψη στην καθημερινή πρακτική και να εφαρμόζεται, εφόσον υπάρχει η δυνατότητα.

Μελέτες για την κρυοθεραπεία στην κόπωση

Σχετικά με την ένταξη της κρυοθεραπείας στην διαχείριση των συμπτωμάτων της ΠΣ, μια μελέτη των Schwid et al., 2003, εξέτασε τις θεραπευτικές επιδράσεις της κρυοθεραπείας στην κόπωση και τη νευρολογική λειτουργία, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Σε αυτή συμμετείχαν 84 ασθενείς με ΠΣ και ήπια ως μέτρια αναπηρία, με <6.0 στην κλίμακα EDSS και ευαισθησία στην θερμότητα. Η μελέτη αυτή περιλάμβανε δύο φάσεις, σε κάθε μια από τις οποίες εξεταζόταν η επίδραση των οξέων ή χρόνιων επιδράσεων της κρυοθεραπείας, ξεχωριστά.

Οι ασθενείς, για τον έλεγχο της οξείας επίδρασης, τυχαιοποιήθηκαν στην λήψη υψηλής ή χαμηλής δόσης κρυοθεραπείας σε μια μόνο συνεδρία. Κατά την φάση αυτή οι ασθενείς έλαβαν κρυοθεραπεία υψηλής δόσης με ψυχρό ένδυμα για 1 ώρα και σε μια συνεδρία, και έπειτα από μια εβδομάδα επέστρεψαν για να λάβουν κρυοθεραπεία χαμηλής δόσης, η οποία εντάχθηκε κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, με σκοπό την παροχή ενός εικονικού ελέγχου, έτσι ώστε οι οξείες επιδράσεις της ψύξης να μπορούν να εκτιμηθούν με διπλά τυφλό τρόπο. Έπειτα από μια εβδομάδα, οι ασθενείς εισήλθαν στην χρόνια φάση της έρευνας, στην οποία τυχαιοποιήθηκαν ξανά και οι μισοί από αυτούς έλαβαν 1 ώρα κάθε μέρα για τέσσερις εβδομάδες κρυοθεραπεία στο σπίτι και οι άλλοι μισοί αποτέλεσαν την ομάδα παρακολούθησης, η οποία έλαβε όλες τις αξιολογήσεις που έλαβε και η ομάδα παρέμβασης, χωρίς όμως την εφαρμογή κρυοθεραπείας και ψυχρών ενδυμάτων. Πριν και μετά τις συνεδρίες κρυοθεραπείας κατά τη διάρκεια τόσο της οξείας όσο και της χρόνιας φάσης της μελέτης έγινε αξιολόγηση της νευρολογικής λειτουργίας με το εργαλείο MS Functional Composite (MSFC), το οποίο αξιολογεί το ποσοστό έκπτωσης των κάτω άκρων, των άνω άκρων και τη γνωστική έκπτωση, και το τεστ Sloan Letters για την εκτίμηση της οπτικής οξύτητας. Κατά την χρόνια φάση της μελέτης οι ασθενείς συμπλήρωσαν αυτό-αναφερόμενες αξιολογήσεις σχετικά με την κόπωση και τη νευρολογική λειτουργία. Η κόπωση αξιολογήθηκε με την Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) στο τέλος της παρέμβασης των τεσσάρων εβδομάδων και τις τέσσερις εβδομάδες παρακολούθησης. Επίσης, η κόπωση αξιολογήθηκε και με το ημερολόγιο κόπωσης του Rochester (RFD), στο οποίο οι ασθενείς αξιολογούσαν το επίπεδο ενέργειάς τους σε οπτικοαναλογική κλίμακα κάθε ώρα για 24 ώρες, τις ημέρες 3, 4, 10, 11, 17, 18, 24 και 25 στην περίοδο τεσσάρων εβδομάδων που έγινε η παρέμβαση και στην περίοδο τεσσάρων εβδομάδων, που έγινε η παρακολούθηση. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η θερμοκρασία του σώματος μειώθηκε τόσο κατά την εφαρμογή κρυοθεραπείας υψηλής όσο και χαμηλής δόσης κατά την οξεία φάση. Επίσης, βελτιώθηκε και στις δύο περιπτώσεις η οπτική οξύτητα και η χρονομετρημένη δοκιμασία βάδισης. Τέλος, οι ασθενείς ανέφεραν λιγότερη κόπωση κατά την διάρκεια της χρόνιας φάσης εφαρμογής της κρυοθεραπείας, τόσο στο ημερολόγιο κόπωσης του Rochester, όσο και στην Modified Fatigue Impact Scale (MFIS). Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η κρυοθεραπεία σχετίζεται με μείωση της κόπωσης και αντικειμενικά μετρήσιμες βελτιώσεις στην κινητική και οπτική λειτουργία ασθενών με ΠΣ. (Schwid *et al.*, 2003)

Επίσης, σε μια μελέτη των Gonzales *et al.*, 2017, αξιολογήθηκε η επίδραση της κρυοθεραπείας, με την μορφή εφαρμογής ενός ψυχρού γιλέκου, κατά την σωματική άσκηση, στην γνωστική και σωματική ικανότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών με ΠΣ. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 18 ασθενείς με ΠΣ, ηλικίας 49.6 ± 8 ετών, ποσοστό αναπηρίας, βάσει της

κλίμακας EDSS5.0 $\pm$ 1.0, και ευαισθησία στην θερμότητα, οι οποίοι τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ομάδες, η μια από τις οποίες έλαβε κρυοθεραπεία με τη μορφή ενός ψυχρού γιλέκου κατά την εκτέλεση άσκησης σε ένα πρόγραμμα άσκησης επτά εβδομάδων, και σε μια ομάδα ελέγχου, στην οποία οι ασθενείς φορούσαν μια βαμβακερή μπλούζα κατά την άσκηση, με διάρκεια επτά εβδομάδες. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έγινε πριν και μετά το πρόγραμμα άσκησης και στις δύο ομάδες με το τεστ Isaacs Set Test (IST) για την εκτίμηση της ευφράδειας του λόγου, το Trail Making Test A-B (TMTA-B) για την εκτίμηση γνωστικών παραμέτρων, όπως η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, το SEP-59 για την εκτίμηση παραμέτρων της ποιότητας ζωής, το Multidimensional Fatigue Inventory για την κόπωση, και συγκεκριμένα για την γενική κόπωση, την σωματική και νοητική κόπωση και την μειωμένη δραστηριότητα και μειωμένα κίνητρα, και το 6-minute walk test (6MWT) για την εκτίμηση της μέγιστης απόστασης που μπορεί να διανύσει ένας ασθενής σε διάφορες επιφάνειες σε έξι λεπτά. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι ασθενείς στην ομάδα που έλαβε κρυοθεραπεία βίωσαν σημαντική μείωση της γενικής και σωματικής κόπωσης, βελτιωμένη απόδοση για το IST, TMTA και το 6MWT και σημαντική βελτίωση των γνωστικών λειτουργιών και συναισθηματικής κατάστασης, σύμφωνα με το SEP-59. Συμπερασματικά, ένα πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης σε συνδυασμό με την εφαρμογή κρυοθεραπείας θα μπορούσε να επιφέρει σημαντική βελτίωση στα επίπεδα της κόπωσης, όπως και στην γνωστική και σωματική απόδοση συνολικά, σε ασθενείς με ΠΣ και ευαισθησία στην θερμότητα. (Gonzales *et al.*, 2017).

Σε μια άλλη μελέτη, των White *et al.*, 2000, εξετάστηκε η επίδραση της εφαρμογής κρυοθεραπείας πριν την άσκηση σε έξι άτομα, με χρόνια ΠΣ και ευαισθησία στην θερμότητα, ηλικίας 39-53 ετών. Οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε έναν έλεγχο διαβαθμισμένης άσκησης σε εργόμετρο άνω και κάτω άκρων (Air Dyne Schwinn). Για την παρέμβαση η άσκηση έγινε με υπομέγιστο ρυθμό εργασίας 60% VO₂max, με σκοπό την παραγωγή θερμικού φορτίου, στο ίδιο εργόμετρο άνω και κάτω άκρων, για 30 λεπτά. Οι ασθενείς ολοκλήρωσαν δύο συνεδρίες άσκησης, όπου στη μια, που ορίστηκε τυχαία, προηγήθηκε κρυοθεραπεία, με την βύθιση των κάτω άκρων των ασθενών σε ένα υδρόλουτρο, στο ύψος των ιερολαγονίων αρθρώσεων, για 30 λεπτά, και στην δεύτερη η άσκηση πραγματοποιήθηκε χωρίς την εφαρμογή κρυοθεραπείας πριν. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με την Fatigue Impact Scale (FIS) για την σωματική κόπωση και με την εκτίμηση του χρόνου και του αριθμού των βημάτων που απαιτούνται για την βάρδιση 30 μέτρων, για την εκτίμηση της ικανότητας βάρδισης. Η κόπωση αξιολογήθηκε με το FIS πριν, αμέσως μετά και 30 λεπτά μετά την ολοκλήρωση της άσκησης και η αξιολόγηση της ικανότητας βάρδισης έγινε επίσης πριν, αμέσως μετά και 30 λεπτά μετά την άσκηση, και επαναλήφθηκε τρεις φορές, ώστε να υπολογιστεί ο μέσος όρος αποτελεσμάτων των προσπαθειών. Τα αποτελέσματα

έδειξαν ότι στην ομάδα κρυοθεραπείας, η αντίληψη της αίσθησης κόπωσης μειώθηκε, όπως μετρήθηκε αμέσως μετά την άσκηση με την εφαρμογή κρυοθεραπείας πριν από αυτή. Επίσης, με την μείωση της κόπωσης σημειώθηκε και μείωση σε συνοδά συμπτώματα, όπως η θολή όραση, η αταξία και η πτώση ποδιού, τα οποία σχετίζονται με την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος σε αυτούς τους ασθενείς. Παράλληλα, η απόδοση στην εξέταση 25-ft walk test και οι βαθμολογίες της κόπωσης, αμέσως μετά την άσκηση, παρουσίασαν σημαντική επιδείνωση στην ομάδα που δεν έλαβε κρυοθεραπεία. Συμπερασματικά, η εφαρμογή κρυοθεραπείας πριν την συμμετοχή σε κάποιο πρόγραμμα άσκησης φαίνεται αποτελεσματική στην πρόληψη της αύξησης της θερμοκρασίας του σώματος, και στην μείωση της αίσθησης της σωματικής κόπωσης που βιώνουν αυτοί οι ασθενείς, και είναι μια προσέγγιση με την οποία μπορεί να επιτραπεί στους ασθενείς με ΠΣ και ευαισθησία στην θερμότητα να ασκούνται πιο αποτελεσματικά. (White *et al.*, 2000).

Πίνακας 12. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της κρυοθεραπείας στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Steven Schwid et al., 2003	N=84 Δύο ομάδες παρέμβασ ης (n=42 +42).	Διάγνωση ΠΣ Ηλικία 18- 70 Βαθμολογία στην κλίμακα EDSS0-5.5. Ευαισθησία στην θερμότητα. Όχι χρήση κρυοθεραπει ας	Δύο ομάδες παρέμβασης έλαβαν κρυοθεραπεία υψηλής και χαμηλής δόσης σε δύο χρονικές φάσεις, μια οξεία και μια χρόνια. Οξεία φάση:2 συνεδρίες	MS Functional Composite (MSFC) γιατηνκόπωση. SloanLetterstest για την οπτική οξύτητα και την οπτική αντίθεση. Modified Impact Scale (MFIS) για την κόπωση.	Κρυοθεραπεία υψηλής δόσης: Μείωση στην θερμοκρασία του σώματοςΒελτίωσ η της κόπωσης (MSFC)Ψύξη χαμηλής δόσης:τάση για βελτίωση. Βελτίωση βάδισης και οπτικής

		τουλάχιστον 90 ημέρες πριν την μελέτη.	υψηλής ή χαμηλής δόσης κρυοθεραπείας. Χρόνια φάση:Μια ομάδα κρυοθεραπεία για 4 εβδομάδες Μια ομάδα παρακολούθησ η. Ακολούθησε νέα συνεδρία κρυοθεραπείας υψηλής δόσης σε μια συνεδρία και έπειτα από 1 εβδομάδα αποχής, οι συμμετέχοντες έλαβαν την αντίθετη θεραπεία.	Ερωτηματολόγιο 21 στοιχείων για αξιολόγηση επιπτώσεων της κόπωσης. Ημερολόγιο κόπωσης Rochester (RFD). Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν τις ημέρες 3, 4, 10, 11, 17, 18, 24, 25 κάθε περιόδου και σε παρακολούθησ η τεσσάρων εβδομάδων.	οξύτητας και στις δύο συνθήκες. Μείωση κόπωσηςκατά τη διάρκεια του μήνα καθημερινής ψύξης (ημερολόγιο κόπωσηςRochester και τροποποιημένη κλίμακα επιπτώσεων κόπωσης). Συμπερασματικά , η μελέτη προτείνει την εφαρμογή κρυοθεραπείας υψηλής δόσης στην διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ.
AT White et al., 2000	N=6 Ομάδα παρέμβασ ης (n=3) Ομάδα	Διάγνωση ΠΣ Περιπατητικοί Θερμοευαισθησία Παρουσία κόπωσης.	Κρυοθεραπεία με βύθιση των κάτω άκρων σε νερό θερμοκρασίας 16-17 βαθμών κελσίου για 30	Διαβαθμισμένη δοκιμασία άσκησης σε ένα εργόμετρο άνω και κάτω άκρων για τον προσδιορισμό	Η εφαρμογή κρυοθεραπείας ήταν αποτελεσματική στην πρόληψη αύξησης της θερμοκρασίας

	ελέγχου (n=3)	Σταθερή φάση νόσου κατά την αξιολόγηση. Ηλικίας 39- 53 ετών. Βαθμολογία στην κλίμακα EDSS2.0- 4.5.	λεπτά, η οποία προηγούνταν της συμμετοχής σε πρόγραμμα άσκησης Η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε κρυοθεραπεία πριν την άσκηση.	της μέγιστης πρόληψης οξυγόνου (VO2max) Fatigue Impact Scale γιατηνκόπωση Εκτίμηση χρόνου και αριθμού βημάτων που απαιτείται για την βάδιση 25 μέτρων. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν πριν, αμέσως μετά και 30 λεπτά μετά την άσκησησε δύο συνεδρίες άσκησης	του πυρήνα κατά τη σωματική άσκηση, να μειώσει το αίσθημα της κόπωσης, να βελτιώσει την ικανότητα βάδισης, και μπορεί να επιτρέψει στα άτομα με ΠΣ και ευαισθησία στην θερμότητα να ασκούνται με ευκολία και ασφάλεια.
Benoit Gonzales et al., 2017	N= 18 Ομάδα παρέμβασ ης (n=9) Ομάδα ελέγχου (n=9)	Διάγνωση ΠΣ με πρωτοπαθή ή δευτεροπαθή προϊούσα μορφή ΠΣ.	Η ομάδα παρέμβασης έλαβε κρυοθεραπεία, με τη μορφή ψυχρού γιλέκου κατά	Isaacs Set Test (IST) για την εκτίμηση της λεκτικής ευφράδειας. Trail Making TestA-B	Σημαντική βελτίωση της απόδοσης (IST, TMT 1 και 6MWT)Βελτίωσ η της συναισθηματικής

		Ηλικία 18-55 ετών. Βαθμολογία στην Διευρυμένη κλίμακα Αναπηρίας (EDSS) 3-6. Ευαισθησία στην θερμότητα.	την διάρκεια προγράμματος άσκησης. Η ομάδα ελέγχου έλαβε πρόγραμμα άσκησης χωρίς κρυοθεραπεία. Διάρκεια: 7 εβδομάδες	(TMTA-B) για την εκτίμησης της ικανότητας σάρωσης, ταχύτητας επεξεργασίας και της νοητικής ευελιξίας SEP-59 για την ποιότητα ζωής, Multidimensional Fatigue Inventory για την κόπωση 6-minute walk test (6MWT) για την βάδιση και την κινητικότητα.	κατάστασης και των γνωστικών λειτουργιών(SEP-59). Μείωση της γενικής και σωματικής κόπωσης(MFIS). Συμπερασματικά , το πρόγραμμα άσκησης που εφαρμόστηκε, σε συνδυασμό με την τεχνική κρυοθεραπείας μπορεί να επιφέρει μείωση της κόπωσης και να βελτιώσει την γνωστική και σωματική απόδοση σε ασθενείς με ΠΣ και ευαισθησία στην θερμότητα.
--	--	--	--	--	--

Συμπερασματικά, η κρυοθεραπεία θεωρείται ένα σημαντικό στοιχείο στην αποκατάσταση και φαίνεται να είναι αρκετά ευεργετική προσέγγιση στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ. Η ευεργετική της δράση στην συγκεκριμένη εργασία εξετάστηκε κυρίως σε ασθενείς που είναι ευαίσθητοι στην θερμότητα και βιώνουν αρνητικές συνέπειες λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του σώματος κατά την διάρκεια της άσκησης, κάτι που προκαλεί ή επιβαρύνει το αίσθημα της κόπωσής τους και αποτελεί εμπόδιο στην συμμετοχή τους στην άσκηση, γεγονός που επιβαρύνει περαιτέρω την κόπωση, την ανεξαρτησία, την συμμετοχή και την ποιότητα ζωής τους. Από τις μελέτες που εξετάστηκαν και συμπεριλήφθηκαν προέκυψε πως η κρυοθεραπεία,

τόσο κατά την διάρκεια της άσκησης, όσο και πριν από αυτή με διάφορες μορφές (ψυχρό γιλέκο, βύθιση κάτω άκρων σε δροσερό νερό, σε υψηλές ή χαμηλές δόσεις, με οξεία ή χρόνια εφαρμογή) είναι αποτελεσματικό μέσο για την μείωση των επιπέδων της κόπωσης αλλά και της ικανότητας βάδισης, της οπτικής οξύτητας, της συναισθηματικής κατάστασης και της ικανότητας συμμετοχής στην άσκηση με μεγαλύτερη ευκολία, ασφάλεια και άνεση. Συνεπώς, η συγκεκριμένη παρέμβαση μπορεί να προταθεί ως σημαντική προσθήκη στο θεραπευτικό πλάνο διαχείρισης της κόπωσης, με όποιον τρόπο και αν εφαρμοστεί, ειδικά σε ασθενείς που έχουν ευαισθησία στην θερμότητα και συστήνεται να συμμετέχουν σε ένα πρόγραμμα άσκησης.

Μελέτες για την μάλαξη στην κόπωση

Σχετικά με την μάλαξη στην διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, μια μελέτη των Arab et al., 2019, εξέτασε την επίδραση της θεραπείας με μάλαξη στην κόπωση σε ασθενείς με ΠΣ. Σε αυτή συμμετείχαν 80 ασθενείς, οι οποίοι κατατάχθηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, μια ομάδα που έλαβε παρέμβαση με μάλαξη και μια ομάδα ελέγχου, που έλαβε ιατρική φροντίδα ρουτίνας, χωρίς την λήψη κάποιας παρέμβασης. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων περιλάμβανε την εκτίμηση της κόπωσης με ένα ερωτηματολόγιο τεσσάρων τμημάτων, το οποίο χρησιμοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση και περιλάμβανε ένα τμήμα για την αξιολόγηση των ατομικών χαρακτηριστικών και στοιχείων της νόσου, ένα τμήμα με την κλίμακα Fatigue Severity Scale για την εκτίμηση της έντασης της κόπωσης, ένα τμήμα με μεθόδους μείωσης της κόπωσης σε πέντε κατηγορίες (εξοικονόμηση ενέργειας, αύξηση της αντίστασης κατά της κόπωσης, απόσπαση προσοχής, ανανέωση της ενέργειας, έλεγχος της θερμοκρασίας) και ένα τέταρτο τμήμα, το οποίο αξιολογούσε την ανακούφιση της κόπωσης και την αποτελεσματικότητα της μεθόδου μείωσης της κόπωσης. Η θεραπεία με μάλαξη εφαρμόστηκε από ένα μέλος της οικογένειας, το οποίο εκπαιδεύτηκε από έναν φυσικοθεραπευτή σε μια συνεδρία διάρκειας μίας ώρας, και οι συνεδρίες έγιναν 3 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες για 20 λεπτά σε κάθε συνεδρία και τουλάχιστον 10 συνεδρίες. Για την θεραπεία με μάλαξη χρησιμοποιήθηκαν 13 τεχνικές, τέσσερις για τα πόδια, τρεις για την πλάτη, δύο για τον αυχένα και τέσσερις για τα χέρια. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ένταση της κόπωσης μειώθηκε σημαντικά στην ομάδα που έλαβε παρέμβαση, καθώς η μέση βαθμολογία της σοβαρότητας της κόπωσης μειώθηκε κατά πολύ, όπως μετρήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Συμπερασματικά, η θεραπεία με μάλαξη θεωρείται ασφαλής για να εφαρμοστεί στα πλαίσια της αποκατάστασης με σκοπό την διαχείριση της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, και ειδικά σε ασθενείς που έχουν υψηλότερα επίπεδα κόπωσης (Arab et al., 2019).

Ακόμη, σε μια μελέτη των Atashi et al., 2014, εξετάστηκε η επίδραση της μάλαξης στην πλάτη στο άγχος και την κόπωση σε ασθενείς με ΠΣ. Σε αυτή συμμετείχαν 62 ασθενείς, οι

οποίοι τοποθετήθηκαν τυχαία σε μια ομάδα παρέμβασης και σε μια ομάδα ελέγχου. Οι ασθενείς στην ομάδα παρέμβασης έλαβαν θεραπεία με μάλαξη αργών κινήσεων στην πλάτη, οι οποία ολοκληρώθηκε σε επτά συνεδρίες των δέκα λεπτών η κάθε μια. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν με την βοήθεια τριών ερωτηματολογίων για τις δημογραφικές παραμέτρους και με την κλίμακα Fatigue Severity Scale για την κόπωση και το ερωτηματολόγιο Spielberger Anxiety για την αξιολόγηση των επιπέδων της κόπωσης, με την εκτίμηση της κόπωσης και του άγχους να γίνεται πριν και μετά από 24 ώρες από την ολοκλήρωση της τελευταίας συνεδρίας με μάλαξη. Τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση των μετρήσεων έδειξαν ότι παρόλο που οι μέσες βαθμολογίες της σοβαρότητας της κόπωσης και του άγχους δεν διέφεραν σημαντικά πριν την παρέμβαση μεταξύ των ομάδων, μετά την παρέμβαση σημειώθηκε σημαντική μείωση της κόπωσης αλλά και του άγχους στην ομάδα που έλαβε την παρέμβαση, κάτι που οδηγεί στο συμπέρασμα πως η εφαρμογή μάλαξης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αποτελεσματική συμπληρωματική θεραπευτική προσέγγιση για την μείωση της κόπωσης και των επιπέδων του άγχους των ασθενών με ΠΣ. (Atashi *et al.*, 2014)

Πίνακας 13. Ανάλυση ευρεθέντων μελετών για την συμβολή της μάλαξης στην διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ.

Συγγραφείς / έτος	Δείγμα	Κριτήρια Εισόδου	Παρέμβαση	Εργαλεία αξιολόγησης/ χρόνος αξιολόγησης	Αποτελέσματα
Mansour Arab et al., 2019	N=80 Ομάδα ελέγχου n= 40 Ομάδα παρέμβ ασης n=40	Διάγνωση ΠΣ Όχι ιστορικό θεραπευτικ ής μάλαξης. Ικανότητα ομιλίας, γραφής και ανάγνωσης. Μη λήψη φαρμάκων	Η ομάδα παρέμβασης έλαβε ένα πρόγραμμα συνεδριών θεραπευτικ ής μάλαξης Η ομάδα ελέγχου έλαβε	Fatigue Severity Scale (FSS) για την κόπωση. Ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση των ατομικών χαρακτηριστικών της νόσου. Ερωτηματολόγιο για αξιολόγηση χρήσης μεθόδων μείωσης της	Η θεραπευτική μάλαξη μπορεί να προταθεί ως μια παρέμβαση μείωσης της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, καθώς κατάφερε να επιφέρει σημαντική αλλαγή στην ένταση της κόπωσης στην ομάδα παρέμβασης ($p < 0.05$).

		για την μείωση της κόπωσης. Βαθμολογία >36 στην κλίμακα FSS Διάρκεια νόσου >6 μήνες Όχι έξαρση της νόσου Όχι εγκυμοσύνη Όχι σωματικός τραυματισμ ός στην ΣΣ ή σε όργανα Όχι άσθμα ή αλλεργίες.	τυπική ιατρική φροντίδα. Διάρκεια: 4 εβδομάδες.	κόπωσης. Ερωτηματολόγιο για αξιολόγηση ανακούφισης της κόπωσης και αποτελεσματικότη ας της μεθόδου μείωσης της κόπωσης. Όλα τα παραπάνω αποτελούσαν μέρος ενός ερωτηματολογίου με τέσσερις τομείς. Αυτά αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση.	
Vajihe Atashi et al.,2014	N=62 Ομάδα παρέμβ ασης n=32 Ομάδα ελέγχου n=30	Διάγνωση ΠΣ Ενδιαφέρον συμμετοχής στο πρόγραμμα. Διάρκεια νόσου >6 μήνες. Όχι	Η ομάδα παρέμβασης έλαβε συνεδρίες μάλαξης με αργές κινήσεις στην περιοχή της πλάτης(7 συνεδρίες	FatigueSeverity Scale (FSS) για την κόπωση Spielberger anxiety scale για την εκτίμηση των επιπέδων άγχους. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν πριν την	Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση της κόπωσης και του άγχους μετά την ολοκλήρωση της μελέτης στην ομάδα παρέμβασης, υποδεικνύοντας πως η εφαρμογή σουηδικής μάλαξης μπορεί να είναι μια

		ιστορικό θεραπείας με μάλαξη τους προηγούμεν ους έξι μήνες. Όχι επιπλοκές νόσου. Ικανότητα επικοινωνία ς για την λήψη των απαραίτητω ν πληροφορι ών και συμμετοχής στην μελέτη.	διάρκειας 10 λεπτών)	παρέμβαση και 24 ώρες μετά την τελευταία συνεδρία με μάλαξη.	συμπληρωματική, μη επεμβατική, ευεργετική θεραπευτική παρέμβαση στην διαχείριση της κόπωσης και του άγχους σε ασθενείς με ΠΣ.
--	--	---	-------------------------	---	---

Από τις μελέτες που εξετάστηκαν και περιγράφηκαν παραπάνω φάνηκε πως η θεραπευτική μάλαξη μπορεί να έχει θετική επίδραση στα επίπεδα της κόπωσης στους ασθενείς με ΠΣ. Πιο αναλυτικά, εξετάστηκε η κλασική θεραπευτική μάλαξη σε δύο μελέτες, όπου προέκυψε πως η συγκεκριμένη προσέγγιση είναι αποτελεσματική τόσο στην μείωση της κόπωσης όσο και του άγχους όταν εφαρμόζεται είτε σε όλο το σώμα είτε στην περιοχή της πλάτης. Αυτή η διττή επίδραση της μάλαξης υπογραμμίζει ακόμα περισσότερο την αξία της ως παρέμβαση, καθώς η διαχείριση των επιπέδων του άγχους ενισχύει την ψυχική υγεία των ασθενών, γεγονός που μπορεί να επιφέρει μεγαλύτερη επίδραση στο αίσθημα της κόπωσης αλλά και σε άλλες παραμέτρους που σχετίζονται με το άγχος και την διάθεση και ταλανίζουν τους ασθενείς που πάσχουν από χρόνιες νόσους και διάχυτη συμπτωματολογία, όπως αυτή της ΠΣ.

Από τα παραπάνω προκύπτει πως υπάρχουν αρκετοί τρόποι με τους οποίους η φυσικοθεραπεία μπορεί να βοηθήσει τους ασθενείς με ΠΣ και κόπωση να μειώσουν την ένταση, την σοβαρότητα και την αντίληψη της κόπωσης, τόσο της σωματικής όσο και της νοητικής και ψυχικής. Ανάμεσα στις έρευνες που μελετήθηκαν, συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα εργασία εκείνες που εξέτασαν την άσκηση, τις τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, την αιθουσαία αποκατάσταση, την μάλαξη, την υδροθεραπεία και την κρυοθεραπεία, με την πλειοψηφία των

ερευνών να καταλήγουν σε συμπεράσματα που υποστηρίζουν την ένταξη αυτών των παρεμβάσεων στο πλάνο θεραπείας και διαχείρισης της κόπωσης, και, παρόλο που κάθε παρέμβαση εξετάστηκε αυτοτελώς, ένα καλά δομημένο θεραπευτικό πλαίσιο μπορεί να περιλαμβάνει συνδυασμό των παραπάνω παρεμβάσεων με στόχο το βέλτιστο αποτέλεσμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η συγκεκριμένη ανασκόπηση συγκεντρώνει στοιχεία σχετικά με τις διαθέσιμες φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις και την συμβολή της φυσικοθεραπείας στην διαχείριση του πόνου, του χρόνιου πόνου και της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ. Η πολλαπλή σκλήρυνση είναι μια χρόνια και απομυελινωτική νόσος του κεντρικού νευρικού συστήματος που επηρεάζει σημαντικά την καθημερινότητα των ατόμων που πάσχουν από αυτή, προκαλώντας σοβαρές νευρολογικές δυσλειτουργίες, με σημαντικά συμπτώματα τον πόνο, ειδικά τον χρόνιο πόνο, και την έντονη κόπωση, τα οποία περιορίζουν την ποιότητα ζωής των ασθενών.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην επίδραση των ίδιων των συμπτωμάτων αυτών στην ζωή των ασθενών και την σημασία της φυσικοθεραπείας στην διαχείρισή τους. Η φυσικοθεραπεία θεωρείται απαραίτητο μέρος της θεραπευτικής προσέγγισης, ανεξαρτήτως επιπέδου νευρολογικής έκπτωσης, σοβαρότητας και σταδίου της νόσου, καθώς μπορεί να ενισχύσει τη λειτουργική ικανότητα, την ανεξαρτησία και την ποιότητα ζωής των ασθενών.

Οι μελέτες που περιλαμβάνονται στην παρούσα εργασία καταδεικνύουν ότι ποικίλες φυσικοθεραπευτικές τεχνικές μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στην ανακούφιση του πόνου και της κόπωσης στον πληθυσμό που πάσχει από ΠΣ. Εστιάζουν σε αποτελεσματικές και ασφαλείς παρεμβάσεις, οι οποίες μπορούν να ενσωματωθούν στη διαδικασία αποκατάστασης και να αξιοποιηθούν με στόχο την συνολική βελτίωση της υγείας των ασθενών.

Συγκεκριμένα, η εργασία εξετάζει την παθοφυσιολογία της νόσου και τα συμπτώματά της, ενώ εστιάζει σε φυσικοθεραπευτικές μεθόδους, όπως η άσκηση, η κρυοθεραπεία, η υδροθεραπεία, η ηλεκτροθεραπεία, οι τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, ο βελονισμός, η μάλαξη και η αιθουσαία αποκατάσταση στην διαχείριση των παραπάνω εκδηλώσεων της νόσου. Τα παραπάνω αποτέλεσαν προσεγγίσεις που κατάφεραν σε αρκετές μελέτες να μειώσουν τα επίπεδα της έντασης του πόνου, να τροποποιήσουν την ποιότητά του, καθώς και να μειώσουν τα επίπεδα της κόπωσης, βελτιώνοντας παράλληλα, στην πλειοψηφία των μελετών, και την ποιότητα ζωής των ασθενών. Ανάμεσα στο σύνολο των προσεγγίσεων που αναζητήθηκαν για τον πόνο, η άσκηση, η υδροθεραπεία, η ηλεκτροθεραπεία, η μάλαξη, η ρεφλεξολογία και ο βελονισμός αποτέλεσαν τις προσεγγίσεις με τα καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση των επιπέδων του.

Πιο συγκεκριμένα, στην διαχείριση του χρόνιου πόνου σε ασθενείς με ΠΣ, η άσκηση που συνδυάζει ασκήσεις των άνω άκρων και αναπνευστικές ασκήσεις μοιάζει να είναι περισσότερο αποτελεσματική στην διαχείριση του χρόνιου νευροπαθητικού ή αλγαισθητικού πόνου όπως περιγράφηκε σε μια αρκετά πρόσφατη μελέτη (Kezele et al., 2019), αν και τόσο η αερόβια

άσκηση με κυκλοεργόμετρο, η άσκηση με αντίσταση, καθώς και οι ασκήσεις χαλάρωσης και διατάσεων, ειδικά με την μορφή προοδευτικής μυϊκής χαλάρωσης, φάνηκαν αποτελεσματικές στην διαχείριση των συμπτωμάτων του πόνου. Αξίζει να σημειωθεί πως η χαλάρωση, ως τεχνική αυτοελέγχου, συμβάλλει στην αντιμετώπιση του συναισθηματικού και σωματικού στρες που προκαλεί ο πόνος στους ασθενείς, ενώ παράλληλα φαίνεται να αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο για τη μείωση της έντασης του πόνου, όπως περιγράφηκε από τους Saleti και Shariati (Nazari et al., 2015).

Επίσης, ανάμεσα στις πιο αποτελεσματικές μεθόδους προσέγγισης στην διαχείριση του χρόνιου πόνου αναδείχθηκε η εφαρμογή ηλεκτροθεραπείας με μορφή ρεύματος TENS, ειδικά για την μείωση της χρόνιας οσφυαλγίας, και η εφαρμογή διακρανιακού ηλεκτρικού ερεθισμού (tDCS) για την επιλεκτική μείωση του χρόνιου νευροπαθητικού πόνου, καθώς δρα σε περιοχές που εμπλέκονται στις συναισθηματικές συνιστώσες του πόνου (Warke et al., 2004, Warke et al., 2006, Ayache et al., 2016). Ακόμα, ανάμεσα στις μεθόδους που ερευνήθηκαν για την διαχείριση του πόνου, η υδροθεραπεία με τη μορφή ασκήσεων Ai-Chi στο νερό φάνηκε να επιδρά σημαντικά στον χρόνιο πόνο σε ασθενείς με ΠΣ (Sanchez et al., 2012), αλλά τόσο η μάλαξη όσο και η ρεφλεξολογία, ως θεραπείες που εφαρμόζονται δια των χεριών από κατάλληλα εκπαιδευμένους φυσικοθεραπευτές, βρέθηκαν αποτελεσματικές. Συγκεκριμένα, ανάμεσα στις μεθόδους αυτής της κατηγορίας, η ρεφλεξολογία φάνηκε να επιδρά σημαντικά στην μείωση του χρόνιου πόνου σε όλες τις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν και πραγματοποιούνταν την εφαρμογή της σε αυτόν τον πληθυσμό, όπως για παράδειγμα στην μελέτη των Nazari et al., 2016, όπου μείωσε την ένταση του χρόνιου πόνου, η οποία διατηρήθηκε σε βάθος δύο μηνών. Το ίδιο βρέθηκε και στην μελέτη των Hughes et al., 2009, όπου ο χρόνιος πόνος μειώθηκε σημαντικά και διατηρήθηκε κατά την περίοδο παρακολούθησης στις 12 εβδομάδες. Συνεπώς, όλες οι μελέτες που επιλέχθηκαν και εντάχθηκαν στην παρούσα εργασία αναγνωρίζουν την αποτελεσματική δύναμη των φυσικοθεραπευτικών προσεγγίσεων, που αναλύθηκαν, στην μείωση του πόνου, αλλά η άσκηση με αντίσταση σε συνδυασμό με αναπνευστικές ασκήσεις, η υδροθεραπεία με την μορφή εκτέλεσης ασκήσεων Ai-Chi στο νερό, η ρεφλεξολογία, η ηλεκτροθεραπεία με TENS και η νευροτροποποίηση με εφαρμογή tDCS, αποδείχθηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικές στην διαχείριση του χρόνιου πόνου, διαφόρων μορφών, σε ασθενείς με ΠΣ.

Επιπλέον, όπως και στον τομέα του πόνου τόσο και σε αυτόν της κόπωσης, όλες οι μελέτες που εντάχθηκαν στην εργασία αυτή υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων που αναλύθηκαν. Για την κόπωση εξετάστηκε η άσκηση, η υδροθεραπεία, η κρυοθεραπεία, η θεραπευτική μάλαξη, οι τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας και

η αιθουσαία αποκατάσταση και, όπως αναφέρθηκε, όλες αυτές οι προσεγγίσεις υποστηρίχθηκαν από αρκετές κλινικές δοκιμές ως προς την αποτελεσματικότητά τους στην μείωση των επιπέδων της κόπωσης. Ως προς την άσκηση, από το σύνολο των μελετών που ερευνήθηκαν εντάχθηκαν αυτές που έδειξαν πως πιο αποτελεσματική κρίθηκε η αερόβια άσκηση (ποδήλατο, διάδρομος, σκάλες, εργόμετρο άνω άκρων), οι ασκήσεις ενδυνάμωσης, ειδικά με την συμπερίληψη έκκεντρης μορφής άσκησης, οι ασκήσεις ισορροπίας και η άσκηση με εργόμετρο άνω άκρων. Σεόλες αυτές τις μελέτες βελτιώθηκαν παράλληλα και άλλες παράμετροι, με πιο βασική τηνσυνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Ακόμα, όλες οι μελέτες που πραγματεύονταν τις τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, που βασίστηκαν όλες στο πρωτόκολλο του Packer et al., 1995, μείωσαν την κόπωση και βελτίωσαν την ποιότητα ζωής, με την μελέτη των Sauter et al, 2008 να δείχνει την ικανότητα του προγράμματος αυτού να διατηρεί χαμηλά τα επίπεδα της κόπωσης ακόμα και σε βάθος εννέα μηνών, την μελέτη των Mathiowetz, Matuska and Murphy, 2001, να υποστηρίζει την ικανότητα συμβολής του στην μακροπρόθεσμη μείωση της κόπωσης ως και 19 εβδομάδες, την έρευνα των Vanage et al., 2003, να δείχνει την μακροπρόθεσμη διατήρηση της μείωση της κόπωσης σε ασθενείς με προοδευτική μορφή ΠΣ, ως και οκτώ εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, και την έρευνα των Mathiowetz et al., 2005 να αποδεικνύει την μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα αυτής της προσέγγισης ως τις 13 εβδομάδες. Επιπλέον, σχετικά με την αιθουσαία αποκατάσταση, και πάλι, όλες οι μελέτες που ερεύνησαν την συγκεκριμένη προσέγγιση φάνηκε να καταλήγουν σε θετικά συμπεράσματα ως προς την διαχείριση της κόπωσης στην ΠΣ, ενώ παράλληλα υπήρξε βελτίωση της ισορροπίας και μείωση των επιπέδων αναπηρίας σε όλες τις μελέτες.

Στις φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις για την διαχείριση της κόπωσης αξιολογήθηκε και η δράση της υδροθεραπείας, η οποία κατάφερε να μειώσει σημαντικά την κόπωση, επιφέροντας ταυτόχρονα αύξηση του νευροτροφικού παράγοντα (BDNF) όταν εφαρμόστηκε ως αερόβια άσκηση με εργομετρικό ποδήλατο στο νερό (Bansi et al., 2013), και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής και τα επίπεδα κατάθλιψης όταν εφαρμόστηκε με την μορφή ενός τυπικού προγράμματος άσκησης με ασκήσεις ισορροπίας, αντοχής, ενδυνάμωσης, διατάσεων και συντονισμού(Kooshia et al., 2015). Επιπροσθέτως, όπως αξιολογήθηκε από τις ευρεθέντες μελέτες, η μάλαξη με τη μορφή συμβατικής θεραπευτικής μάλαξης (Atashi et al., 2014), (Arab et al., 2019) θεωρείται αποτελεσματική τόσο ως μέθοδος διαχείρισης της κόπωσης αλλά και του άγχους και της ποιότητας ζωής στους ασθενείς με ΠΣ.

Τέλος, στο σκέλος που αφορά τις φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις για την μείωση της κόπωσης, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην κρυοθεραπεία, η οποία και στις τρεις μελέτες που

συμπεριλήφθηκαν στην εργασία και εξέταζαν την επίδρασή της στην κόπωση στην ΠΣ, αναδείχθηκε αποτελεσματική με όποιο μέσο και τεχνική και αν εφαρμόστηκε. Η σημασία της ένταξής της στα πλαίσια του θεραπευτικού πλάνου υπογραμμίζεται και από την ικανότητά της να συμβάλλει στην αύξηση της οπτικής οξύτητας και στη μείωση της θερμοκρασίας του πυρήνα και την πρόληψη του φαινομένου Uthoff, που είναι κοινό στους ασθενείς με ΠΣ, και εμποδίζει την ασφαλή και άνετη συμμετοχή τους στην άσκηση, επιβαρύνοντας παράλληλα και τα επίπεδα της κόπωσης αλλά και την εφαρμογή άλλων παρεμβάσεων, όπως η άσκηση, που μπορούν να επιφέρουν αλλαγή τόσο στην κόπωση όσο και στον πόνο αλλά και σε πληθώρα άλλων συμπτωμάτων που μπορεί να βιώνουν οι ασθενείς, όπως για παράδειγμα η συναισθηματική κατάσταση, η ικανότητα κίνησης, η συμμετοχή σε δραστηριότητες, της ανεξαρτησίας και της ποιότητας ζωής συνολικά.

Τα αποτελέσματα της μελέτης υπογραμμίζουν την σημασία της ένταξης της φυσικοθεραπείας στα πλαίσια της αποκατάστασης της ΠΣ γενικά, και της διαχείρισης των συμπτωμάτων της κόπωσης και του χρόνιου πόνου ειδικά. Επίσης, υπογραμμίζεται η ανάγκη αναγνώρισης των συνοδών συμπτωμάτων που συνυπάρχουν με αυτά που εξετάστηκαν, καθώς φαίνεται πως υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ τους και πολλές φορές παρεμβάσεις που εξετάζουν την επίδραση της αποτελεσματικότητάς τους σε διάφορους τομείς, μπορεί να δείχνουν βελτίωση σε όλα τα συμπτώματα αλλά η πραγματική βελτίωση να μην οφείλεται αποκλειστικά στην παρέμβαση, παρά στην βελτίωση των συνοδών συμπτωμάτων, που προέκυψε μέσω της εφαρμογής της. Για παράδειγμα, η μείωση της σπαστικότητας με την βοήθεια της υδροθεραπείας μπορεί να βοηθά στη μείωση του πόνου, και όχι καθαρά η ίδια η παρέμβαση της υδροθεραπείας, ή η βελτίωση της συναισθηματικής κατάστασης που μπορεί να επιφέρει η συμμετοχή στην άσκηση ή η μάλαξη να αποτελεί την αιτία τροποποίησης της αντίληψης της έντασης του πόνου, επιδρώντας έτσι έμμεσα στα συμπτώματα.

Μέσω της μελέτης αυτής παρέχεται μια νέα θέαση της θεραπευτικής διαδικασίας μέσω της φυσικοθεραπείας στην διαχείριση της ΠΣ, καθώς εξετάζεται πληθώρα παρεμβάσεων, συγκεκριμένα παρεμβάσεων που πρέπει να εφαρμόζονται από φυσικοθεραπευτή, και η επίδραση αυτών σε δύο πολύ επιβαρυντικά συμπτώματα της νόσου, τον χρόνιο πόνο και την κόπωση. Ειδικά όσον αφορά τον πόνο, οι μελέτες που είναι κλινικές δοκιμές και εστιάζουν στην φυσικοθεραπευτική διαχείρισή του, συγκεκριμένα σε αυτόν τον πληθυσμό, είναι ελάχιστες, ίσως λόγω της πολυπλοκότητας αυτού, της κυριαρχίας φαρμακευτικών ή άλλων διαθέσιμων προσεγγίσεων και της συσχέτισής του με τον συναισθηματικό παράγοντα, που μπορεί να τίθεται ως προτεραιότητα στην θεραπευτική διαδικασία με άλλες μορφές θεραπευτικής προσέγγισης. Για τον λόγο αυτό, κρίνεται πολύτιμη η συμβολή της παρούσας εργασίας στην παρουσίαση του

πόνου συνολικά, στην εκδήλωσή του σε ασθενείς με ΠΣ αλλά και στην θεραπευτική του διαχείρισή του στα πλαίσια της φυσικοθεραπείας.

Επιπλέον, πρέπει να αναφερθεί πως η μελέτη αυτή δεν εξετάζει την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρόνιου πόνου και της κόπωσης, ούτε εστιάζει στην αλληλεπίδρασή τους μεμονωμένα με άλλα συμπτώματα. Παρ' όλα αυτά, αρκετές μελέτες έχουν υποστηρίξει την αλληλεπίδραση αυτών, αναφέροντας πως με την μείωση του πόνου επήλθε μείωση της κόπωσης και ως εκ τούτου βελτίωση της ποιότητας ζωής, όπως αναφέρθηκε στην μελέτη των Backus et al., 2016, που εξέτασε την εφαρμογή της θεραπευτικής μάλαξης στον πόνο. Η παραπάνω συσχέτιση αναφέρθηκε και στην μελέτη των Sanchez et al., 2012, που αξιολόγησε την εφαρμογή υδροθεραπείας για την διαχείριση του χρόνιου πόνου, αλλά και στις μελέτες των Nazari et al., 2016 και Hughes et al., 2009, που ερεύνησαν την επίδραση της εφαρμογής ρεφλεξολογίας στην διαχείριση του χρόνιου πόνου. Παράλληλα, σχεδόν όλες οι μελέτες βρήκαν συσχέτιση τόσο της μείωσης του πόνου όσο και της κόπωσης με ποικίλες παραμέτρους της ποιότητας ζωής των ασθενών.

Ακόμα, στην παρούσα εργασία δεν εξετάστηκαν οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τόσο την εκδήλωση των συμπτωμάτων όσο και την θεραπευτική διαδικασία. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να εξαρτώνται από την ίδια τη νόσο, όπως η μορφή της ή η πορεία και η κλινική εικόνα που χαρακτηρίζει γενικά την ΠΣ, από περιβαλλοντικούς, κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, παράγοντες που σχετίζονται με συννοσηρότητες, όπως κάποιο άλλο νόσημα, για παράδειγμα μια καρδιαγγειακή νόσος, που μπορεί να επηρεάζει την κόπωση, ή κάποιο μυοσκελετικό ή άλλο πρόβλημα που δεν σχετίζεται με την νόσο και μπορεί να προκαλεί αίσθημα πόνου. Τα παραπάνω μπορεί να παρεμβαίνουν στην θεραπευτική διαδικασία αλλά είναι δυνατόν να αποτελούν πολλές φορές και βασικό παράγοντα πρόκλησης του εκάστοτε συμπτώματος, και έτσι, η οποιαδήποτε θεραπευτική προσέγγιση που εξετάζει την διαχείρισή του σε ασθενείς με ΠΣ μπορεί να μην επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα, τόσο από άποψη αποτελεσματικότητας όσο και αξιοπιστίας. Ανεξαρτήτως αυτής της παραδοχής, έγινε προσπάθεια ένταξης μελετών, που είχαν ως κριτήρια αποκλεισμού την ύπαρξη συννοσηρότητας και άλλων παραγόντων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σύγχυση ως προς την πηγή των συμπτωμάτων και να κλονίσουν την αξιοπιστία της μελέτης στον τομέα αυτό.

Παρόλο που προηγούμενες μελέτες έχουν αναφερθεί σε μη φαρμακευτικές προσεγγίσεις, σε θεραπευτικές προσεγγίσεις γενικά και σε φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις που εστιάζουν σε ένα σύμπτωμα ή σε μια παρέμβαση, στην παρούσα μελέτη έγινε προσπάθεια εύρεσης, ένταξης και ανάλυσης πληθώρας προσεγγίσεων, που μπορούν να εφαρμοστούν στα πλαίσια της φυσικοθεραπείας, για την αποτελεσματική και ολοκληρωμένη διαχείριση του πόνου, ειδικά του

χρόνιου πόνου, και της κόπωσης. Ιδιαίτερα ο χρόνιος πόνος αποτελεί μια δύσκολη κατηγορία, που δεν ερευνάται συχνά και υπάρχει περιορισμένος αριθμός ερευνών που εξετάζουν την εφαρμογή φυσικοθεραπευτικών τεχνικών στην διαχείρισή του, ειδικά στον πληθυσμό της ΠΣ. Έτσι, με την εργασία αυτή γίνεται μια προσπάθεια συμπλήρωσης των κενών που μπορεί να υπάρχουν σε αυτόν τον τομέα και παράλληλα ερευνάται η συμβολή της φυσικοθεραπείας στην διαχείριση ενός ακόμα συμπτώματος, αυτού της κόπωσης, συγκεντρωμένα σε μια εκτεταμένη εργασία.

Από τις προσεγγίσεις που αναφέρθηκαν στην παρούσα μελέτη, προκύπτει ότι πολλές από αυτές είναι κατάλληλες και αποτελεσματικές στην διαχείριση και των δύο συμπτωμάτων που περιγράφονται στην παρούσα εργασία. Για παράδειγμα η άσκηση, η υδροθεραπεία και η μάλαξη αποτελούν τρεις προσεγγίσεις που μπορούν να εφαρμοστούν με ασφάλεια τροποποιώντας τόσο τον πόνο όσο και την κόπωση, κάτι που εξετάστηκε από μελέτες που ερευνούσαν την εφαρμογή αυτών των παρεμβάσεων ξεχωριστά για κάθε μια από αυτές τις εκδηλώσεις. Αυτό μπορεί να αποδειχθεί πολύ σημαντικό και χρήσιμο στην θεραπευτική διαδικασία, καθώς ένας ασθενής που πάσχει τόσο από συμπτώματα κόπωσης όσο και πόνου μπορεί να ανακουφιστεί και στους δύο τομείς λαμβάνοντας λιγότερες συνολικά παρεμβάσεις, κάτι που μπορεί να μειώσει το κόστος των θεραπειών, τον χρόνο που πρέπει να αφιερώνει ο ασθενής αλλά και την κούραση που μπορεί να επέρχεται λόγω της πληθώρας παρεμβάσεων που πρέπει να λαμβάνει. Δεν ερευνήθηκε ποιος τύπος άσκησης ή μάλαξης ή μορφής και τρόπου εφαρμογής υδροθεραπείας μπορεί να ωφελήσει την κόπωση και τον χρόνιο πόνο ταυτόχρονα, αλλά η παραπάνω διαπίστωση αποτελεί χρήσιμη και σημαντική πληροφορία τόσο στα πλαίσια της έρευνας όσο και της θεραπείας.

Παρά την ενίσχυση των γνώσεων για τις βέλτιστες διαθέσιμες φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις στην διαχείριση του χρόνιου πόνου και της κόπωσης σε ασθενείς με ΠΣ, η παρούσα εργασία έχει κάποιους περιορισμούς. Η μελέτη χαρακτηρίζεται από μια ετερογένεια ως προς τον σχεδιασμό των ερευνών που έχουν συμπεριληφθεί, καθώς δεν εξετάζονται πάντα οι μακροχρόνιες επιδράσεις των εκάστοτε παρεμβάσεων, τα δείγματα σε αρκετές μελέτες είναι σχετικά μικρά και έχουν διαφορές ως προς τα χαρακτηριστικά τους και δεν υπάρχουν τυποποιημένα εργαλεία, που να αξιολογούν ακριβώς με τα ίδια εργαλεία ακριβώς τις ίδιες παραμέτρους σε όλες τις μελέτες για κάθε σύμπτωμα και κάθε παρέμβαση. Λόγω αυτής της ετερογένειας η διαμόρφωση οριστικών συμπερασμάτων παρουσιάζει δυσκολίες.

Είναι σημαντικό να τονιστεί πως λόγω της μη ύπαρξης γνωστής θεραπείας για την ΠΣ, κλινικοί και θεραπευτές βασίζονται στην διαχείριση και ανακούφιση των συμπτωμάτων και στην προσπάθεια ελέγχου των εξάρσεων, των υποτροπών και της προϊούσας νευρολογικής

έκπτωσης και των συνοδών της εκδηλώσεων. Αυτό σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η ίδια η νόσος μπορεί να εκδηλωθεί με διάφορους τύπους (ΥΔΠΣ, ΠΠΠΣ, ΔΠΠΣ, ΠΠΣ), οι οποίοι μπορεί να επηρεάσουν την παρουσία και την εξέλιξη της νόσου και των συμπτωμάτων της, δυσκολεύει το έργο των θεραπειών, που αναζητούν τις βέλτιστες μεθόδους προσέγγισης. Γι' αυτό μια πιο ολοκληρωμένη, λεπτομερής ανάλυση μέσω διερεύνησης κάθε πιθανής θεραπευτικής μεθόδου με καλά σχεδιασμένες κλινικές δοκιμές, που να λαμβάνουν υπόψη όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, θα μπορούσε να επιφέρει σημαντική βοήθεια στο χώρο της αποκατάστασης, και πιο συγκεκριμένα στον τομέα της φυσικοθεραπείας.

6.2. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα μελέτη παρέχει μια συνολική εικόνα των διαθέσιμων φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων για τη διαχείριση του χρόνιου πόνου και της κόπωσης σε ασθενείς με Πολλαπλή Σκλήρυνση (ΠΣ) αλλά, όπως αναμένεται, έχει κάποιους περιορισμούς. Έναν τέτοιο περιορισμό αποτελεί το γεγονός ότι η εργασία αυτή βασίστηκε σε βιβλιογραφική ανασκόπηση, που σημαίνει ότι δεν πραγματοποιήθηκε πρωτογενής έρευνα ή συλλογή πρωτογενών δεδομένων και, συνεπώς, η εξάρτηση από τις ήδη δημοσιευμένες μελέτες ενδέχεται να έχει οδηγήσει σε μεροληψία επιλογής, καθώς μόνο οι διαθέσιμες μελέτες συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση.

Επίσης, ένας από τους κύριους περιορισμούς της μελέτης είναι η ετερογένεια των συμπεριλαμβανόμενων ερευνών. Συγκεκριμένα, οι διαφορές στη μεθοδολογία, καθώς και σε παράγοντες όπως η ηλικία των συμμετεχόντων, δεδομένου ότι στις περισσότερες το ηλικιακό εύρος ήταν αρκετά εκτεταμένο, η σοβαρότητα της νόσου, ο τύπος ΠΣ, που δεν ήταν ο ίδιος σε όλους τους ασθενείς σε όλες τις έρευνες και τα συνυπάρχοντα συμπτώματα ή/και παθήσεις καθιστούν δύσκολη την άμεση σύγκριση των αποτελεσμάτων και, κατά συνέπεια, τη σύνθεσή τους. Επιπλέον, οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν είχαν διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς τη διάρκεια της παρέμβασης, τις ομάδες ελέγχου και τα εργαλεία αξιολόγησης, γεγονός που επηρεάζει περαιτέρω την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Ακόμα, η περιορισμένη παρουσία τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών με ευρύ δείγμα και εκτεταμένη χρονική παρακολούθηση συνιστά έναν επιπλέον περιορισμό που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι πολλές έρευνες έχουν σχετικά μικρό αριθμό δείγματος και εστιάζουν κυρίως σε βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τη μακροπρόθεσμη εξέλιξη των επιπέδων πόνου και κόπωσης στην ΠΣ, η οποία μπορεί να παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες.

Παράλληλα, οι κλινικές δοκιμές που εξετάζουν τις διαθέσιμες φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις στον χρόνιο πόνο σε ασθενείς με ΠΣ ήταν πολύ περιορισμένες, και ανάμεσα σε αυτές πολλές αποτύγχαναν στην απάντηση και υποστήριξη του ερευνητικού ερωτήματος ή της υπόθεσης που έθεταν, γεγονός που περιόρισε ακόμα περισσότερο τις επιλογές ένταξης αξιόπιστων ερευνών. Οι μελέτες που εντάχθηκαν παραμένουν αξιόπιστες και απαντούν στο ερευνητικό τους ερώτημα, παρ' όλα αυτά σε κάποιες από αυτές υπάρχει μια ασυνέπεια ως προς την ξεκάθαρη περιγραφή των αποτελεσμάτων των παρεμβάσεων, συγκεκριμένα στον χρόνιο πόνο.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να υπογραμμιστεί πως παρατηρήθηκε η ύπαρξη ελάχιστων συγγραφέων που μπορούν να προσεγγίσουν το θέμα του χρόνιου πόνου, κάτι που μοιάζει λογικό, λόγω της πολυπλοκότητας στην εκδήλωση και διαίωσή του, ειδικά ως σύμπτωμα ενός νοσήματος, που μοιάζει το ίδιο δύσκολο και δυσνόητο στην θεραπευτική του προσέγγιση. Ακόμα, πολλοί συγγραφείς δεν διαφοροποιούν τον πόνο από τον χρόνιο πόνο, γεγονός που θέτει ένα ακόμα εμπόδιο την ξεκάθαρη περιγραφή και ανάλυση των παρεμβάσεων που εξετάζονται στα πλαίσια διαχείρισής του.

Ένας ακόμα περιορισμός είναι η δυσκολία γενίκευσης των αποτελεσμάτων, λόγω της παρουσίας πολλών τύπων ΠΣ αλλά και, όσον αφορά τον πόνο, πολλών τύπων πόνου, όπως έχει περιγραφεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Οι περισσότερες μελέτες έθεταν ως κριτήριο ένταξης στην έρευνα την διάγνωση υποτροπιάζουσας διαλείπουσας ή δευτεροπαθούς προϊούσας ΠΣ, όμως αυτό δεν ήταν προαπαιτούμενο σε όλες τις έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία. Το γεγονός αυτό καθιστά δύσκολο την επέκταση των αποτελεσμάτων αυτών σε όλο τον πληθυσμό που νοσεί με ΠΣ, καθώς αν για παράδειγμα η άσκηση φαίνεται πως βοηθά γενικά τον πόνο σε ασθενείς με ΥΔΠΣ, δεν σημαίνει πως το ίδιο ισχύει για ασθενείς που έχουν ΔΠΠΣ. Παράλληλα, λόγω της ύπαρξης πολλών μορφών χρόνιου πόνου ως εκδηλώσεις στην ΠΣ, με τον κάθε ένα ίσως να ανταποκρίνεται καλύτερα σε διαφορετικές παρεμβάσεις, κάτι που δεν τέθηκε ως παράμετρος κατά την έρευνα ή αξιολόγηση των ερευνών, τίθεται δυσκολία γείκευσης των αποτελεσμάτων και στον τομέα αυτό. Πιο συχνή μορφή αποτελεί ο νευροπαθητικός πόνος αλλά και ο αλγαισθητικός και οσφυϊκός πόνος, παρόλα αυτά οι έρευνες που εξετάστηκαν και συμπεριλήφθηκαν δεν επικεντρώνονταν όλες σε συγκεκριμένες μορφές χρόνιου πόνου.

Επίσης, ως περιορισμός στην γενίκευση των αποτελεσμάτων τίθενται και άλλοι παράγοντες, όπως ο πολιτισμός, το περιβάλλον στο οποίο πραγματοποιείται η έρευνα, η κοινωνικοοικονομική θέση των συμμετεχόντων, η μεταβλητότητα, συμπεριλαμβανομένων των θεραπευτικών παρεμβάσεων και των μη καταγεγραμμένων συννοσηροτήτων, γεγονός που επηρεάζει την συλλογή δεδομένων, οδηγώντας σε ασαφή ή μη αξιόπιστα συμπεράσματα. Οι

διαφοροποιήσεις στις φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις που περιγράφονται στη βιβλιογραφία ενδέχεται να επηρεάσουν τα αποτελέσματα, τόσο όσον αφορά τον χρόνιο πόνο όσο και την κόπωση. Συνεπώς, αυτοί οι παράγοντες σε συνδυασμό δυσχεραίνουν την απομόνωση και την ακριβή αξιολόγηση των επιπτώσεων των επιμέρους φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων σε κάθε σύμπτωμα.

Η ανωτέρω ανασκόπηση ενδέχεται να μην αποτυπώνει πλήρως και με ακρίβεια την αποτελεσματικότητα όλων των φυσικοθεραπευτικών μεθόδων, ιδίως όσον αφορά στον χρόνιο πόνο. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που περιορίζουν την αξιοπιστία των εφαρμοζόμενων μεθόδων και καθιστούν δύσκολο τον πλήρη και ακριβή έλεγχο όλων των ενδεχόμενων παραμέτρων που επηρεάζουν τους περιορισμούς των αποτελεσμάτων. Οι μακροπρόθεσμες συνέπειες, ειδικά σε χρόνιες εκφυλιστικές καταστάσεις όπως η πολλαπλή σκλήρυνση, δεν αντιμετωπίζονται επαρκώς, και παρά το γεγονός ότι ορισμένες μελέτες εξέτασαν την διατήρηση των αποτελεσμάτων από τις φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις για διάστημα εννέα μηνών ή και περισσότερο, απαιτείται μια πιο οργανωμένη προσέγγιση στην παρακολούθηση των μακροπρόθεσμων επιδράσεων αυτών των παρεμβάσεων.

Συμπερασματικά, μια τέτοια ανασκόπηση που ερευνά τις βέλτιστες διαθέσιμες φυσικοθεραπευτικές προσεγγίσεις στην διαχείριση της κόπωσης και του χρόνιου πόνου σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση παρέχει πολύτιμη γνώση, ωστόσο θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με προσοχή, λόγω των περιορισμών που την συνοδεύουν. Οι προκλήσεις αυτές απαιτούν περαιτέρω μελέτη στο πλαίσιο μελλοντικής έρευνας, με σκοπό την ανάπτυξη μιας πιο ολοκληρωμένης κατανόησης των βέλτιστων φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων για την αντιμετώπιση του πόνου και της κόπωσης που σχετίζονται με την πολλαπλή σκλήρυνση.

6.3. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Η ανωτέρω ανασκόπηση παρουσιάζει ορισμένες αδυναμίες και περιορισμούς, που προσφέρουν ευκαιρίες για περαιτέρω έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, η ανασκόπηση απαιτεί διαχρονικούς τύπους έρευνας, με επαρκές αριθμό δείγματος, ξεκάθαρη κατάταξη των ασθενών ως προς τον τύπο ΠΣ από τον οποίο πάσχουν, περισσότερες μελέτες για κάθε διαφορετικό τύπο πόνου, που να αναφέρεται και να περιγράφεται ρητά, και ξεκάθαρη διερεύνηση στην επίδραση ενός μεμονωμένου συμπτώματος, αίροντας την πιθανότητα βελτίωσής του, όχι τόσο λόγω της παρέμβασης, αλλά μέσω της θετικής επίδρασης σε μια άλλη, συνυπάρχουσα εκδήλωση της νόσου, που αξιολογείται ταυτόχρονα. Οι μελέτες αυτές θα συμβάλουν στην κατανόηση των φυσικοθεραπευτικών προσεγγίσεων που μπορούν να τροποποιήσουν τα επίπεδα κόπωσης και χρόνιου πόνου σε ασθενείς με ΠΣ.

Επίσης, για τη βελτίωση της επιστημονικής γνώσης σχετικά με τη φυσικοθεραπευτική διαχείριση του χρόνιου πόνου και της κόπωσης στην ΠΣ, προτείνεται η διεξαγωγή περαιτέρω τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών μεγάλης κλίμακας, με σαφώς καθορισμένα πρωτόκολλα εφαρμογής. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στη συγκριτική αξιολόγηση των διαφορετικών φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων, ώστε να προσδιοριστεί η πιο αποτελεσματική προσέγγιση για κάθε στάδιο και τύπο της νόσου, καθώς και η αξιολόγηση της εξατομικευμένης προσέγγισης στη θεραπεία της πολλαπλής σκλήρυνσης.

Επιπλέον, προτείνεται η χρήση σύγχρονων τεχνολογικών μεθόδων, όπως η εικονική πραγματικότητα, η ρομποτική υποβοηθούμενη θεραπεία, η βιοανατροφοδότηση και άλλες μέθοδοι, οι οποίες μπορεί να προσφέρουν νέες δυνατότητες στη φυσικοθεραπευτική διαχείριση των συμπτωμάτων της νόσου. Η ανάπτυξη πολυδιάστατων θεραπευτικών πρωτοκόλλων που συνδυάζουν διαφορετικές μεθόδους θα μπορούσε να οδηγήσει σε πιο ολοκληρωμένες και αποτελεσματικές παρεμβάσεις. Όσον αφορά την διαπίστωση αυτή, πρέπει να αναφερθεί πως κάθε θεραπευτής εντάσσει στα πλαίσια του θεραπευτικού πρωτοκόλλου που εφαρμόζει στους ασθενείς που παρακολουθεί πληθώρα παρεμβάσεων, που μπορεί να εξυπηρετούν τις ικανότητες, γνώσεις και επιδιώξεις του ίδιου του θεραπευτή, ώστε να οδηγήσει τους ασθενείς του στα επιθυμητά αποτελέσματα.

Σε αυτό το πλαίσιο είναι σημαντικό να αναφερθεί πως στην παρούσα εργασία δεν εντάχθηκαν προσεγγίσεις όπως η κινησιοθεραπεία ή παρεμβάσεις όπως PNF, Bobath, μέθοδοι επανεκπαίδευσης κινητικών προγραμμάτων ή μέθοδοι διπλής εργασίας και άλλες προσεγγίσεις, που χρησιμοποιούνται ευρέως στην καθημερινή πρακτική ασθενών που πάσχουν από νευρολογικά νοσήματα, καθώς και άλλες προσεγγίσεις που εντάσσονται στο ευρύ πλαίσιο των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων. Παρόλο που έγινε έρευνα για τις προαναφερθείσες παρεμβάσεις, δεν βρέθηκαν ικανοποιητικά στοιχεία με έρευνες που να εξετάζουν την επίδρασή τους στον πόνο ή/και την κόπωση σε ασθενείς με ΠΣ, και όσες βρέθηκαν δεν βρήκαν αποτελέσματα που να υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής τους. Συνεπώς, μια μελλοντική κατεύθυνση που μπορεί να ακολουθηθεί στον τομέα αυτό είναι να γίνουν περισσότερες τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές που να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των παραπάνω ή περισσότερων ή διαφορετικών μεθόδων στην διαχείριση του χρόνιου πόνου και της κόπωσης.

Ακόμα, η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να επικεντρωθεί στην επέκταση και γενίκευση των ευρημάτων, ενσωματώνοντας ποικιλία πληθυσμών ασθενών, όπως εκείνους από υποεκπροσωπούμενες ομάδες, με διαφορετικά επίπεδα βαρύτητας της νόσου και ευρύτερη ποικιλία στις μορφές της πολλαπλής σκλήρυνσης που εξετάζονται. Η ενίσχυση της πολυκεντρικής

συνεργασίας μεταξύ ερευνητικών ομάδων μπορεί να συνεισφέρει στην αντιμετώπιση των περιορισμών που απορρέουν από τα μικρά μεγέθη δειγμάτων και τις τοπικές προκαταλήψεις, επιτρέποντας την εξαγωγή ευρημάτων που θα είναι διεθνώς εφαρμόσιμα και γενικεύσιμα. Αυτή η προσέγγιση αναμένεται να καλύψει τα κενά που εντοπίζονται στη βιβλιογραφία και να προσδιορίσει με μεγαλύτερη ακρίβεια τις αποτελεσματικές φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση του χρόνιου πόνου και της κόπωσης σε ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση, βελτιώνοντας την κλινική φροντίδα και τις εκβάσεις των ασθενών.

6.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πολλαπλή σκλήρυνση (ΠΣ) είναι μια χρόνια νευρολογική πάθηση που επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών, προσβάλλοντας το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) και προκαλώντας βλάβες σε καίρια σημεία του. Δύο κοινά και αρκετά επιβαρυντικά συμπτώματα αποτελούν ο χρόνιος πόνος και η κόπωση, τα οποία δυσχεραίνουν την καθημερινότητα των ασθενών και επηρεάζουν τόσο τη σωματική όσο και την ψυχοκοινωνική τους κατάσταση. Ο χρόνιος πόνος εμφανίζεται στο 30-90% των ασθενών, διαρκεί πάνω από τρεις έως έξι μήνες και σχετίζεται με τη γενικότερη εξέλιξη της νόσου, ενώ η κόπωση επηρεάζει έως και το 80% των πασχόντων, σχετιζόμενη με τη φλεγμονή, την απομυελίνωση και την αξονική απώλεια. Η μεταβλητότητα και η ασυνέπεια των συμπτωμάτων αυτών καθιστούν τη διαχείρισή τους ιδιαίτερα δύσκολη, απαιτώντας εξατομικευμένες θεραπευτικές παρεμβάσεις.

Η φυσικοθεραπεία αποτελεί μια από τις βασικές προσεγγίσεις για τη διαχείριση του πόνου, του χρόνιου πόνου και της κόπωσης στην ΠΣ, περιλαμβάνοντας παρεμβάσεις όπως η άσκηση, η υδροθεραπεία, η μάλαξη, η κρυοθεραπεία, ο βελονισμός, η ρεφλεξολογία, η αιθουσαία αποκατάσταση και οι τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας. Παρά την τεκμηριωμένη θετική της επίδραση, η αποτελεσματικότητα αυτών των μεθόδων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η βαρύτητα της νόσου, η φυσική κατάσταση του ασθενούς και η συναισθηματική του κατάσταση. Παράλληλα, η δυσκολία προσέγγισης του φαινομένου του χρόνιου πόνου και ο περιορισμός των ερευνών που διαφοροποιούν τον πόνο από τον χρόνιο πόνο δυσκολεύουν ακόμα περισσότερο την δημιουργία στοχευμένων, ασφαλών και αξιόπιστων φυσικοθεραπευτικών προσεγγίσεων στον συγκεκριμένο τομέα. Παρότι η φυσικοθεραπεία συμβάλλει στη μείωση της σοβαρότητας των συμπτωμάτων, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την πλήρη κατανόηση των μηχανισμών δράσης της και τη βελτίωση των θεραπευτικών πρωτοκόλλων. Εν κατακλείδι, η προσαρμογή των παρεμβάσεων στις ανάγκες κάθε ασθενούς και η αξιοποίηση νέων τεχνολογικών μεθόδων μπορεί να οδηγήσει σε πιο αποτελεσματικές και εξατομικευμένες θεραπείες, με στόχο τη συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών με ΠΣ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

About, T. and Schuster, N.M. (2019) 'Pain Management in Multiple Sclerosis: a Review of Available Treatment Options', *Current Treatment Options in Neurology*, 21(12), p. 62. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11940-019-0601-2>.

Aloizou, A. M., Siokas, V., Pateraki, G., Liampas, I., Bakirtzis, C., Tsouris, Z., Lazopoulos, G., Calina, D., Docea, A. O., Tsatsakis, A., Bogdanos, D. P., & Dardiotis, E. (2021). Thinking outside the Ischemia Box: Advancements in the Use of Multiple Sclerosis Drugs in Ischemic Stroke. *J Clin Med*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/jcm10040630>

Alphonsus, K.B., Su, Y. and D'Arcy, C. (2019) 'The effect of exercise, yoga and physiotherapy on the quality of life of people with multiple sclerosis: Systematic review and meta-analysis', *Complementary Therapies in Medicine*, 43, pp. 188–195. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.02.010>.

Arab, M. *et al.* (2019) 'the effect of massage therapy on fatigue of patients with multiple sclerosis'.

Arm, J. *et al.* (2019) 'Evaluation of MS related central fatigue using MR neuroimaging methods: Scoping review', *Journal of the Neurological Sciences*, 400, pp. 52–71. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2019.03.007>.

Atashi, V. *et al.* (2014) 'The Effect of SSBM Massage on Anxiety and Fatigue of Patients with Multiple Sclerosis'.

Ayache, S.S. *et al.* (2016) 'Prefrontal tDCS Decreases Pain in Patients with Multiple Sclerosis', *Frontiers in Neuroscience*, 10. Available at: <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00147>.

Aziz, Q. *et al.* (2019) 'The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic secondary visceral pain', *Pain*, 160(1), pp. 69–76. Available at: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001362>.

Backus, Pt, PhD, D. *et al.* (2016) 'Impact of Massage Therapy on Fatigue, Pain, and Spasticity in People with Multiple Sclerosis: a Pilot Study', *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork: Research, Education, & Practice*, 9(4), p. 4. Available at: <https://doi.org/10.3822/ijtmb.v9i4.327>.

Balnytė, R. *et al.* (2022) 'Factors Related to the Progression of Clinically Isolated Syndrome to Multiple Sclerosis: A Retrospective Study in Lithuania', *Medicina*, 58(9), p. 1178. Available at: <https://doi.org/10.3390/medicina58091178>.

Balomenos, V., Ntanasi, E., Anastasiou, C. A., Charisis, S., Velonakis, G., Karavasilis, E., Tsapanou, A., Yannakoulia, M., Kosmidis, M. H., Dardiotis, E., Hadjigeorgiou, G., Sakka, P., & Scarmeas, N. (2021). Association Between Sleep Disturbances and Frailty: Evidence From a Population-Based Study. *J Am Med Dir Assoc*, 22(3), 551-558 e551. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.08.012>

Bansi, J. *et al.* (2013) 'Training in MS: influence of two different endurance training protocols

(aquatic versus overland) on cytokine and neurotrophin concentrations during three week randomized controlled trial', *Multiple Sclerosis Journal*, 19(5), pp. 613–621. Available at: <https://doi.org/10.1177/1352458512458605>.

Bennett, M.I. *et al.* (2019) 'The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic cancer-related pain', *Pain*, 160(1), pp. 38–44. Available at: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001363>.

Bergamaschi, R. (2007) 'Prognostic Factors in Multiple Sclerosis', in *International Review of Neurobiology*. Elsevier, pp. 423–447. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0074-7742\(07\)79019-0](https://doi.org/10.1016/S0074-7742(07)79019-0).

Bjarnadottir, O.H. *et al.* (2007) 'Multiple sclerosis and brief moderate exercise. A randomised study', *Multiple Sclerosis Journal*, 13(6), pp. 776–782. Available at: <https://doi.org/10.1177/1352458506073780>.

Briken, S. *et al.* (2014) 'Effects of exercise on fitness and cognition in progressive MS: a randomized, controlled pilot trial', *Multiple Sclerosis Journal*, 20(3), pp. 382–390. Available at: <https://doi.org/10.1177/1352458513507358>.

Brownlee, W.J. *et al.* (2017) 'Diagnosis of multiple sclerosis: progress and challenges', *The Lancet*, 389(10076), pp. 1336–1346. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30959-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30959-X).

Brust, J.C.M. (2016) *Σύγχρονη Νευρολογία, Διάγνωση και Θεραπεία*. 2η Αγγλική, 1η Ελληνική.

Cakit, B.D. *et al.* (2010) 'Cycling Progressive Resistance Training for People with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Study', *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 89(6), pp. 446–457. Available at: <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3181d3e71f>.

Carratalá-Tejada, M. *et al.* (2022) 'Reflex Locomotion Therapy for Balance, Gait, and Fatigue Rehabilitation in Subjects with Multiple Sclerosis', *Journal of Clinical Medicine*, 11(3), p. 567. Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm11030567>.

Castro-Sánchez, A.M. *et al.* (2012) 'Hydrotherapy for the Treatment of Pain in People with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial', *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1155/2012/473963>.

Chitsaz, A. *et al.* (2009) 'Sensory Complaints of the Upper Extremities in Multiple Sclerosis: Relative Efficacy of Nortriptyline and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation', *The Clinical Journal of Pain*, 25(4), pp. 281–285. Available at: <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e318190862b>.

Correale, J. *et al.* (2016) 'Progressive multiple sclerosis: from pathogenic mechanisms to treatment', *Brain*, p. aww258. Available at: <https://doi.org/10.1093/brain/aww258>.

Dalgas, U. *et al.* (2010) 'Fatigue, mood and quality of life improve in MS patients after progressive resistance training', *Multiple Sclerosis Journal*, 16(4), pp. 480–490. Available at: <https://doi.org/10.1177/1352458509360040>.

Dobson, R. and Giovannoni, G. (2019) 'Multiple sclerosis – a review', *European Journal of Neurology*, 26(1), pp. 27–40. Available at: <https://doi.org/10.1111/ene.13819>.

Donzé, C. *et al.* (2015) 'Treatment discontinuation in multiple sclerosis: The French Web-based survey ALLIANCE', *Multiple Sclerosis Journal - Experimental, Translational and Clinical*, 1, p. 2055217315600720. Available at: <https://doi.org/10.1177/2055217315600720>.

Donzé, C. (2015) 'Update on rehabilitation in multiple sclerosis', *La Presse Médicale*, 44(4), pp. e169–e176. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2014.10.019>.

Doshi, A. and Chataway, J. (2016) 'Multiple sclerosis, a treatable disease', *Multiple sclerosis* [Preprint].

Enoka, R.M. and Duchateau, J. (2016) 'Translating Fatigue to Human Performance', *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), pp. 2228–2238. Available at: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000929>.

Espiritu, A. and Jiwon, O. (2022) 'Prognostic-Factors-in-Multiple-Sclerosis'.

Ferraro, D. *et al.* (2018) 'Systematic assessment and characterization of chronic pain in multiple sclerosis patients', *Neurological Sciences*, 39(3), pp. 445–453. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10072-017-3217-x>.

Fitzcharles, M.-A. *et al.* (2021) 'Nociplastic pain: towards an understanding of prevalent pain conditions', *The Lancet*, 397(10289), pp. 2098–2110. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00392-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00392-5).

Ford, H., Trigwell, P. and Johnson, M. (1998) 'The nature of fatigue in multiple sclerosis', *Journal of Psychosomatic Research*, 45(1), pp. 33–38. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(98\)00004-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(98)00004-X).

Fornasari, D. (2012) 'Pain Mechanisms in Patients with Chronic Pain', *Clinical Drug Investigation*, 32, pp. 45–52. Available at: <https://doi.org/10.2165/11630070-000000000-00000>.

Freedman, M.S. *et al.* (2018) 'Managing Multiple Sclerosis: Treatment Initiation, Modification, and Sequencing', *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien des Sciences Neurologiques*, 45(5), pp. 489–503. Available at: <https://doi.org/10.1017/cjn.2018.17>.

Goldenberg, M.M. (2012) 'Multiple Sclerosis Review'.

Gonzales, B. *et al.* (2017) 'Effects of a Training Program Involving Body Cooling on Physical and Cognitive Capacities and Quality of Life in Multiple Sclerosis Patients: A Pilot Study', *European Neurology*, 78(1–2), pp. 71–77. Available at: <https://doi.org/10.1159/000477580>.

Goodin, D.S. (2025) 'The epidemiology, pathology and pathogenesis of MS: Therapeutic implications', *Neurotherapeutics*, p. e00539. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neurot.2025.e00539>.

Grubić Kezele, T. *et al.* (2020) 'Combined upper limb and breathing exercise programme for pain management in ambulatory and non-ambulatory multiple sclerosis individuals: part II analyses from feasibility study', *Neurological Sciences*, 41(1), pp. 65–74. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10072-019-04046-4>.

Haensch, C.-A. and Jörg, J. (2006) 'Autonomic dysfunction in multiple sclerosis', *Journal of Neurology*, 253(S1), pp. i3–i9. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00415-006-1102-2>.

- Hayes, H.A., Gappmaier, E. and LaStayo, P.C. (2011) 'Effects of High-Intensity Resistance Training on Strength, Mobility, Balance, and Fatigue in Individuals With Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial', *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 35(1), pp. 2–10. Available at: <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e31820b5a9d>.
- Hebert, J.R. *et al.* (2011) 'Effects of Vestibular Rehabilitation on Multiple Sclerosis-Related Fatigue and Upright Postural Control: A Randomized Controlled Trial', *Physical Therapy*, 91(8), pp. 1166–1183. Available at: <https://doi.org/10.2522/ptj.20100399>.
- Hogan, N. and Coote, S. (2009) 'Therapeutic interventions in the treatment of people with multiple sclerosis with mobility problems: a literature review', *Physical Therapy Reviews*, 14(3), pp. 160–168. Available at: <https://doi.org/10.1179/174328809X435286>.
- Howard, J., Trevick, S. and Younger, D.S. (2016) 'Epidemiology of Multiple Sclerosis', *Neurologic Clinics*, 34(4), pp. 919–939. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2016.06.016>.
- Hughes, C., Smyth, S. and Lowe-Strong, A. (2009) 'Reflexology for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: a double-blind randomised sham-controlled clinical trial', *Multiple Sclerosis Journal*, 15(11), pp. 1329–1338. Available at: <https://doi.org/10.1177/1352458509345916>.
- Jason, L.A. *et al.* (2010) 'What is Fatigue? Pathological and Nonpathological Fatigue', *PM&R*, 2(5), pp. 327–331. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.03.028>.
- Katz Sand, I. (2015) 'Classification, diagnosis, and differential diagnosis of multiple sclerosis', *Current Opinion in Neurology*, 28(3), pp. 193–205. Available at: <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000206>.
- Kooshiar, H. *et al.* (2015) 'Fatigue and quality of life of women with multiple sclerosis: a randomized controlled clinical trial'.
- Korn, T. (2008) 'Pathophysiology of multiple sclerosis', *Journal of Neurology*, 255(S6), pp. 2–6. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00415-008-6001-2>.
- Krupp, L.B., Serafin, D.J. and Christodoulou, C. (2010) 'Multiple sclerosis-associated fatigue', *Expert Review of Neurotherapeutics*, 10(9), pp. 1437–1447. Available at: <https://doi.org/10.1586/ern.10.99>.
- Kubsik-Gidlewska, A.M. *et al.* (2017) 'Rehabilitation in multiple sclerosis'.
- Leray, E. *et al.* (2016) 'Epidemiology of multiple sclerosis', *Revue Neurologique*, 172(1), pp. 3–13. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2015.10.006>.
- Loeser, J.D. (1991) 'What is chronic pain?'
- Loeser, J.D. and Melzack (1999) 'Pain: an overview'.
- Loma, I. and Heyman, R. (2011) 'Multiple Sclerosis: Pathogenesis and Treatment'.
- Loma, I. and Heyman, R. (no date) 'Multiple Sclerosis: Pathogenesis and Treatment'.

- Lublin, F.D. (2005) 'Clinical features and diagnosis of multiple sclerosis', *Neurologic Clinics*, 23(1), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2004.09.003>.
- Manjaly, Z.-M. *et al.* (2019) 'Pathophysiological and cognitive mechanisms of fatigue in multiple sclerosis', *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 90(6), pp. 642–651. Available at: <https://doi.org/10.1136/jnnp-2018-320050>.
- Masoudi, R. *et al.* (2013) 'Evaluating the Effectiveness of Using a Progressive Muscle Relaxation Technique in Reducing the Pain of Multiple Sclerosis Patients', *Journal of Musculoskeletal Pain*, 21(4), pp. 350–357. Available at: <https://doi.org/10.3109/10582452.2013.852150>.
- Massot, C. *et al.* (2021) 'Low back pain in patients with multiple sclerosis: A systematic review and the prevalence in a French multiple sclerosis population', *Revue Neurologique*, 177(4), pp. 349–358. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2020.07.018>.
- Mathiowetz, V., Matuska, K.M. and Murphy, M.E. (2001) 'Efficacy of an energy conservation course for persons with multiple sclerosis', *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(4), pp. 449–456. Available at: <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.22192>.
- Mathiowetz, V.G. *et al.* (2005) 'Randomized controlled trial of an energy conservation course for persons with multiple sclerosis', *Multiple Sclerosis Journal*, 11(5), pp. 592–601. Available at: <https://doi.org/10.1191/1352458505ms1198oa>.
- McCullagh, R. *et al.* (2008) 'Long-term benefits of exercising on quality of life and fatigue in multiple sclerosis patients with mild disability: a pilot study', *Clinical Rehabilitation*, 22(3), pp. 206–214. Available at: <https://doi.org/10.1177/0269215507082283>.
- McDonald, W.I. *et al.* (2001) 'Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: Guidelines from the international panel on the diagnosis of multiple sclerosis', *Annals of Neurology*, 50(1), pp. 121–127. Available at: <https://doi.org/10.1002/ana.1032>.
- Mentis, A. A., Dardiotis, E., Efthymiou, V., & Chrousos, G. P. (2021). Non-genetic risk and protective factors and biomarkers for neurological disorders: a meta-umbrella systematic review of umbrella reviews. *BMC Med*, 19(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01873-7>
- Miller, A.E. and Coyle, P.K. (2004) 'CLINICAL FEATURES OF MULTIPLE SCLEROSIS'.
- Miller, L. *et al.* (2007) 'The effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on spasticity in multiple sclerosis', *Multiple Sclerosis Journal*, 13(4), pp. 527–533. Available at: <https://doi.org/10.1177/1352458506071509>.
- Moayed, M. and Davis, K.D. (2013) 'Theories of pain: from specificity to gate control', *Journal of Neurophysiology*, 109(1), pp. 5–12. Available at: <https://doi.org/10.1152/jn.00457.2012>.
- Mostert, S. and Kesselring, J. (2002) 'Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis', *Multiple Sclerosis Journal*, 8(2), pp. 161–168. Available at: <https://doi.org/10.1191/1352458502ms779oa>.
- Murray, T.J. (2000) 'Pain Management in Patients with Multiple Sclerosis', *Pain Research and*

Management, 5(1), pp. 77–80. Available at: <https://doi.org/10.1155/2000/983892>.

- Nazari, F. *et al.* (2016) 'A comparison of the effects of reflexology and relaxation on pain in women with multiple sclerosis', *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 13(1), pp. 65–71. Available at: <https://doi.org/10.1515/jcim-2015-0046>.
- Negahban, H., Rezaie, S. and Goharpey, S. (2013) 'Massage therapy and exercise therapy in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled pilot study', *Clinical Rehabilitation*, 27(12), pp. 1126–1136. Available at: <https://doi.org/10.1177/0269215513491586>.
- Newland, P., Starkweather, A. and Sorenson, M. (2016) 'Central fatigue in multiple sclerosis: a review of the literature', *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 39(4), pp. 386–399. Available at: <https://doi.org/10.1080/10790268.2016.1168587>.
- Nicholas, M. *et al.* (2019) 'The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain', *Pain*, 160(1), pp. 28–37. Available at: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001390>.
- Nichols, D.S. *et al.* (2017) *Νευρολογική Αποκατάσταση*.
- Nick, S.T. *et al.* (2012) 'Multiple sclerosis and pain', *Neurological Research*, 34(9), pp. 829–841. Available at: <https://doi.org/10.1179/1743132812Y.00000000082>.
- Nijs, J., Malfliet, A. and Nishigami, T. (2023) 'Nociplastic pain and central sensitization in patients with chronic pain conditions: a terminology update for clinicians', *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 27(3), p. 100518. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2023.100518>.
- Nugraha, B. *et al.* (2019) 'The IASP classification of chronic pain for ICD-11: functioning properties of chronic pain', *Pain*, 160(1), pp. 88–94. Available at: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001433>.
- O'Connor, A.B. *et al.* (2008) 'Pain associated with multiple sclerosis: Systematic review and proposed classification', *Pain*, 137(1), pp. 96–111. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.08.024>.
- Österberg, A., Boivie, J. and Thuomas, K. -Å. (2005) 'Central pain in multiple sclerosis — prevalence and clinical characteristics', *European Journal of Pain*, 9(5), pp. 531–531. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.11.005>.
- Pilutti, L.A. *et al.* (2019) 'Functional Electrical Stimulation Cycling Exercise in People with Multiple Sclerosis', *International Journal of MS Care*, 21(6), pp. 258–264. Available at: <https://doi.org/10.7224/1537-2073.2018-048>.
- Pöllmann, W. and Feneberg, W. (2008) 'Current Management of Pain Associated with Multiple Sclerosis', *CNS Drugs*, 22(4), pp. 291–324. Available at: <https://doi.org/10.2165/00023210-200822040-00003>.
- Quispe-Cabanillas, J.G. *et al.* (2012) 'Impact of electroacupuncture on quality of life for patients with Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis under treatment with immunomodulators: A randomized study', *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 12(1), p. 209. Available at: <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-209>.

Sander, C. *et al.* (2022) 'Can biofeedback-based training alleviate fatigue and vigilance performance in fatigued MS patients?', *Neuropsychological Rehabilitation*, 32(1), pp. 131–147. Available at: <https://doi.org/10.1080/09602011.2020.1808023>.

Sauter, C. *et al.* (2008) 'A longitudinal study on effects of a six-week course for energy conservation for multiple sclerosis patients', *Multiple Sclerosis Journal*, 14(4), pp. 500–505. Available at: <https://doi.org/10.1177/1352458507084649>.

Scholz, J. *et al.* (2019) 'The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic neuropathic pain', *Pain*, 160(1), pp. 53–59. Available at: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001365>.

Schwartzman, Robert.J. (2008) 'Prevalence of Complex Regional Pain Syndrome in a Cohort of Multiple Sclerosis Patients', *Pain Physician*, 2;11(3;2), pp. 133–136. Available at: <https://doi.org/10.36076/ppj.2008/11/133>.

Schwid, S.R. *et al.* (2003) 'A randomized controlled study of the acute and chronic effects of cooling therapy for MS'.

Sokratous, M., Dardiotis, E., Bellou, E., Tsouris, Z., Michalopoulou, A., Dardioti, M., Siokas, V., Rikos, D., Tsatsakis, A., Kovatsi, L., Bogdanos, D. P., & Hadjigeorgiou, G. M. (2018). CpG Island Methylation Patterns in Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis. *J Mol Neurosci*, 64(3), 478-484. <https://doi.org/10.1007/s12031-018-1046-x>

Sokratous, M., Dardiotis, E., Tsouris, Z., Bellou, E., Michalopoulou, A., Siokas, V., Arseniou, S., Stamati, T., Tsivgoulis, G., Bogdanos, D., & Hadjigeorgiou, G. M. (2016). Deciphering the role of DNA methylation in multiple sclerosis: emerging issues. *Auto Immun Highlights*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.1007/s13317-016-0084-z>

Solomon, A.J. (2019) 'Diagnosis, Differential Diagnosis, and Misdiagnosis of Multiple Sclerosis', *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, 25(3), pp. 611–635. Available at: <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000728>.

Svendsen, K.B. *et al.* (2003) 'Pain in Patients With Multiple Sclerosis', *ARCH NEUROL*, 60.

Svendsen, K.B. *et al.* (2005) 'Sensory function and quality of life in patients with multiple sclerosis and pain', *Pain*, 114(3), pp. 473–481. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.01.015>.

Świeboda, P. *et al.* (2013) 'Assessment of pain: types, mechanism and treatment', *Ann Agric Environ Med*. [Preprint], (1).

Tornero-Aguilera, J.F. *et al.* (2022) 'Central and Peripheral Fatigue in Physical Exercise Explained: A Narrative Review', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), p. 3909. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph19073909>.

Tramontano, M. *et al.* (2018) 'Vestibular rehabilitation has positive effects on balance, fatigue and activities of daily living in highly disabled multiple sclerosis people: A preliminary randomized controlled trial', *Restorative Neurology and Neuroscience*, 36(6), pp. 709–718. Available at: <https://doi.org/10.3233/RNN-180850>.

Treede, R.-D. *et al.* (2019) 'Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of

Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11)', *Pain*, 160(1), pp. 19–27.
Available at: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001384>.

Urits, I. *et al.* (2019) 'Advances in the Understanding and Management of Chronic Pain in Multiple Sclerosis: a Comprehensive Review', *Current Pain and Headache Reports*, 23(8), p.59.
Available at: <https://doi.org/10.1007/s11916-019-0800-2>.

Vanage, S.M., Gilbertson, K.K. and Mathiowetz, V. (2003) 'Effects of an Energy Conservation Course on Fatigue Impact for Persons With Progressive Multiple Sclerosis', *The American*

Journal of Occupational Therapy, 57(3), pp. 315–323. Available at: <https://doi.org/10.5014/ajot.57.3.315>.

Walton, C. *et al.* (2020) ‘Rising prevalence of multiple sclerosis worldwide: Insights from the Atlas of MS, third edition’, *Multiple Sclerosis Journal*, 26(14), pp. 1816–1821. Available at: <https://doi.org/10.1177/1352458520970841>.

Warke, K. *et al.* (2004) ‘Use of self-applied TENS for low back pain in people with multiple sclerosis’, *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 11(6), pp. 275–280. Available at: <https://doi.org/10.12968/ijtr.2004.11.6.13333>.

Warke, K. *et al.* (2006) ‘Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for Chronic Low-back Pain in a Multiple Sclerosis Population: A Randomized, Placebo-controlled Clinical Trial’, *The Clinical Journal of Pain*, 22(9), pp. 812–819. Available at: <https://doi.org/10.1097/01.ajp.0000210935.73686.79>.

White, A. *et al.* (2000) ‘Effect of precooling on physical performance in multiple sclerosis’, *Multiple Sclerosis* [Preprint].

Xiromerisiou, G., Lampropoulos, I. C., Dermitzakis, E. V., Vikelis, M., Marogianni, C., Mysiris, D., & Argyriou, A. A. (2023). Single OnabotulinumtoxinA Session Add-On to Carbamazepine or Oxcarbazepine in Treatment-Refractory Trigeminal Neuralgia: A Case Series with 24-Week Follow Up. *Toxins (Basel)*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/toxins15090539>

Young, J. *et al.* (2017) ‘Chronic pain in multiple sclerosis: A10-year longitudinal study’, *Scandinavian Journal of Pain*, 16(1), pp. 198–203. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2017.04.070>.

Zéphir, H. (2018) ‘Progress in understanding the pathophysiology of multiple sclerosis’, *Revue Neurologique*, 174(6), pp. 358–363. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2018.03.006>.

Ανανίδης, Ν. (no date) ‘Κόπωση και Διαταραχές Ισορροπίας, Αιτίες και Αντιμετώπιση’.

Κοτταράς, Σ. (2017) *Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις-κακώσεις του περιφερικού νευρικού συστήματος*.

Τάσκος, Ν. (2016) *ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑ*.