



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός στην Σκλήρυνση κατά πλάκας

Σπουδαστές

ΠΑΡΑΣΧΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α.Μ. 1745
ΣΚΟΥΡΟΣ ΜΙΧΑΗΛ Α.Μ. 1753

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ - 2016

Functional Electrical Stimulation on Multiple Sclerosis

Πρόλογος

Η σκλήρυνση κατά πλάκας ή πολλαπλή σκλήρυνση ή διάχυτη εγκεφαλομυελίτιδα είναι η πιο γνωστή απομυελινωτική νόσος του κεντρικού νευρικού συστήματος. Προσβάλει εγκέφαλο και νωτιαίο μυελό.

Είναι ιδιοπαθής νόσος και προσβάλει άτομα από ολόκληρο τον κόσμο, σε όλες τις ηλικίες.

Επιδημιολογικά, όπως έχει ερευνηθεί, προσβάλει τον διπλάσιο πληθυσμό γυναικών σε σχέση με τους άντρες.

Η πορεία της ποικίλει και έτσι και η κλινική εικόνα, ωστόσο πάντα υπάρχει κάποια ύφεση στην κινητικότητα.

Η συγκεκριμένη εργασία ασχολείται με την επίδραση της εφαρμογής λειτουργικού ηλεκτρικού ερεθισμού (FES) σε άτομα με σκλήρυνση κατά πλάκας. Το FES είναι η εφαρμογή ηλεκτρικής διέγερσης με σκοπό την προαγωγή λειτουργικής κίνησης. Αυτό βρίσκει εφαρμογές σε άτομα με ΣΚΠ, από λειτουργικές κινήσεις άνω και κάτω άκρων και σταθεροποίηση κορμού, μέχρι και σε υποβοήθηση της δυσκοιλιότητας!

Το συγκεκριμένο θέμα επιλέχθηκε λόγω του ότι η ΣΚΠ είναι μία ασθένεια που επηρεάζει νέα, κυρίως, άτομα και έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της ποιότητας ζωής τους. Αυτό οφείλεται και στα κινητικά προβλήματα και ελλείψεις που δημιουργούνται. Θα ήταν πολύ σημαντική εξέλιξη η εύρεση ενός μέσου θεραπείας το οποίο θα καθιστούσε δυνατή την αντιμετώπιση αυτών των ελλειμμάτων.

Περίληψη

Σκοπός

Ο σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η ανάλυση της χρήσης του λειτουργικού ηλεκτρικού ερεθισμού σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας και η βοήθεια που προσφέρει κινητικά.

Μεθοδολογία

Στην ανασκόπηση έγινε λόγος για την σκλήρυνση κατά πλάκας και τον λειτουργικό ηλεκτρικό ερεθισμό ξεχωριστά. Στη συνέχεια, μελετήθηκε ο τρόπος με τον οποίο ο λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός επηρεάζει την συγκεκριμένη νόσο. Οι πληροφορίες για την ανασκόπηση εκλέχθηκαν από έγκυρες πηγές. Αναζήτηση έγινε σε ιατρικά συγγράμματα καθώς και στην ιστοσελίδα "<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>".

Αποτελέσματα

Έγινε εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση και οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα. Αναλύθηκε η σκλήρυνση κατά πλάκας, ο λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός και ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζεται η νόσος από αυτόν.

Συμπεράσματα

Ο λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός μπορεί να βοηθήσει κινητικά τους ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας. Η πιο γνωστή του χρήση είναι στο dropfoot, ωστόσο βοηθάει στην επανάκτηση της κίνησης σε όλα τα σημεία του σώματος και στην γενική βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών.

Συντομογραφίες

AFO: ankle-foot orthosis- κνημοποδικός νάρθηκας

CTT: colonic transit time

EDSS: Expanded Disability Status Scale

FAP: Functional Ambulation Profile

FES: Functional Electrical Stimulation- Λειτουργικός Ηλεκτρικός Ερεθισμός

MS: Multiple Sclerosis

MSFC: Multiple Sclerosis Functional Composite

MSIS-29: 29-item Multiple Sclerosis Impact Scale

MSWS-12: 12-item Multiple Sclerosis Walking Scale

PPMS: Primary Progressive Multiple Sclerosis

Roga: Rivermead Observational Gait Analysis

RRMS: Relapsing Remitting Multiple Sclerosis

SPMS: Secondary Progressive Multiple Sclerosis

T25FW: Timed 25-Foot Walk test

WGTT: Whole-Gut Transit Time

ENY: Εγκεφαλονωτιαίο Υγρό

MT: Μαγνητική Τομογραφία

ΣΚΠ: Σκλήρυνση Κατά Πλάκας

6 MWT: 6 Minute Walk Test

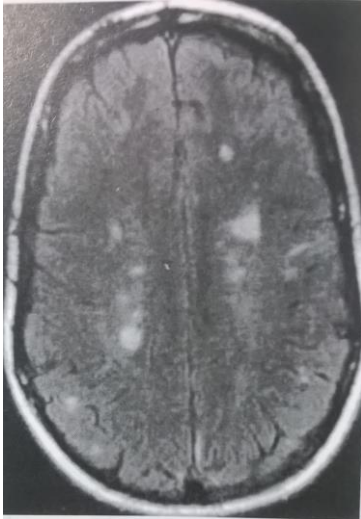
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	4
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ.....	7
1.1 ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ.....	8
1.2 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ.....	9
1.3 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ.....	9
1.4 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	10
1.5 ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ.....	12
1.6 ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	13
1.7 ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	14
1.8 ΠΡΟΓΝΩΣΗ.....	15
1.9 ΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ- FES.....	18
2.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.....	19
2.2 ΤΥΠΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	20
2.3 ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ.....	21
2.4 ΣΤΑΔΙΑ ΑΓΩΓΗΣ.....	21
2.5 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ FES.....	22
2.6 ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ FES.....	25
2.7 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ.....	26
2.8 ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥ- FES ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ.....	28
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	28
3.2 DROP FOOT ΚΑΙ FES.....	28
3.3 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΟΠΩΣΗ ΚΑΙ FES.....	34
3.4 ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ FES.....	36
3.5 ΔΥΣΚΟΙΛΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ FES.....	36
3.6 ΚΑΤΑΘΛΙΨΗ ΚΑΙ FES.....	38
3.7 FES ΜΕΣΩ ΤΕΤΡΑΚΑΝΑΛΗΣ ΝΕΥΡΙΚΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ.....	39
3.8 ΑΦΟ ΚΑΙ FES.....	41
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	44
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	46
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ

Η σκλήρυνση κατά πλάκας, γνωστή και ως πολλαπλή σκλήρυνση ή διάχυτη εγκεφαλομυελίτιδα, είναι μία αυτοάνοση απομυελινωτική διαταραχή, που προσβάλλει τη λευκή ουσία του κεντρικού νευρικού συστήματος.



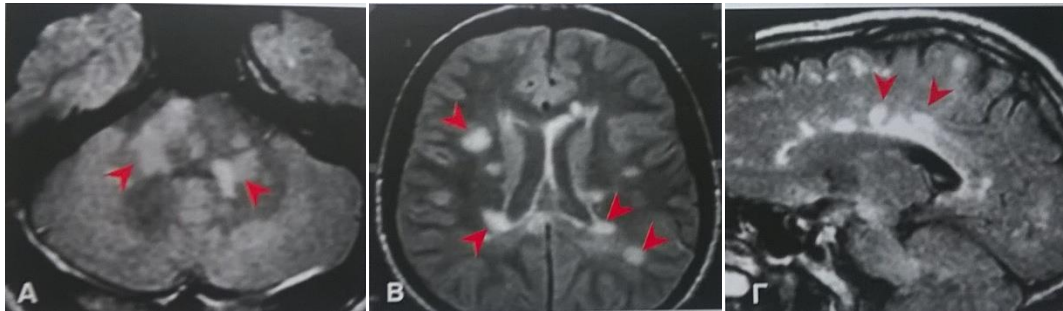
Εικόνα 1.1. Τομή ΜΤ που απεικονίζει πολλαπλές περιοχές στη λευκή ουσία με σήμα υψηλής έντασης λόγω ΣΚΠ.

Εικόνα από Wilkinson I. et al. 2009 «Βασική Νευρολογία»

1.1 Παθοφυσιολογία

Είναι μία ιδιοπαθής φλεγμονώδης νόσος, που παθολογοανατομικά χαρακτηρίζεται από απομυελίνωση και αξονική εκφύλιση. Παρουσιάζει περιαγγειακή διήθηση με μονοκύτταρα και μακροφάγα στις προσβαλλόμενες περιοχές. Είναι μια διάχυτη ασθένεια, χωρίς ομοιόμορφη κατανομή (Netter, 2009). Η εντόπιση της νόσου έχει μεγάλη ποικιλία και μπορεί να είναι στην λευκή ουσία περικοιλιακά και υποφλοιώδη 75%, στο μεσολόβιο 50%, στην φαιά ουσία 17%, στο στέλεχος του εγκεφάλου και υποσκληνίδια 10% (Δρεβελέγκας et al. 2012). Η απώλεια μυελίνης επηρεάζει αρκετά την γρήγορη και ομαλή διάδοση κατά μήκος των νευρικών οδών στο ΚΝΣ. Μειώνει την ταχύτητα διάδοσης των ερεθισμάτων με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η ομαλή, συντονισμένη κίνηση. Τυπική βλάβη είναι η απομυελινωτική πλάκα του ΚΝΣ. Επηρεάζει κεντρικό και όχι περιφερικό νευρικό σύστημα, οπότε εγκεφαλικά ημισφαίρια, στέλεχος, παραγκεφαλίδα, νωτιαίο μυελό και οπτικό νεύρο που, εμβρυολογικά, είναι προέκταση του ΚΝΣ. Αφορά το έλυτρο της μυελίνης ενώ ο νευράξονας μένει ανέπαφος. Η μετάδοση ερεθίσματος με άλματα δεν είναι εφικτή, λόγω των πλακών απομυελίνωσης, ενώ η συνεχής μετάδοση γίνεται αργή και ανεπαρκής. Το μέγεθος της βλάβης επηρεάζει την

νευροδιαβίβαση αφού το μέγεθος των πλακών διαφέρει. Η βλάβη αναπτύσσεται σε λίγες ημέρες, διαρκεί μέρες ή λίγες βδομάδες και έπειτα υποχωρεί. Χαρακτηριστικό στον εγκέφαλο και στον νωτιαίο μυελό είναι η ατροφία. Ο εντοπισμός και ο βαθμός της ποικίλλουν, ενώ το αίτιο δεν είναι γνωστό. Δημιουργεί σοβαρό, μη αναστρέψιμο, νευρολογικό έλλειμμα και χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της απόδοσης της θεραπείας. Στην περικοιλιακή λευκή ουσία, η οποία είναι πιο συχνή, η συμπτωματολογία δεν είναι σίγουρη, παρατηρείται, ωστόσο, νωρίς με εξέταση MRI.(Wilkinson et al. 2009).



Εικόνα 1.2. MT ακολουθία πυκνότητας πρωτονίων (Α,Β) και οβελιαία FLAIR (Γ). Πολλαπλές διάσπαρτες ωειδείς ή επιμήκεις εστίες υψηλού σήματος κάθετες προς τον επιμήκη άξονα των πλάγιων κοιλιών και προς το μεσολόβιο.

Εικόνες από Δρεβελέγκας Α. 2012 «Κλινική Ακτινολογία»

Ιστολογικά Ευρήματα

Μακροσκοπικά, οι πλάκες, δηλαδή οι βλάβες της ΣΚΠ, ποικίλουν και η πιο τυπική είναι η οξεία πλάκα, μία οιδηματώδης ροζ-γκρι βλάβη της λευκής ουσίας. Στις χρόνιες εμφανίζεται και νέκρωση με ατροφία και κυστικές περιοχές. Αιμορραγίες και απασβεστώσεις είναι πολύ πιο σπάνιες.

Μικροσκοπικά, γίνεται χαρακτηριστική καταστροφή των ολιγοδενδροκυττάρων που παράγουν μυελίνη. Μία διάκριση των βλαβών ιστολογικά είναι σε ενεργείς και μη ενεργείς. Οι ενεργείς έχουν διήθηση από μακροφάγα και περιαγγειακές φλεγμονώδεις αλλαγές. Οι μη ενεργείς έχουν παρουσία στρωγλοίωσης.

(Δρεβελέγκας et al. 2012)

1.2 Επιδημιολογία

Εμφανίζεται σε άτομα κυρίως 18-50 ετών, αλλά και σε άνω των 50 ετών σε ποσοστό 8%, ενώ σε κάτω των 15 σε ποσοστό 3-5%. Συναντάται γυναίκες σχεδόν με διπλάσια συχνότητα, άρρεν/ θήλυ: 1/ 1,8- 2,1 ενώ φτάνει σε 1/3 σε ηλικίες προσβολής κάτω των 15 και άνω των 50. (Δρεβελέγκας et al. 2012)

Είναι πιο συχνή στα εύκρατα κλίματα από ότι πιο κοντά στον ισημερινό. Ακόμα και σε άτομα που μεταναστεύουν, αν αυτό γίνει πριν την εφηβεία, μειώνεται η πιθανότητα για προσβολή. Αυτή η κατανομή της ΣΚΠ στον πλανήτη, ίσως βέβαια, να οφείλεται και σε άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως ιούς που την προκαλούν. Στην Βρετανία, μετά το ΑΕΕ, η ΣΚΠ και το Parkinson αποτελούν τις κυριότερες νόσους του ΚΝΣ (Wilkinson et al. 2009). Ο επιπολασμός στις ΗΠΑ είναι 300.000 και οι ασιάτες και ισπανόφωνοι που ζουν εκεί εμφανίζουν μειωμένο κίνδυνο (Netter, 2009).

1.3 Αιτιολογία

Το αίτιο της ΣΚΠ παραμένει άγνωστο. Φαίνεται να είναι συνδυασμός περιβαλλοντικών και ίσως γενετικών παραγόντων. Τα δεδομένα που υποστηρίζουν τις παραπάνω πιθανολογίες βρίσκονται σε επιδημιολογικά στοιχεία.

Οι πληθυσμοί από την βόρεια Ευρώπη έχουν πιο πολλές πιθανότητες για ΣΚΠ, ενώ οι αφροαμερικανοί έχουν τον μισό κίνδυνο από τους λευκούς. Γενικά, η συχνότητα της ασθένειας αυξάνεται προοδευτικά όσο απομακρυνόμαστε από τον ισημερινό.

Οι συγγενείς ασθενών έχουν περισσότερες πιθανότητες για προσβολή από τη νόσο, με τουλάχιστον 20% αυξημένο κίνδυνο. Τα μονοζυγωτικά δίδυμα έχουν περισσότερες πιθανότητες να συμφωνεί η ύπαρξη ΣΚΠ (30%) από ότι τα δυζυγωτικά (5%). (Wilkinson et al. 2009)

Όσον αφορά τις υποτροπές, δεν παίζουν ρόλο οι περιβαλλοντικοί παράγοντες αλλά έχουν ενοχοποιηθεί τραυματισμοί, λοιμώξεις αναπνευστικού, συναισθηματική πίεση, ενώ η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί λανθάνουσα και αναστρέψιμη νευρολογική βλάβη, που οφείλεται σε βλάβη της στην νευρωνική διαβίβαση. (Netter, 2009)

1.4 Κλινική εικόνα

Η ΣΚΠ είναι μία διάχυτη ασθένεια, χωρίς σίγουρη συμπτωματολογία ή στόχο προσβολής, οπότε υπάρχει ποικιλία νευρολογικών συμπτωμάτων. Είναι δυνητικά σοβαρή νόσος, ωστόσο δεν είναι αναπόφευκτη η αναπηρία ή η καθήλωση σε κρεβάτι. Πλέον, οι ασθενείς είναι ενήμεροι και οι περισσότεροι περιπατητικοί κα εργαζόμενοι.

Αν επηρεάσει το οπτικό νεύρο, μπορεί να εμφανίζει οπτική νευρίτιδα(υψηλά ποσοστά εμφάνισης ΣΚΠ μετά από επεισόδιο οπτικής νευρίτιδας μέχρι και 38%). Εμφανίζει μείωση της οπτικής οξύτητας και σε βαριά περιστατικά μπορεί να περιορίζεται η όραση σε δακτύλιο περιφερικού πεδίου ή και να καταργείται, μπορεί να μειώνεται το φωτοκινητικό αντανακλαστικό ή να γίνει διαταραχή στην αντίληψη χρωμάτων.

Η προσβολή στον προμήκη, εμφανίζει δυσαρθρία και ίσως δυσφαγία. Η προσβολή σε γέφυρα, εμφανίζει διπλωπία, αιμωδία και αδυναμία μυών προσώπου, ναυτία, έμετο, αταξία και ίλιγγο. Διπλωπία εμφανίζεται και σε προσβολή του μεσεγκέφαλου. Προκαλείται παρεγκεφαλιδική δυσλειτουργία, διαταραχές κινητικότητας του κεντρικού κινητικού νευρώνα και αισθητικές διαταραχές. Η παρεγκεφαλιδική δυσλειτουργία έχει ως αποτέλεσμα νυσταγμό, δυσαρθρία και κυρίως αταξία κινήσεων και βάρδισης.

Στον νωτιαίο μυελό, προκαλούνται συμπτώματα κάτω από το επίπεδο της βλάβης, άρα υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα για δυσλειτουργία των κάτω άκρων. Ο ασθενείς έχει μειωμένη κίνηση και αίσθημα βάρους σε άνω, κάτω άκρα ή στον κορμό, ενώ δυσκολεύουν και οι λεπτές κινήσεις λόγω προβλήματος στερεογνωσίας. Διαταράσσεται η αίσθηση του πόνου και της θερμοκρασίας, προκαλούνται αιμωδίες, παραισθησίες, αίσθημα ψύχρασης. Υπάρχει δυσλειτουργία του εντέρου ή της ουροδόχου κύστης ή γενετική.

Οι θεράποντες ιατροί ασχολούνται με συγκεκριμένες διαταραχές της νόσου, με την ασύμμετρη ωχρότητα των οπτικών θηλών, διαταραχή κεντρικού κινητικού νευρώνα, κύστης-εντέρου και γενετικής λειτουργίας και αισθητικότητας. (Wilkinson, 2009)

Αρχικά, συμβαίνουν συνήθως πολλαπλές κρίσεις που καταλαμβάνουν περιοχές της λευκής ουσίας σε μια περίοδο ετών, σχηματίζοντας πλάκες. Υπάρχουν διάφορες μορφές υποτροπών.

Από τα σημαντικά προβλήματα της ασθένειας είναι η αυξημένη κόπωση, η οποία είναι δύσκολα αντιμετωπίσιμη. Αυξάνεται από την θερμοκρασία και έτσι περιορίζεται η δραστηριότητα.

Ο πόνος σχεδόν ποτέ δεν εντοπίζεται στην κλινική εξέταση, όμως όλοι οι ασθενείς κάποια στιγμή έχουν πρόβλημα με αυτόν. Εντοπίζεται κεντρικός νευροπαθητικός πόνος, ριζικός, το σημείο Lhermitte, ένα επώδυνο αίσθημα στον τράχηλο, στο άνω τμήμα της ράχης ή των άκρων σαν να διαπερνάει στιγμιαία ηλεκτρικό ρεύμα, κατά την κίνηση του τράχηλου. Επίσης, η σπαστικότητα μπορεί να δημιουργήσει επώδυνες συσπάσεις και η βλάβη του αυτόνομου νευρικού συστήματος προκαλεί επώδυνη διάταση κύστης εντέρου. Τα άτομα έχουν κεφαλαλγία σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους υγιείς ανθρώπους αντίστοιχης ηλικίας, 27% έναντι 12%. Πόνος προκαλείται και από την οπτική νευρίτιδα πριν και μετά το επεισόδιο, αλλά και στη διάρκεια του.

Η συχνότητα των επιληπτικών κρίσεων είναι αυξημένη σε άτομα με ΣΚΠ, διπλάσια του υπόλοιπου πληθυσμού, αν και σπάνιες.

Τα συμπτώματα προοδευτικά οδηγούν σε λειτουργική ανικανότητα, χωρίς να είναι καθορισμένη η πορεία της νόσου. Η πιο γνωστή κλίμακα για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας της ΣΚΠ είναι η κλίμακα EDSS (Kurtzke Expanded Disability Status Scale). Χρησιμοποιείται για να υπάρχει λειτουργικό κριτήριο για την πορεία της νόσου και την αξιολόγηση παρεμβάσεων και αποκατάστασης. Χρησιμοποιείται ευρέως στις κλινικές μελέτες και είναι ένα αξιόπιστο μέσο (Μπάκας, 2012).



1.3 Κλίμακα EDSS

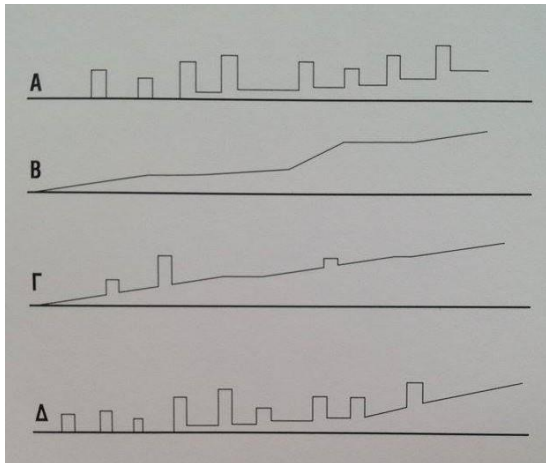
Η EDSS είναι μια κλίμακα μέτρησης των ποσοτήτων MS αναπηρία που κυμαίνεται από 0 έως 10 σε 0,5 της εκατοστιαίας προσαυξήσεις. Η EDSS μετρά τα παρακάτω λειτουργικά συστήματα, όρασης, εγκεφαλικό στέλεχος, πυραμιδική, της παρεγκεφαλίδας, αισθητηριακές, της ουροδόχου κύστης, του εντέρου, και νοητική λειτουργία. Η EDSS είναι ένα άθροισμα των βαθμολογιών λειτουργικό σύστημα με κλίμακα από το 0 (καμία αναπηρία), 1,0-1,5 (χωρίς αναπηρία, ελάχιστα σημάδια σε ένα ή περισσότερα λειτουργικά συστήματα), 2,0 έως 4,5

(ελάχιστη έως μέτρια αναπηρία σε ένα ή δύο λειτουργικά συστήματα), 5,0 έως 9,5 (σοβαρή αναπηρία και μειωμένη κινητικότητα), και EDSS του 10,0 είναι ο θάνατος οφείλεται σε MS. (Hammond E. R. 2015).

1.5 Κλινικές μορφές

- Ασυμπτωματική: το άτομο παρουσιάζει χαρακτηριστικές βλάβες ΣΚΠ αλλά δεν εμφανίζει συμπτώματα. Η εκτίμηση της νόσου είναι δύσκολη αλλά είναι το 25% των περιπτώσεων.
- Διαλείπουσα(Relapsing- Remitting, RR): το 85% των ασθενών παρουσιάζει αυτήν την μορφή στην αρχή. Λαμβάνουν μέρος ξαφνικές ώσεις- υποτροπές που ακολουθούνται από περιόδους βελτίωσης, χωρίς επιδείνωση μεταξύ των προσβολών. Το 55% συνεχίζουν με αυτή τη μορφή και κάποιοι έχουν καλοήγη πορεία με καθόλου ή ελάχιστη αναπηρία. Είναι το 10-20% της νόσου. Συχνότερη σε γυναίκες και στην έναρξη της εμφανίζει αισθητηριακά και οπτικά συμπτώματα. Στην υποτροπιάζουσα μορφή, εμφανίζονται συμπτώματα σε λίγες ώρες ή ημέρες, όπως ίλιγγος, διαταραχή όρασης από τον έναν οφθαλμό, διπλωπία, παραισθησίες, αιμωδία, ασυνεργία κινήσεων, τρόμος τελικού σκοπού, εστιακή αδυναμία και δυσλειτουργία κύστης. Μπορούν να συμβούν πολλές διαταραχές σε μία υποτροπή. Οι πρώτες υποτροπές, αν δεν επηρεάζεται η όραση, περνούν απαρατήρητες και αποδίδονται τα συμπτώματα σε άγχος, ιώσεις ή τραυματισμούς.
- Δευτερογενώς προϊούσα(secondary progressive): είναι το 30% της νόσου και εμφανίζεται στην πορεία, συνήθως μετά από διαλείπουσα. Υπάρχει επιδείνωση μεταξύ των προσβολών. Η διάγνωση είναι δύσκολη γιατί η κλινική εικόνα επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως κόπωση, κατάθλιψη, φάρμακα. Έχει εμφανής έναρξη και είναι πιο συχνή σε άντρες.
- Πρωτογενώς προϊούσα(primary progressive): είναι το 10% της νόσου. Παρουσιάζει προοδευτική επιδείνωση από την έναρξη της νόσου, χωρίς εξάρσεις-υφέσεις.
- Δευτερογενώς διαλείπουσα(progressive relapsing): είναι το 5%, σπάνια μορφή, παρουσιάζει μια προοδευτική εξέλιξη με υποτροπές.
- Οξεία μορφή(Acute): ή τύπος Marburg, γρήγορη επιδείνωση με μεγάλες και ανεπανόρθωτες βλάβες. Συναντάται κυρίως σε νεαρές ηλικίες.

(Μπάκας, 2012)



Εικόνα 1.4 Η πορεία της ΣΚΠ στις 4 κύριες μορφές της: Α. Διαλείπουσα Β. Πρωτοπαθής προοδύσασα Γ. Δευτεροπαθής προοδύσασα Δ. Προοδευτική υποτροπιάζουσα

Εικόνα από Βασιλόπουλος Δ.2008 «Νευρολογία»

1.6 Διάγνωση

Δεν υπάρχει εργαστηριακή δοκιμασία για την επιβεβαίωση της ύπαρξης ΣΚΠ. Η διάγνωση βασίζεται στα συμπτώματα και στις βλάβες του ΚΝΣ με διασπορά σε χρόνο και χώρο. Βασίζεται σε ιστορικό πολλαπλών επεισοδίων δυσλειτουργίας του ΚΝΣ. Οριστική διάγνωση γίνεται με 2 ξεχωριστά επεισόδια ή 2 και περισσότερες βλάβες, που επιβεβαιώνονται με την κλινική εξέταση ή εργαστηριακά.

Εξετάσεις που δείχνουν ύπαρξη σε μεγάλο βαθμό είναι η μαγνητική τομογραφία, η ανάλυση του εγκεφαλονωτιαίου υγρού και τα προκλητά δυναμικά.

Στην ΜΤ εμφανίζονται οι εστίες απομυελίνωσης, δηλαδή οι πλάκες, οι οποίες είναι κυρίως στην περικολιακή περιοχή, στο μεσολόβιο, το ημιωοειδές κέντρο και στη λευκή ουσία των εν τω βάθει περιοχών. Οι οξείες βλάβες είναι μεγάλες και με σαφή όρια, αφού περάσει η οξεία φάση μικραίνουν αλλά με σαφή όρια πάλι. Περαιτέρω βλάβες εμφανίζονται με χρήση σκιαγραφικού, όπου φαίνονται νέες ή πρόσφατα ενεργοποιημένες πλάκες. Η ΜΤ απεικονίζει πολλαπλές βλάβες κυρίως περικολιακά στην λευκή ουσία. Η ΜΤ εγκεφάλου δείχνει τις ενεργείς και παλιές βλάβες, οι οποίες φαίνονται στο T2 στο 90% σε άτομα με οριστικά διαγνωσμένη ΣΚΠ. Η T1 ακολουθία απεικονίζει το 15-40% της T2. Οι οξείες βλάβες έχουν ίσο

ή ελαφρώς πιο ασθενές σήμα ενώ οι χρόνιες έχουν μειωμένο στο κέντρο και πιο ισχυρό περιφερικά (Δρεβελέγκας et al.2012).

Στην ανάλυση του ENY συχνότερο εύρημα είναι οι αυξημένες ανοσοσφαιρίνες σε σχέση με τα άλλα πρωτεϊνικά συστατικά, πράγμα που δείχνει την ενδοραχιαία σύνθεση τους. Υπάρχει αυξημένη IgG, που υποδηλώνει παρουσία ολιγοκλωνικών ζωνών στο ENY, καθώς και IgM και IgA ανοσοσφαιρίνη.

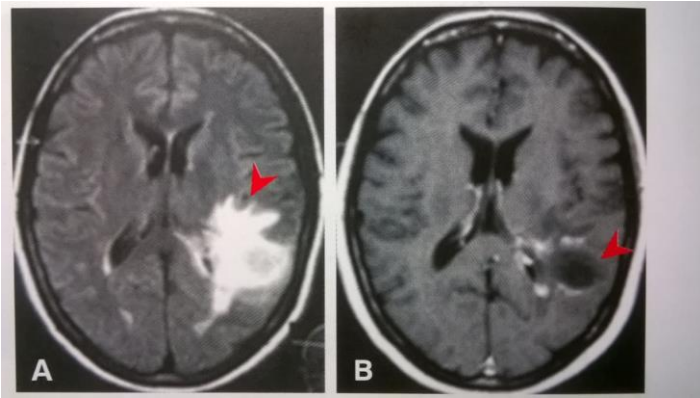
Τα προκλητά δυναμικά είναι οπτικά, στελεχιαία και σωματοαισθητικά. Εντοπίζουν «σιωπηλές» εστίες και επιβεβαιώνουν την διασπορά της πάθησης στο χώρο. (Βασιλόπουλος 2008)

Η ύπαρξη βλαβών μπορεί να επισημανθεί με κλινικές νευροφυσιολογικές τεχνικές, οι οποίες μετρούν την αγωγιμότητα του ΚΝΣ, παρατηρώντας οποιαδήποτε αλλαγή στην ταχύτητα της νευροδιαβίβασης, σε σύγκριση με τη φυσιολογική. Συνηθισμένη τεχνική είναι τα προκλητά δυναμικά, τα οποία είναι χρήσιμα στην αποκάλυψη βλαβών της λευκής ουσίας.

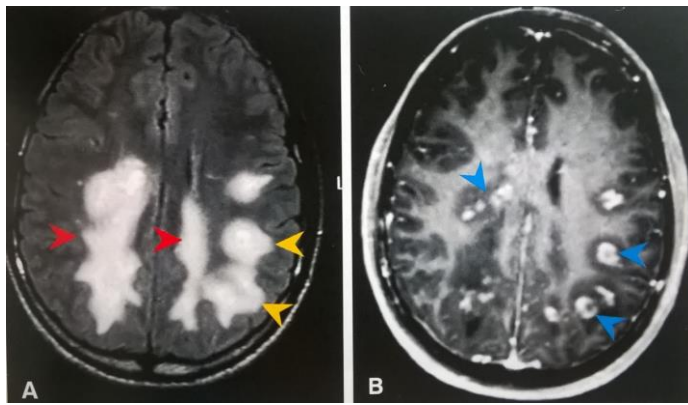
Κριτήρια υπέρ της ύπαρξης ΣΚΠ στην MRI είναι τα κριτήρια Mc Donald. Έδωσαν, με την επικύρωση τους το 2005, σπουδαίο ρόλο στην ΜΤ.

1.7 Διαφορική διάγνωση

Μπορεί να είναι οξεία διάχυτη εγκεφαλομυελίτιδα (ADEM), προοδευτική πολυεστιακή λευκοεγκεφαλοπάθεια (PML), ημικρανία με εστίες υψηλού σήματος, ισχαιμικές αλλοιώσεις των μικρών αγγείων, αγγειακή νόσος με πολλαπλά παροδικά ισχαιμικά επεισόδια ή έμφρακτα και γλοιώματα υψηλής κακοήθειας. Το τελευταίο πρέπει να διαφοροδιαγνωστεί από την ογκόμορφη ΣΚΠ (Δρεβελέγκας 2012). Επίσης, με ΣΚΠ μοιάζουν οι υποτροπιάζουσες εξάρσεις της αγγειίτιδας του ΚΝΣ. Η νόσος Bechet και το σύνδρομο Sjogren μπορεί να εκδηλωθούν σαν πολυεστιακή νόσος του ΚΝΣ, διαχωρισμός γίνεται με ΜΤ. Πιο σπάνιες ασθένειες που μοιάζουν με ΣΚΠ είναι η αδρενολευκοδυστροφία και η τροπική σπαστική πάρεση.(Netter F. 2009)



Εικόνα 1.5 Ογκόμορφη ΣΚΠ με ΜΤ. Α) FLAIR ακολουθία. Χωροκατακτητική βλάβη(βέλος) με οίδημα και πίεση επί του τριγώνου της αριστερής πλάγιας κοιτίας. Β) T1 μετά σκιαστικού. Ανοιχτός δακτυλιοειδής εμπλουτισμός(C-shaped, βέλος)



Εικόνα 1.6 Οξεία διάσπαρτη εγκεφαλομυελίτιδα με ΜΤ. Πολλαπλές συρρέουσες εστίες αυξημένου σήματος στο ημιωοειδές κέντρο περικοιλιακά(κόκκινα βέλη) και στα όρια της λευκής ουσίας(κίτρινα βέλη), που εμφανίζουνεστιακό και δακτυλιοειδή εμπλουτισμό στην T1 ακολουθία(μπλε βέλη). Εικόνες από Δρεβελέγκας Α. et al. 2012 «Κλινική ακτινολογία»

1.8 Πρόγνωση

Το 40-50% των ατόμων είναι φυσιολογικά πριν την απότομη προσβολή(Δρεβελέγκας Α. 2012). Η ΣΚΠ διαρκεί κατά μέσο όρο 30 χρόνια, και το συνολικό προσδόκιμο μπορεί να μειωθεί κατά 7.

Ο θάνατος προέρχεται από πνευμονία και απώλεια του ερεθίσματος της αναπνοής και είναι συχνότερος σε άντρες. Αυτοκτονίες γίνονται κυρίως από νεαρά άτομα. Συχνή η ύπαρξη κατάθλιψης.

Είναι καλοήθης στο 40% με περιορισμούς μετά από 15 χρόνια.(Netter, 2009)

Θετική είναι η πρόγνωση σε προσβολή από την ασθένεια σε μικρή ηλικία, σε επικράτηση των οπτικών και αισθητικών συμπτωμάτων, σε γυναίκες, σε υποτροπιάζουσα μορφή κρίσεων και σε μη προσβολή της σπονδυλικής στήλης και της κύστης.

Κακή πρόγνωση υπάρχει σε έναρξη της νόσου πάνω από 35 ετών, σε άντρες, σε πρώιμη κινητική βλάβη, σε χρόνια προϊούσα μορφή και σε συμμετοχή παρεγκεφαλίδας και νωτιαίου μυελού.(Μπάκας, 2012)

1.9 Θεραπεία

Η αντιμετώπιση της ΣΚΠ περιλαμβάνει:

- Αντιμετώπιση της νόσου
- Αντιμετώπιση συμπτωμάτων και
- Αντιμετώπιση του ασθενή

(Μπάκας, 2012)

Σε ήπιες περιπτώσεις, γίνεται ενημέρωση για την νόσο σε συγγενείς και στο άτομο, ενθάρρυνση για κανονική συμμετοχή στη ζωή και στις καθημερινές δραστηριότητες. Ο ασθενής θα πρέπει να καταλάβει ότι η ασθένεια δεν έχει καθορισμένη εξέλιξη και να καταβάλει προσπάθεια.

Σε πιο σοβαρές περιπτώσεις, πάλι σημαντικό κομμάτι είναι η ενημέρωση και η υποστήριξη για συνέχεια στη ζωή, ωστόσο, σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να αντιμετωπιστούν πιο συγκεκριμένα προβλήματα, όρασης με βοηθήματα, παρεγκεφαλιδικά με φάρμακα, παραπληγία, πόνος, κόπωση. Ο πόνος και η κόπωση μπορεί να ανταποκριθούν και σε χορήγηση αντικαταθλιπτικών. Το άτομο χρειάζεται βοήθεια από ειδικό προσωπικό, νοσηλευτές, φυσικοθεραπευτή, εργοθεραπευτή, ψυχολόγο, λογοθεραπευτή.(Wilkinson et al. 2009)

Φαρμακευτικά, ανάλογα με την βαρύτητα της νόσου, χορηγούνται κκορτικοστεροειδή, ανοσοσφαιρίνες ή μονοκλωνικά αντισώματα.

Τα στεροειδή δεν έχουν μακροχρόνια αποτελέσματα αλλά μειώνουν τις εξάρσεις. Δημιουργούν παρενέργειες και αποφεύγεται η χρόνια χρήση τους.

Χορηγείται Μεθυλπρεδνιζόλη και πρεδνιζόλη και σε αποτυχία αυτών ACTH. Προληπτικά χορηγούνται ιντερφερόνες β 1a 1b για μείωση του αριθμού βλαβών και Glatiramer acetate για μείωση των εξάρσεων.

Δεν ακολουθείται κάποια συγκεκριμένη διατροφή, απλά το άτομο θα πρέπει να αποφύγει την παχυσαρκία για βοήθεια στην κινητικότητα.

Η απόρριψη των φαρμάκων λόγω των παρενεργειών, στρέφει τους ασθενείς και σε εναλλακτικές θεραπείες. Η ενθάρρυνση του ασθενή για συμμετοχή σε προγράμματα δραστηριότητας είναι πολύ σημαντική.

Για την αντιμετώπιση της χρόνιας εξάντλησης/κόπωσης, γίνεται τακτική άσκηση και δίαιτα με υδατάνθρακες και πολυβιταμινούχα. Μπορεί να χορηγηθεί Αμανταδίνη:100mg έως και 3 φορές ημερησίως.

Για την ομαλοποίηση του μυϊκού τόνου στη σπαστικότητα, γίνεται φυσικοθεραπεία, οστεοπαθητική, γιόγκα, βελονισμός, βιοανάδραση και διαλογισμός, το καθένα μόνο του ή και συνδυαστικά. Μπορεί να χορηγηθεί Βακλοφένη: 5mg/ημέρα αρχικά σε τρεις δόσεις και 10mg την ώρα της κατάκλισης για μείωση σπασμών με παρενέργειες, ωστόσο, υπνηλίας και κόπωσης.

Για την βελτίωση της λειτουργίας της κύστης γίνεται εκπαίδευση με βιοανάδραση στον ασθενή. Φαρμακευτικά, η θεραπεία είναι ανάλογη του προβλήματος. Η σοβαρή κατάσταση, χωρίς προειδοποίηση ούρησης, θεραπεύεται με αντιχολινεργικές ουσίες.

Όσων αφορά τον πόνο, για μυϊκό άλγος, εφαρμόζονται ήπιες διατακτικές ασκήσεις, μάλαξη, ψυχρά επιθέματα, διαδερμική διέγερση νεύρου και εκχύσεις. Τα μυοχαλαρωτικά μπορεί να αυξήσουν την κατάθλιψη. Η χρήση αντικαταθλιπτικών για τον πόνο είναι μειωμένη γιατί επιδεινώνεται η λειτουργία κύστης εντέρου.

Για καυστικά άλγη και δυσαισθησίες χορηγείται:

- Γκαμπαμπετίνη: 600mg/ημέρα σε 4 δόσεις
- Καρβαμεζαπίνη: 400mg/ημέρα σε 3 δόσεις
- Άλφα λιποϊκό οξύ: 200mg/ημέρα σε 2 δόσεις

Το 50% των ασθενών με ΣΚΠ πάσχουν από κατάθλιψη σε κάποιο στάδιο της ασθένειας, συνήθως στην αρχή. Απάντηση σε αυτό μπορεί να είναι η συμβουλευτική από ψυχολόγο. Επίσης μπορεί να πάρει κάποιον αναστολέα επαναπρόσληψης σεροτονίνης, χόρτο του Αγίου Ιωάννη. Πολύ βοηθητικά είναι η κατευθυνόμενη φαντασίωση, η αυτοϋπνωση και ο διαλογισμός και σαφώς πιο καλά από τα αγχολυτικά, τα οποία επιδεινώνουν την κατάσταση.

(Netter, 2009)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός- Functional electrical stimulation (FES)

Το FES είναι η χρήση ηλεκτρικού ρεύματος για την παραγωγή λειτουργικής κίνησης ή σειράς κινήσεων, η οποία δεν θα μπορούσε να συμβεί διαφορετικά.

Η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) προτάθηκε για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1960 ως θεραπεία για εγκεφαλικό επεισόδιο.

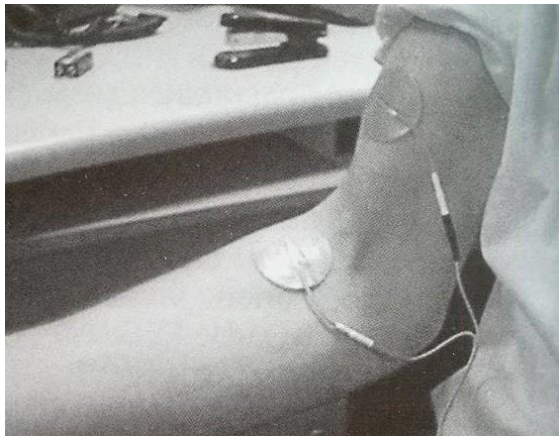
Κάποιοι διαφοροποιούν τον νευρομυϊκό ηλεκτρικό ερεθισμό (neuromuscular electrical stimulation: NMES) με τον λειτουργικό (FES). Ο NMES είναι ένας γενικός όρος που περιλαμβάνει οποιαδήποτε χρήση ηλεκτρικού ρεύματος με σκοπό κινητική αντίδραση. Όταν αυτό γίνει για λειτουργικούς σκοπούς ονομάζεται FES. Για παράδειγμα, NMES είναι ο ερεθισμός πετάλου στροφών και απαγωγών ώμου για τον περιορισμό υπεξαρθρήματος σε χαλαρό ώμο όπως μετά από ΑΕΕ.

Ως επί το πλείστον, το FES χρησιμοποιείται για προβλήματα που προκύπτουν από βλάβες του ΚΝΣ. Εφόσον το περιφερικό νευρικό σύστημα είναι άθικτο, ο ερεθισμός μπορεί να εφαρμοστεί κανονικά. Το εύρος χρήσης είναι μεγάλο και αυξάνεται συνεχώς, γιατί μιλάμε για μια σχετικά νέα τεχνική.

Χρήση γίνεται βραχυπρόθεσμα, εφόσον περιμένουμε αποκατάσταση σύντομα αλλά και μακροπρόθεσμα, αν δεν αναμένεται. Έτσι διαφοροποιείται και ο εξοπλισμός, στην πρώτη περίπτωση έχουμε επιφανειακό ερεθισμό ενώ σε μεγάλα χρονικά διαστήματα μπορεί να χρησιμοποιηθούν και εμφυτεύματα, Εμφυτεύσιμα είναι ολόκληρο το σύστημα ή μόνο τα ηλεκτρόδια. Εμφυτεύσιμοι είναι και διαδερμικοί διεγέρτες.

Υπάρχει μια διαφωνία μεταξύ των θεραπειών για το αν τα αποτελέσματα του FES θα πρέπει να είναι άμεσα ή έμμεσα, δηλαδή μακροπρόθεσμα. Χαρακτηριστική πρώτη περίπτωση είναι το drop foot, όπου η διέγερση προκαλεί άμεσα την κινητική απάντηση. Σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούνται όροι όπως ηλεκτρικές ορθώσεις ή νευρικές προθέσεις. Έμμεσο αποτέλεσμα είναι η ενδυνάμωση μυών.

2.1 Η τοποθέτηση ηλεκτροδίων



Εικόνα 2.1. Τυπική τοποθέτηση για διέγερση δικεφάλου

Εικόνα από Watson T. 2011 «Ηλεκτροθεραπεία»

Η επιτυχία της τρέχουσας FES να φθάσει στον εν τω βάθει ιστό σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με το μέγεθος του ηλεκτροδίου και την τοποθέτηση, καθώς και την αγωγιμότητα του δέρματος που έρχεται σε επαφή με το ηλεκτρόδιο. Στο παρελθόν, ένα αγωγίμο gel εφαρμοζόταν στην επιφάνεια των ηλεκτροδίων για να βελτιωθεί η μετάδοση του ρεύματος. Τυπικά ηλεκτρόδια διέγερσης που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι pre-gelled για λόγους ευκολίας. Μεγαλύτερης επιφάνειας ηλεκτρόδια θα ενεργοποιήσουν περισσότερο μυϊκό ιστό, αλλά θα διασκορπίσουν το ρεύμα σε μια ευρύτερη επιφάνεια, μειώνοντας την πυκνότητα ρεύματος. Μικρότερα ηλεκτρόδια θα συγκεντρώσουν πυκνότητες ρεύματος, επιτρέποντας την εστιακή συγκέντρωση του ρεύματος με μικρότερη πιθανότητα διέγερσης σε κοντινούς μύες, αλλά το πυκνό ρεύμα αυξάνει την πιθανότητα για δυσφορία ή πόνο. Η τοποθέτηση των ηλεκτροδίων μπορεί επίσης να επηρεάσει σημαντικά την ανταπόκριση των μυών και θα πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά. Ισχυρισμοί σχετικά με τη βέλτιστη τοποθέτηση των ηλεκτροδίων είναι διαδεδομένη σε όλη τη βιβλιογραφία, με ένα μεγάλο μέρος της συζήτησης να αφορά το αν η γαστέρα του μύος ή το σημείο νεύρωσης είναι η προνομιακή θέση. Οι θεραπευτές για την αποκατάσταση τοποθετούν συχνά ηλεκτρόδια απευθείας πάνω από τη γαστέρα του μυ ή σε αναποτελεσματικές θέσεις. Υπάρχουν επιφανειακά ηλεκτρόδια αλλά και εμφυτευμένοι διεγέρτες, η σωστή τοποθέτηση είναι πιο εφικτή με τα εμφυτεύματα. Γενικά τα βασικά προβλήματα του επιδερμικού ερεθισμού είναι η τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, η εφαρμογή επαρκούς μυϊκού όγκου, ιδιαίτερα στους εν τω βάθει ιστούς, και η επίτευξη λεπτών κινήσεων με ακρίβεια, όπως της άκρας χείρας, ενώ των εμφυτευμάτων είναι η χειρουργική επέμβαση και το κόστος. (Doucet et al. 2012)

Τα επιφανειακά ηλεκτρόδια είναι τα πιο διαδεδομένα. Χρησιμοποιούνται σε ζεύγη, ένα ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο κινητικό σημείο και ονομάζεται ενεργό ή αρνητικό, ενώ το άλλο στον μυ για να κλείσει κύκλωμα, ώστε να αποφευχθεί η επιστράτευση περειαίρων μυϊκών ινών και ονομάζεται ουδέτερο, σύμφωνα με την Ηλεκτροθεραπεία του Watson T.

Τα επιφανειακά ηλεκτρόδια μπορεί να είναι:

- Αυτοκόλλητα μίας χρήσεως
- Λαστιχένια με γέλη μιας χρήσης ή σφουγγάρι
- Μεταλλικά με σφουγγάρια ή θήκες

Η πορεία του ρεύματος για κινητικό ερεθισμό θα πρέπει να είναι κατά μήκος του μυ και όχι κάθετα. Έτσι μεγιστοποιείται η πιθανότητα για κινητική αντίδραση, αφού είναι μεγαλύτερη η πιθανότητα για ερεθισμό του κινητικού νεύρου ή του μύος.

Το FES μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την επιστράτευση αντανεκλαστικού, όπως το αντανεκλαστικό απόσυρσης, όπου διεγείρεται το κοινό περονιαίο νεύρο και προκαλείται συνδυαστική κάμψη ισχίου, γόνατος και ραχιαία ποδοκνημικής. (Robertson, 2009)

2.2 Τυπικοί παράμετροι

Οι τυπικοί παράμετροι του FES είναι:

- Εύρος παλμού 100- 1000μs
- Συχνότητα 10- 100 Hz και
- Ένταση, που ποικίλει ανάλογα την εφαρμογή και την ηλεκτρική εμπέδηση του σώματος του ασθενούς. Στα επιφανειακά ηλεκτρόδια φτάνει έως και 120 mA.

(Watson, 2011)

2.3 Δοσολογία διέγερσης

Η δοσολογία των προγραμμάτων του FES μπορεί να ποικίλει σε μεγάλο βαθμό και θα εξαρτηθεί τελικά από τον μυ που διεγείρεται, τους παραμέτρους που χρησιμοποιούνται, και τον γενικό στόχο της παρέμβασης. (Robertson, et al. 2011)

Το μέγεθος, ο αριθμός και η τοποθέτηση των ηλεκτροδίων επηρεάζουν την πορεία του ρεύματος. Το μέγεθος των ηλεκτροδίων και η ένταση καθορίζουν την πυκνότητα του ρεύματος. Τα μεγαλύτερα, σε μέγεθος, είναι πιο άνετα και περιορίζουν την πιθανότητα βλάβης του δέρματος. Υπάρχουν τουλάχιστον δύο ηλεκτρόδια ανά κανάλι αλλά μπορούν να υπάρχουν και περισσότερα, ύπαρξη διακλαδούμενων ηλεκτροδίων, όπως στην περίπτωση ρεύματος υψηλής τάσης, HVPS.

Η δοσολογία είναι διαφορετική ανάλογα με τους σκοπούς της θεραπείας. Για ενδυνάμωση, γίνεται αύξηση της έντασης μέχρι δημιουργία αρκετής ροπής. Για κινητοποίηση, χρειάζεται χαμηλή ροπή, μέτρια ένταση και περιοριστικός παράγοντας είναι ο πόνος. Για βελτίωση της αντοχής, γίνονται πολλές επαναλήψεις με μέτρια ένταση. (Watson, 2011)

2.4 Στάδια αγωγής

- Επεξήγηση στον ασθενή, για αποτελέσματα και κινδύνους, και συγκατάθεση του
- Έλεγχος της συσκευής. Η συσκευή ενεργοποιείται και ρυθμίζονται οι παράμετροι της, ο θεραπευτής την ελέγχει πάνω του και αν όλα είναι εντάξει, μηδενίζεται η ένταση και η συσκευή παραμένει ανοιχτή.
- Έλεγχος της διακριτικής ικανότητας αντικειμένων του δέρματος, για παράδειγμα με καρφίτσα. Δεν θεωρείται αντένδειξη η μειωμένη αισθητικότητα, απλά χρειάζεται προσοχή.
- Τοποθέτηση ασθενούς σε άνετη θέση, με προσβασιμότητα στους μύες που παίρνουν μέρος και μακριά από εμπόδια αν αναμένεται κίνηση.
- Τοποθέτηση ηλεκτροδίων μετά από έλεγχο του δέρματος
- Εφαρμογή του ρεύματος, πληροφόρηση από τον ασθενή για την ανοχή του σε αυτό και καθορισμός της έντασης.
- Κανονισμός της αγωγής που θα ακολουθηθεί

- Τερματισμός της διαδικασίας. Μηδενισμός της έντασης, αποσύνδεση των καλωδίων, απενεργοποίηση ηλεκτροδίων και προσεκτική αφαίρεση από το δέρμα, έλεγχος του δέρματος, καθαρισμός ηλεκτροδίων ή απόρριψη αν είναι μίας χρήσεως και καταγραφή των παραμέτρων και των αντιδράσεων του ασθενούς.

(Robertson et al. 2011)

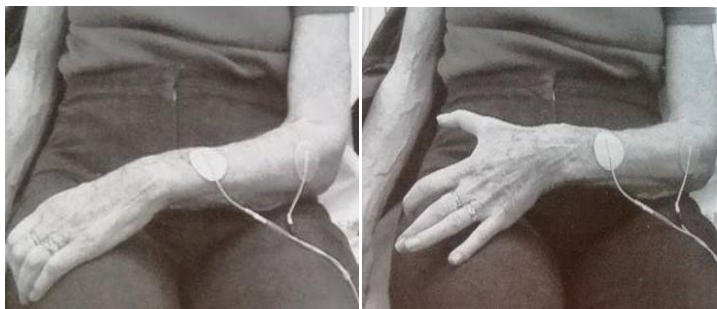
2.5 Εφαρμογές του FES

Στην εφαρμογή του FES, περιλαμβάνονται καρδιακοί και σπλαχνικοί βηματοδότες, που είναι εμφυτευμένες μορφές, εμφυτευμένοι και διαδερμικοί διεγέρτες για την κίνηση σε κακώσεις νωτιαίου μυελού ή ΑΕΕ.

Χρησιμοποιείται κυρίως σε:

- Αποκατάσταση άνω άκρου σε ασθενή με ΑΕΕ
- Βοήθημα βάδισης σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση
- Στην βοήθεια χρήσης του άνω άκρου σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση
- Στην ιπποποδία λόγω βλάβης του ΚΝΣ
- Υποβοήθηση στην στατική ποδηλασία
- Ηλεκτρική έκλυση βάδισης
- Ηλεκτρική έκλυση άσκησης κωπηλασίας
- Επανεκπαίδευση βάδισης και κινητικότητας σε ΚΝΜ
- Βοήθεια στην λειτουργία κύστης- εντέρου
- Ερεθισμός των ανώτερων αεραγωγών
- Στην εφηβική ιδιοπαθή σκολίωση

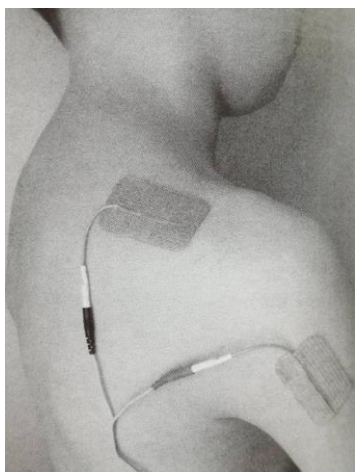
Οι πιθανοί ρόλοι του FES σε ΑΕΕ ερευνούνται συνεχώς και πιο εντατικά. Χρησιμοποιείται για πρόληψη του πόνου, λειτουργικότητα και αποφυγή υπεξαρθρήματος στον ώμο και λειτουργικότητα της άκρας χείρας. Τυπικά χρησιμοποιείται παλμικό ρεύμα, οπότε είναι εφικτή και η χρήση φορητής συσκευής. Οι παλμοί είναι διφασικοί και μπορεί σε μικρή διάρκεια, μονοφασικοί. Ο ερεθισμός γίνεται επιφανειακά ή ενδομυϊκά.



Εικόνα 2.2. Έκταση πηχεοκαρπικής άκρας χείρας με χρήση FES.

Εικόνα από Watson T. 2011 «Ηλεκτροθεραπεία»

Σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, η χρήση αφορά τη βελτίωση του προτύπου βάρδισης και τη λειτουργικότητα του άνω άκρου. Υπάρχουν μελέτες που υποδεικνύουν οφέλη στη χρήση FES, ωστόσο χρειάζεται περεταίρω διερεύνηση καθώς δεν θεωρείται ότι θα έχει σίγουρα οφέλη. Όσον αφορά τη βάρδιση, το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει στραφεί στο τι θα πρέπει να ερεθιστεί, οι καμπτήρες, για την ομαλοποίηση του τόνου, ή οι ανταγωνιστές. Στο χέρι, ο ερεθισμός των εκτεινόντων του καρπού φαίνεται να βελτιώνει τη λειτουργικότητα. Για τον ίδιο σκοπό έχει εφαρμοστεί και αισθητικός αντί για κινητικός ερεθισμός, με καλά αποτελέσματα.



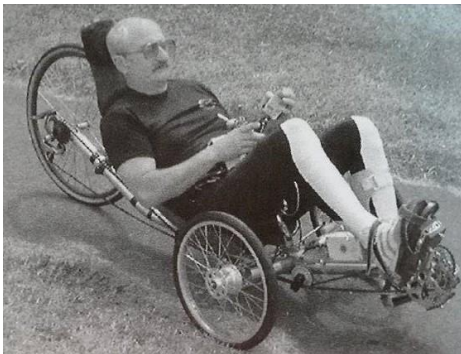
Εικόνα 2.3. FES για μείωση εξάρθρωσης του ώμου.

Εικόνα από Watson T. 2011 «Ηλεκτροθεραπεία»

Στην ιπποποδία από βλάβη του ΚΝΣ, γίνεται ερεθισμός στους ραχιαίους καμπτήρες της ποδοκνημικής και ενεργοποιείται από διακόπτη στο εσωτερικό του παπουτσιού ή από τη μεταβολή της κλίσης του σκέλους. Χρησιμοποιείται επιφανειακά αλλά και ενδομυικά.

Προτιμάται το δεύτερο γιατί έχει εμφανίσει καλύτερα αποτελέσματα, αυξάνοντας την απόσταση βάρδισης σε χρονικό διάστημα 6 λεπτών.

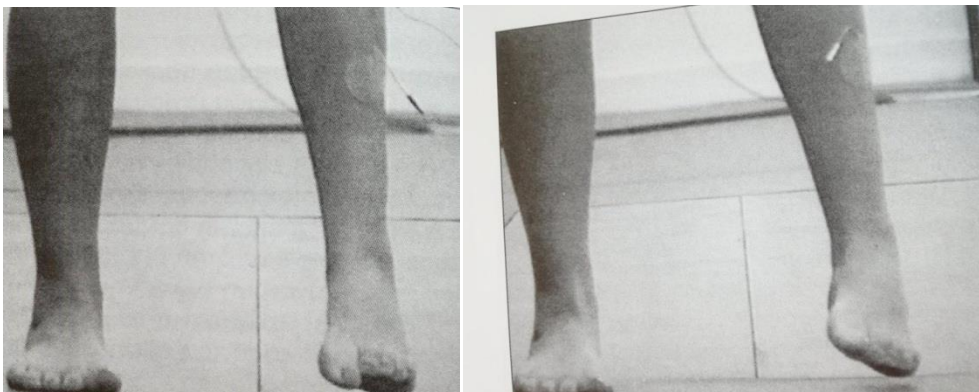
Η στατική ποδηλασία έχει σημαντικά οφέλη σε άτομα με ΚΝΜ. Όταν δεν γίνεται να εκτελέσουν την άσκηση οι ασθενείς μπορούν να υποβοηθηθούν από το FES. Οφέλη που έχουν αναφερθεί είναι η βελτίωση της αισθητικής επίγνωσης και της κινητικής λειτουργίας, η αυξημένη ευαισθησία στη ισοουλίνη, αυξημένη παραγωγή μυϊκής μάζας, μείωση κατακλίσεων, αντιστροφή της μυϊκής ατροφίας, βελτίωση της καρδιαγγειακής φυσικής κατάστασης και περιορισμός της έκτασης της οστεοπενίας.



Εικόνα 2.4. Ποδηλασία υποβοηθούμενη από επιφανειακό FES σε τετρακέφαλο, οπίσθιους μηριαίους και γλουτιαίους.

Εικόνα από Watson T. 2011 «ηλεκτροθεραπεία»

Η έκλυση βάρδισης σε άτομα με ΚΝΜ έχει και αυτή σαν δυνητικό όφελος την βελτίωση της καρδιαγγειακής φυσικής κατάστασης, ενώ δεν έχει τα μειονεκτήματα της μετακίνησης με αμαξίδιο, δηλαδή πόνο και τραυματισμούς του άνω άκρου. Επίσης προτιμάται και στην περίπτωση που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αμαξίδιο για μεταφορές και γενικά για την κινητικότητα. Μπορεί να υπάρξει βελτίωση στο επίπεδο ελέγχου και την ταχύτητα βάρδισης. Υπάρχουν θετικά αποτελέσματα και στον συντονισμό μεταξύ κάτω άκρων και ισχίων κατά τη διαδικασία της βάρδισης.



Εικόνα 2.5. Βήμα με διέγερση του κοινού περνιαίου(αριστερά) και χωρίς(δεξιά).

Εικόνα από Watson T. 2011 «Ηλεκτροθεραπεία»

Η τεχνική της κωπηλασίας γίνεται διαφορετικά από ότι σε υγιείς αθλητές που ασχολούνται, οπότε υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης της τεχνολογίας. Γίνεται σε KNM για ανάκτηση της φυσικής κατάστασης μέσω επαναλαμβανόμενου ερεθισμού καμπτήρων και εκτεινόντων του γόνατος.

Όταν τα προβλήματα κύστεως- εντέρου δεν αντιμετωπίζονται με εκπαίδευση με βιοανατροφοδότηση, τότε εφαρμόζεται ερεθισμός νωτιαίων ριζών ή αιδιοικού νεύρου. Φαίνεται να γίνεται πλήρης εκκένωση με εφαρμογή του ερεθισμού 8,6 ωρών ημερησίως. Πλεονέκτημα στον ηλεκτρικό ερεθισμό του αιδιοικού νεύρου είναι η εύκολη τοποθέτηση του διεγέρτη κοντά στο νεύρο, σε άντρες και γυναίκες.

Αναπνευστικά, σε πρόσφατες ενδείξεις φαίνεται το FES να αντιμετωπίζει την αποφρακτική άπνοια στον ύπνο, την δυσφαγία, την παράλυση φωνητικών χορδών, την λαρυγγική δυστονία, καθώς και διευκόλυνση του βήχα με ερεθισμό των κοιλιακών μυών σε KNM.

Όσον αφορά τη σκολίωση, θεωρείται εναλλακτική λύση σε περίπτωση που ο ασθενείς δεν δέχεται τον κηδεμόνα. Εφαρμόζεται στην κυρτή πλευρά κατά τη διάρκεια της νύχτας και περιορίζει την επέκταση του προβλήματος, όπως και ο κηδεμόνας.

(Robertson et al. 2011)

2.6 Οφέλη του FES

Το FES είναι η διαδικασία συνδυασμού ηλεκτρικής διέγερσης με ένα λειτουργικό έργο, όπως η βάδιση, το ποδήλατο, ή σύλληψη αντικειμένου με την άκρα χείρα, για διάφορους σκοπούς αποκατάστασης και για διαφορετικές διαγνώσεις. Το FES έχει αποδείξει την ικανότητα για την ενίσχυση των μυών, βελτιώνοντας την κυκλοφορία και τη ροή του αίματος, προκαλώντας μείωση του πόνου, την επούλωση των ιστών, επιβραδύνοντας την ατροφία των μυών, και επιδρά στην μείωση της σπαστικότητας. Παρόλο που το FES εφαρμόζεται περιφερειακά, πολλοί έχουν προτείνει ότι, μέσω τροποποίησης της διέγερσης, κεντρικοί μηχανισμοί μπορούν να ενεργοποιηθούν επίσης. Τέλος, οι συμμετέχοντες μπορεί να ενθαρρυνθούν ψυχολογικά βιώνοντας την αίσθηση της ενεργού κίνησης των μυών μέσω διέγερσης με τα συστήματα FES.

(Doucet, 2012)

2.7 Κίνδυνοι και αντενδείξεις

Το FES είναι μία ηλεκτρική συσκευή, οπότε θα πρέπει να έχει τακτική συντήρηση από εξειδικευμένους τεχνικούς ή μηχανικούς. Ο θεραπευτής θα πρέπει να δοκιμάζει τη συσκευή πάνω του πριν από την χρήση στον ασθενή. Θα πρέπει να σιγουρεύεται ότι η ένταση είναι στο 0 πριν την σύνδεση των καλωδίων και αυξάνεται μόνο στη διάρκεια του ενεργού χρόνου, δηλαδή αφού υπάρξει μυϊκή απάντηση, συνεννόηση με τον ασθενή ή ένδειξη από τη συσκευή. Απενεργοποίηση της συσκευής γίνεται μετά την αποσύνδεση από τον ασθενή. Κίνδυνος υπάρχει πάντα στην δημιουργία βλάβης στο δέρμα. Για αυτό θα πρέπει να ελέγχεται η ένταση, το δέρμα και η κατάσταση των ηλεκτροδίων κάθε φορά πριν τη χρήση.

Αντενδείξεις:

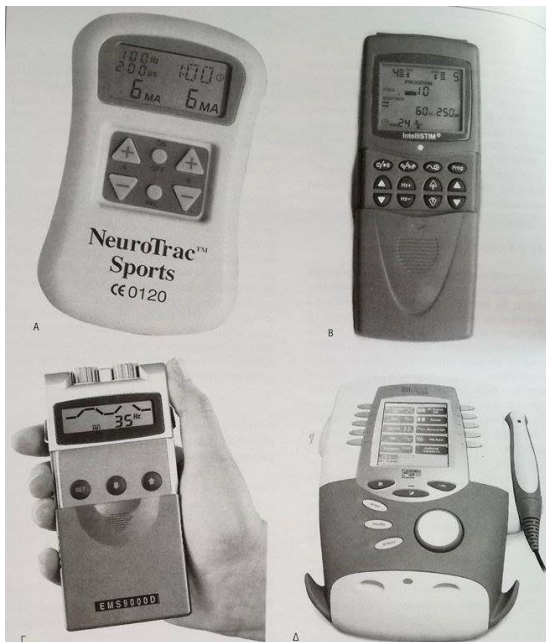
- Εγκυμοσύνη
- Διέλευση από θώρακα
- Διέλευση από την πρόσθια επιφάνεια του αυχένα
- Εμφυτευμένοι διεγέρτες
- Όγκοι
- Λύση ή ασυνέχεια του δέρματος
- Μολυσματικές περιοχές

Δεν αποτελούν αντένδειξη τα εμφυτευμένα μέταλλα, αφού έχουν υψηλότερη αγωγιμότητα από τον υποδόριο ιστό και άρα δεν επηρεάζουν την πορεία του ρεύματος. Επίσης, δεν υπάρχει γνωστός κίνδυνος για την διέλευση ρεύματος στην λεκάνη. (Robertson et al.2011)

2.8 Συσκευές

Υπάρχουν πολλές συσκευές στο εμπόριο, είτε φορητές, που λειτουργούν με μπαταρίες, είτε σταθερές, που συνδέονται με το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Υπάρχει αντιπαράθεση μεταξύ των θεραπειών για το αν τα δύο αυτά διαφορετικά είδη έχουν εξίσου καλά αποτελέσματα ή αν οι σταθερές συσκευές υπερτερούν των φορητών. Για την απάντηση χρειάζονται περαιτέρω έρευνες. Το σημαντικότερο για την αγορά μίας συσκευής FES είναι η επιβεβαίωση ότι έχει

όλες τις παραμέτρους και μπορεί να λάβει τις κατάλληλες τιμές. Τα είδη του ηλεκτρικού ρεύματος, που χρησιμοποιούνται θεραπευτικά, έχουν καθοριστεί ονομαστικά από το τμήμα κλινικής Ηλεκτροφυσιολογίας της Αμερικάνικης Εταιρίας Φυσικοθεραπείας, American Physical Therapy Association (APTA) και είναι εναλλασόμενο, συνεχές και παλμικό ή διακοπτόμενο. Ωστόσο, στο εμπόριο δεν ακολουθούνται αυτοί οι όροι, τείνουν να αναφέρονται όλα το ίδιο και έτσι χρειάζεται καλή μελέτη πριν την αγορά. (Watson, 2011).



Εικόνα 2.6.

A.NeuroTrac Sports (SKF)

B.IntelliSTIM

Γ.DigiSTIM

Δ.CMS

Εικόνα από Watson T. 2011 «Ηλεκτροθεραπεία»

3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥ-FES ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ

3.1 Εισαγωγή

Η Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ) είναι μια προοδευτική αυτοάνοση ασθένεια του κεντρικού νευρικού συστήματος. Παρά το γεγονός ότι τα συμπτώματα μπορεί να ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ των ατόμων με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας, το σύμπλεγμα των συμπτωμάτων που περιλαμβάνουν κόπωση, αδυναμία, διαταραχές της στάσης του σώματος και της κίνησης είναι κοινά. Η λειτουργικότητα της βάδισης αναφέρεται πιο συχνά ως ο σημαντικότερος τομέας στους ανθρώπους με σκλήρυνση κατά πλάκας. Ένα κοινό πρόβλημα βάδισης είναι ότι μειώνεται η ραχιαία κάμψη στη φάση αιώρησης του κύκλου βάδισης, δηλαδή η φάση κατά την οποία το πόδι δεν είναι σε επαφή με το έδαφος. Αυτό σημαίνει ότι ο μέγας δάκτυλος σέρνεται ή είναι κοντά στο έδαφος κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης (δηλαδή dropfoot), αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο να γλιστρήσουν, να σκοντάψουν και να προκληθεί πτώση. Εδώ να σημειωθεί ένας εντυπωσιακός αριθμός που παρατηρήθηκε σε μια μελέτη ο οποίος ανέφερε 150 άτομα με επιβεβαιωμένη διάγνωση της ΣΚΠ τα οποία βίωσαν 675 πτώσεις και 3785 περιπτώσεις σχεδόν πτώσεων σε διάστημα τριών μηνών με το 11% να οδηγεί σε τραυματισμούς (Van der Linden et al, 2014). Μια εναλλακτική θεραπεία για την dropfoot, πέρα από φαρμακευτική αγωγή, χρησιμοποιώντας dalfampridine, ή με ορθωτικά μέσα, χρησιμοποιώντας ένα νάρθηκα κνημο-ποδικό (AFO), είναι η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση(FES), η οποία διεγείρει ηλεκτρικά τους ραχιαίους καμπτήρες του ποδιού και προωθεί την ενεργητική και αποτελεσματική έκταση. Τα πλεονεκτήματα της FES είναι ότι διευκολύνει ένα πιο φυσικό πρότυπο βάδισης, παρέχει ενεργοποίηση των μυών, αυξάνει την κυκλοφορία του αίματος και μειώνει την εμφάνιση μυϊκής ατροφίας (Mayer et al, 2015). Οι μελέτες οι οποίες θα ακολουθήσουν θα μας δώσουν μια ξεκάθαρη εικόνα του πως η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) μπορεί να επωφεληθεί τα άτομα με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ) στη διόρθωση κατά κύριο λόγο του τρόπου βάδισης.

3.2 Drop foot και FES

Περίπου το 50% των ατόμων με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας χρειάζονται βοήθεια με τη βάδιση, το 10% θα απαιτήσει αναπηρική καρέκλα εντός 15 ετών από την έναρξη της νόσου, και το 90% θα έχει σημαντικό λειτουργικό περιορισμό 25 χρόνια μετά. Οι διαταραχές βάδισης έχουν αναφερθεί ως μία από τις πιο δύσκολες επιπτώσεις της ασθένειας και η διατήρηση της

κινητικότητας είναι μία από τις υψηλότερες προτεραιότητες για τα άτομα με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας. Μία από τις πιο κοινές διαταραχές βάδισης είναι το Drop Foot.



Εικόνα 3.1. Ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής με τη χρήση FES, πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) τη διέγερση. (Watson. 2011)

Το Drop Foot είναι ανικανότητα για ραχιαία κάμψη του ποδιού κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης της βάδισης, λόγω είτε αδυναμίας των ραχιαίων καμπτήρων είτε αυξημένου τόνου στους πελματιαίους ή διαταραγμένο νευρικό έλεγχο προκαλώντας συν-σύσπαση των αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών. (Downing et al, 2014)

Σαν εναλλακτική προσέγγιση θεραπείας του drop foot σε τέτοιους ασθενείς προτείνεται η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση. Έχουν γίνει αρκετές μελέτες πάνω στο συγκεκριμένο θέμα.

Μια από τις μελέτες που έγιναν αφορούσε 19 άτομα (10 γυναίκες, 9 άντρες), στους οποίους έλαβε μέρος η θεραπεία μέσω λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης για 2 εβδομάδες.

Η ταχύτητα βάδισης των συμμετεχόντων μετρήθηκε με το Timed 25-Foot Walk test (T25FW), το οποίο θεωρείται μια αξιόπιστη, αντικειμενική μέτρηση της αναπηρίας της βάδισης και είναι από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα μέτρα για την αξιολόγηση της λειτουργίας της βάδισης σε άτομα με MS. . Δίνεται στους ασθενείς εντολή να περπατήσουν 25 foot (7,62 m.) στην υψηλότερη ασφαλή ταχύτητα με τη χρήση, αν αυτή τους είναι απαραίτητη, βοηθητικών στηριγμάτων. Ο χρόνος ξεκινά από την εντολή "Start" και τελειώνει όταν το άτομο καλύψει τα 25 foot. Η φάση επιτάχυνσης περιλαμβάνεται στο σκορ. Το άτομο συμπληρώνει δύο δοκιμές, και ο μέσος όρος των δοκιμών θεωρείται το τελικό σκορ.

Οι επιπτώσεις της ΣΚΠ στην αντιλαμβανόμενη, από τον ασθενή, ικανότητα βάδισης αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας το 12-item Multiple Sclerosis Walking Scale (MSWS-12). Η MSWS-12, η οποία θεωρείται πως ανταποκρίνεται περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη κλίμακα βάδισης , είναι μια αξιόπιστη και έγκυρη μέτρηση των επιπτώσεων της Σκλήρυνσης

Κατά Πλάκας στο περπάτημα. Για τη μέτρηση ο ασθενής συμπληρώνει ένα ερωτηματολόγιο και εκτιμάει τον βαθμό περιορισμού της βάδισης λόγω της Σκλήρυνσης των προηγούμενων 2 εβδομάδων για κάθε μία από τις 12 δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στην αξιολόγηση. Οι μεμονωμένες απαντήσεις αθροίζονται και η συνολική βαθμολογία τυποποιείται σε μια κλίμακα με εύρος από 0 έως 100. Οι υψηλότερες βαθμολογίες δείχνουν μεγαλύτερο αντιληπτό περιορισμό ικανότητας βάδισης λόγω της MS.

Οι επιπτώσεις της Σκλήρυνσης Κατά Πλάκας στην αντιλαμβανόμενη ποιότητα ζωής μετρήθηκαν με τη χρήση του 29-item Multiple Sclerosis Impact Scale (MSIS-29), ένα ολοκληρωμένο ερωτηματολόγιο ασθενών που ζητά από τους ασθενείς να αξιολογήσουν το βαθμό των επιπτώσεων της Σκλήρυνσης στην ποιότητα της καθημερινής τους ζωής. Από τις 29 ερωτήσεις σχετικά με την MSIS-29, οι 20 αξιολογούν τη σωματική επίδραση και οι 9 αξιολογούν την ψυχολογική επίδραση.

Οι μετρήσεις αυτές έγιναν πριν τη χρήση λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης και μετά τη διβδόμαδη χρήση της από τους ασθενείς.

Συμπερασματικά, η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση είναι μια αποτελεσματική θεραπεία για τη Σκλήρυνση που σχετίζεται με drop foot, χάρις στην προώθηση της ενεργούς σύσπασης των ραχιαίων μυών κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης της βάδισης και πως μπορεί να αυξήσει την ταχύτητα βάδισης και να βελτιώσει τόσο την αντιλαμβανόμενη ικανότητα βάδισης όσο και την ποιότητα της ζωής. Αλλαγές μπορεί να εμφανιστούν σε σύντομο χρονικό διάστημα, κάνοντας ένα σύντομο πρόγραμμα αξιολόγησης και μια αποτελεσματική χρήση της λειτουργικής ηλεκτρικής ικανότητας. (Downing et al, 2014)

Σε μια ακόμη μελέτη, παρόμοιου τύπου, τα μέτρα που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της λειτουργίας της βάδισης ήταν η 25-foot Walk test (T25FW) , η 6 minute walk test (6 MW) και το Functional Ambulation Profile (FAP) που υπολογίστηκε από τον GAITRite instrumented mat. Η δοκιμή 6MWT μετρά την απόσταση που ένας συμμετέχων μπορεί να περπατήσει σε εσωτερικούς χώρους σε μια επίπεδη, σκληρή επιφάνεια σε 6 λεπτά. Η δοκιμή θεωρείται μια αξιόπιστη μέτρηση της λειτουργικής ικανότητας άσκησης στην MS. Η GAITRite FAP είναι ένα ποσοτικό μέσο αξιολόγησης της λειτουργικότητας της βάδισης και της ποιότητας σε ενήλικες. Η βαθμολογία FAP υπολογίζεται από τα χρονικά και χωρικά μέτρα βάδισης που συλλέγονται όσο ο συμμετέχων περπατά πάνω από το GAITRite instrumented mat.



Εικόνα 3.2 GAITRite instrumented mat

Η βαθμολογία FAP, η οποία κυμαίνεται από 0 έως 100 (με υψηλότερες βαθμολογίες να δείχνουν καλύτερη ποιότητα της βάδισης), θεωρείται ένα αξιόπιστο και έγκυρο μέσο για την αξιολόγηση της ποιότητας της βάδισης που έχει επικυρωθεί στον πληθυσμό των ασθενών της Σκλήρυνσης Κατά Πλάκας.

Οι τρόποι, αυτοί, αξιολόγησης γίνανε πριν τη χρήση λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης και μετά με χρήση αυτής. Η χρήση της έγινε για 3 μήνες.

Οι συμμετέχοντες (20 στο σύνολο, 8 άντρες και 12 γυναίκες) στη μελέτη αυτή έδειξαν σημαντική βελτίωση στην ικανότητα βάδισης, όπως αυτή μετράται με το T25FW τεστ και μια σημαντική μείωση στην επίπτωση της Σκλήρυνσης Κατά Πλάκας στη βάδιση.

Το άξιον προσοχής σε αυτή τη μελέτη είναι πως οι ασθενείς παραλάμβαναν φαρμακευτική αγωγή (dalfampridine) και τα αποτελέσματα ήταν καλύτερα από αυτά που παρατηρήθηκαν σε αντιμετώπιση του προβλήματος μόνο με φαρμακευτική παρέμβαση, γεγονός που υποδηλώνει ότι η FES μπορεί να αυξήσει μια φαρμακολογική παρέμβαση και να βελτιώσει σημαντικά τη λειτουργία της βάδισης, καθώς και να μειώσει τις επιπτώσεις της Σκλήρυνσης Κατά Πλάκας στη βάδιση. (Mayer et al, 2015)

Καταγράφηκαν τα οφέλη της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης στην αντιμετώπιση drop foot σε 64 άτομα με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας με μονομερή drop foot που οφείλεται σε δευτερογενή προϊούσα πολλαπλή σκλήρυνση. Οι εθελοντές είχαν ανατεθεί σε μια ομάδα που λάμβανε φυσικοθεραπεία χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα τη λειτουργική ηλεκτρική διέγερση ή σε μια ομάδα που έλαβε μόνο ασκήσεις φυσιοθεραπείας για 18 εβδομάδες.

Η χρήση της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης ήταν αποτελεσματική στη μείωση πτώσεων και στην αύξηση αποστάσεων κατά τη βάδιση. Ο μέσος αριθμός πτώσεων ήταν 5 στην ομάδα λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης και 18 στην ομάδα άσκησης κατά την περίοδο της μελέτης.(Esnouf et al, 2010)

Εξετάστηκε η επίδραση της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης (FES) για drop foot και η

αστάθεια ισχίου σε συνδυασμό με φυσικοθεραπευτικές ασκήσεις σταθερότητας. Είκοσι οκτώ άτομα με δευτερογενή προϊούσα πολλαπλή σκλήρυνση συμμετείχαν στη μελέτη. Η ομάδα 1 έλαβε λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) για τη διόρθωση του drop foot για έξι εβδομάδες με την προσθήκη της έκτασης του ισχίου για έξι επιπλέον εβδομάδες. Στις εβδομάδες 12-18, η FES συνεχίστηκε με την προσθήκη οκτώ συνεδριών φυσικοθεραπείας σταθερότητας με ασκήσεις βασισμένες σε κινήσεις μέσα στο σπίτι. Αυτό συνεχίστηκε μέχρι τις 19-24 εβδομάδες. Ομάδα 2 έλαβε την ίδια φυσιοθεραπευτική παρέμβαση κατά τη διάρκεια των πρώτων 12 εβδομάδων, προσθέτοντας FES στις δεύτερες 12 εβδομάδες.

Εν κατακλίδει, η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση βελτιώνει την ταχύτητα βάδισης και το Rivermead Observational Gait Analysis (Roga) score, ενώ η φυσιοθεραπεία δεν το κάνει. Προσθέτοντας διέγερση στους γλουτούς σημειώθηκε περαιτέρω βελτίωση της βαθμολογίας Roga. Και οι δύο παρεμβάσεις μειώνουν τις πτώσεις, αλλά προσθέτοντας λειτουργική ηλεκτρική διέγερση στη φυσιοθεραπεία σημειώνεται μεγαλύτερη μείωση. Η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στην Multiple Sclerosis Impact Scale, MSIS-29. (Taylor et al, 2014)

Χρήση λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης έγινε σε 40 ασθενής με μέσο όρο παρακολούθησης 15 μήνες. Το αποτέλεσμα ήταν πως στο 71% των ασθενών, η αποκατάσταση με βάση την άσκηση επιτεύχθηκε χάρις την λειτουργική ηλεκτρική διέγερση. Δεν υπήρξε καμία εξέλιξη της αναπηρίας στην EDSS. Βαθμολογίες στην κινητικότητα των κάτω άκρων βελτιώθηκαν ή σταθεροποιήθηκαν στο 75% των ασθενών με πρωτοπαθή προϊούσα Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (PPM), στο 71,4% με δευτερογενή προϊούσα Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (SPMS), και στο 54,5% με υποτροπιάζουσα διαλείπουσα Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (RRMS). Μεταξύ των ασθενών με βελτιωμένη ή σταθεροποιημένη κάτω κινητική λειτουργία των άκρων, η πρωτοπαθής προϊούσα καταγράφεται με μια μέση τιμή στο 9% βελτίωση, η δευτερογενή προϊούσα στο 3% και η υποτροπιάζουσα διαλείπουσα στο 6%. Η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση ως κομμάτι της αποκατάστασης με βάση την άσκηση συμβάλλει στη βελτίωση και διατήρηση της νευρολογικής λειτουργίας σε ασθενής με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας. (Hammond et al, 2015)

Λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) χρησιμοποιείται από ασθενείς με κάκωση του νωτιαίου μυελού για να διευκολυνθεί η νευρολογική αποκατάσταση και είναι, επίσης, χρήσιμη για ασθενείς με προοδευτική Σκλήρυνση Κατά Πλάκας. Πέντε ασθενείς με πρωτογενή ή δευτερογενή προϊούσα Σκλήρυνση χρησιμοποίησαν λειτουργική ηλεκτρική διέγερση και παρουσίασαν βελτίωση στο Two Minute Walk Test, Timed 25-foot Walk, και το Timed Up and Go test. Δεν εμφανίστηκαν αλλαγές στο EDSS αλλά το Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) score βελτιώθηκε. Η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση είναι ανεχτή από

ασθενής με προοδευτική Σκλήρυνση Κατά Πλάκας και παρουσιάζει σημαντικές βελτιώσεις στη βάρδιση και στη ποιότητα ζωής. (John et al, 2010)

Αξίζει να αναφερθεί μια συγκεκριμένη μελέτη, η οποία συγκέντρωσε δείγματα χρηστών λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης από το 2008 μέχρι το 2013. Οι συμμετέχοντες με drop foot αποτελούνταν από 117 γυναίκες και 70 άντρες με μέσο όρο ηλικίας 55 χρονών και μέσο όρο διάρκειας της Σκλήρυνσης από τη διάγνωση 11,7 έτη. Οι 166 από τους ασθενείς χρησιμοποιούσαν ακόμα τη λειτουργική ηλεκτρική διέγερση μετά από 20 εβδομάδες , ενώ από αυτούς οι 153 ολοκλήρωσαν την κλασική αξιολόγηση του 10-m walking speed. Στο πρώτο ραντεβού οι ασθενείς μάθαιναν πώς να χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης η οποία εφαρμόστηκε χρησιμοποιώντας 2 ηλεκτρόδια, το ένα πάνω από το κοινό περονιαίο νεύρο και το άλλο πάνω από το κινητικό σημείο του πρόσθιου κνημιαίου.



Εικόνα 3.3 Τοποθέτηση ηλεκτροδίων σε Drop Foot

Η διέγερση ήταν συγχρονισμένη με τη φάση αιώρησης κατά τη διάρκεια της βάρδισης με ένα διακόπτη κάτω από τη πτέρνα, προκαλώντας ραχιαία κάμψη και ελάχιστες μοίρες ανάσπασης.

Στο δεύτερο ραντεβού εξετάστηκε η ικανότητα των ασθενών να χρησιμοποιούν το μηχανισμό αυτόνομα και μετρήθηκε η ταχύτητα βάρδισης σε 10 μέτρα. Η πρώτη βάρδιση χρησιμοποιήθηκε για να αύξηση τη θερμοκρασία (προθέρμανση) και το εύρος της κίνησης των συνδέσμων, η δεύτερη έγινε χωρίς κάποιο βοήθημα και η τρίτη χρησιμοποιήθηκε ως μέτρο αξιολόγησης για την επίδραση της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης στο πόδι.

Επειδή η μελέτη περιλαμβάνει τα δεδομένα ενός ευρέως φάσματος των ασθενών με σκλήρυνση κατά πλάκας κατά την καθιερωμένη κλινική πρακτική, παρέχει περαιτέρω στοιχεία για την πρακτική και κλινική αποτελεσματικότητα της λειτουργικής ηλεκτρικής

διέγερσης στον έλεγχο του drop foot.

Από εκείνους που ανταποκρίθηκαν στη θεραπεία, οι περισσότεροι (95 %) ήταν σε θέση να διατηρήσουν ή να διορθώσουν τη λειτουργική τους βάρδια χρησιμοποιώντας τη λειτουργική ηλεκτρική διέγερση. Αυτό υποδεικνύει ότι η χρήση της για τον έλεγχο του drop foot είναι πιθανό να επωφελήσει ένα μεγάλο αριθμό ασθενών ανεξαρτήτως της αρχικής τους κατηγορίας μη-λειτουργικής βάρδιας.

Μια κλινικά σημαντική αλλαγή για το 71% των ασθενών ως απάντηση στη θεραπεία δείχνει ότι η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση είχε μια καθοριστική επίδραση στην πρακτική και την καθημερινή κινητικότητα, η οποία είναι πιθανό να οδήγησε στην καλύτερη ποιότητα ζωής για τους περισσότερους από τους ασθενείς.

Και τα δύο αυτά ευρήματα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, καθώς κάποιος θα περίμενε λόγω της προοδευτικότητας της Σκλήρυνσης Κατά Πλάκας να υπάρχει μείωση της λειτουργικής βάρδιας και μια κλινικά σημαντική επιδείνωση της ποιότητας ζωής.

Τέλος, βλέπουμε πως μεγάλος αριθμός ασθενών που συμμετείχαν στις έρευνες έμεινε ευχαριστημένος και χρησιμοποιούσε τη λειτουργική ηλεκτρική διέγερση ακόμα και 20 εβδομάδες μετά την έρευνα (το 89 % των συμμετεχόντων συγκεκριμένα). (Street T. et al, 2015)

3.3 Κεντρική κόπωση και FES

Οι ασθενείς με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας εμφανίζουν πολλαπλές βλάβες του κινητικού, αισθητικού ή οπτικού συστήματος. Η κόπωση είναι ένα από τα πιο συχνά συμπτώματα που αναφέρθηκαν και μπορεί να είναι μία σημαντική αιτία αναπηρίας. Η κόπωση ταξινομείται ως κεντρική ή περιφερική κόπωση ανάλογα με το αν συνδέεται με το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) ή με το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ). Μελέτες έχουν αναφέρει ότι τα άτομα με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ) παρουσίασαν υψηλότερα επίπεδα της κεντρικής κόπωσης σε σχέση με άτομα χωρίς κάποια δυσλειτουργία. Ωστόσο, οι Lenman et al. διαπίστωσε ότι οι ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας έδειξαν μεγαλύτερη κόπωση και μεγαλύτερη επιβράδυνση και χαλάρωση του πρόσθιου κνημιαίου μυός μετά από επαναλαμβανόμενη διέγερση σε 40 Hz, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας βιώνουν επίσης υψηλότερα επίπεδα της περιφερειακής κόπωσης από άτομα χωρίς κάποια δυσλειτουργία. Για να αποφεύγεται η κόπωση, οι κλινικοί γιατροί συχνά συνιστούν ότι οι ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας πρέπει να αποφεύγουν την υπερβολική άσκηση και να εξοικονομούν ενέργεια στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Ωστόσο, η μακροχρόνια αδράνεια μπορεί να αυξήσει περαιτέρω τη σοβαρότητα της

κόπωσης. Χωρίς να γνωρίζουν τα σχετικά επίπεδα των κεντρικών και περιφερειακών κοπώσεων, οι κλινικοί ιατροί έχουν συχνά δυσκολίες στο σχεδιασμό αποτελεσματικών προγραμμάτων αποκατάστασης και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της θεραπείας σε άτομα με σκλήρυνση κατά πλάκας.

Ο εντοπισμός μιας ασφαλούς και αποτελεσματικής θεραπευτικής στρατηγικής για τους ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας που μπορεί να παρέχει επαρκή πρόκληση για το νευρομυϊκό σύστημα χωρίς την υπερφόρτωση του ΚΝΣ είναι απαραίτητη. Επιφανειακή λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) μπορεί να ενεργοποιήσει τους μυς και να παρακάμψει το ΚΝΣ.

Σε μια μελέτη έγινε αξιολόγηση της επίδρασης ενός προγράμματος επιφανειακής FES σε μυϊκή δύναμη και κόπωση σε ασθενείς με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ). Οι πληροφορίες συλλέχθηκαν από 9 άτομα που διαγνώστηκαν με σκλήρυνση κατά πλάκας μεταξύ 20 και 60 ετών. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, τα ηλεκτρόδια επιφάνειας για ηλεκτρική διέγερση τοποθετήθηκαν στη γαστέρα του τετρακεφάλου, με ένα ηλεκτρόδιο περίπου 4 cm πάνω από το ανώτερο όριο της επιγονατίδας και το άλλο ηλεκτρόδιο περίπου 4 cm κάτω από τη βουβωνική γραμμή. Οι θέσεις των ηλεκτροδίων προσαρμόστηκαν για να παράγουν μόνο την έκταση του γόνατος. Οι ασθενείς έλαβαν 8 εβδομάδες επιφανειακή λειτουργική ηλεκτρική διέγερση FES. Η εκπαίδευση έγινε σε σπίτια ατόμων για 8 εβδομάδες, 30 λεπτά την ημέρα, 3 ημέρες την εβδομάδα. Κατά τη διάρκεια των πρώτων 2 εβδομάδων, η ένταση διέγερσης ορίστηκε στα 50 τοις εκατό της έντασης που απαιτείται για να παραχθεί το 40 τοις εκατό μέγιστης εκούσιας συστολής (MVC) , η οποία προσδιορίστηκε προηγουμένως στο εργαστήριο. Η ένταση διέγερσης αυξάνεται κάθε εβδομάδα μέχρις ότου να επιτευχθεί η στοχευμένη ένταση της προπόνησης. Τα περισσότερα από τα άτομα έφτασαν στη στοχευτημένη ένταση της προπόνησης κατά την έναρξη της τρίτης εβδομάδας. Οκτώ εβδομάδες επιφανειακής λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης (FES) εκπαίδευσης οδήγησε σε βελτιώσεις στην γενική κόπωση, κεντρική κόπωση, και την αντίληψη της κόπωσης σε ασθενείς με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ).

Η χρήση επιφανειακής λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης (FES) μείωσε την αντίληψη της κόπωσης σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας. Έρευνες έχουν δείξει ότι η προπόνηση αντοχής μπορεί να μειώσει την αντίληψη της κόπωσης σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας. Σε σύγκριση με τη χρήση αντίστασης, η επιφανειακή FES απαιτεί λιγότερο ενεργό συμμετοχή και, ως εκ τούτου, μπορεί να είναι κατάλληλη για ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας που περιορίζονται από την εκτέλεση υψηλής έντασης και οι οποίοι συνήθως κουράζονται πριν φτάσουν σε ένα βέλτιστο επίπεδο κατά τη χρήση αντίστασης. (Chang et al, 2011)

3.4 Σπαστικότητα και FES

Η σπαστικότητα είναι ένα από τα πιο κοινά συμπτώματα της σκλήρυνσης κατά πλάκας, που επηρεάζει περίπου το 80 τοις εκατό των ασθενών. Η λέξη «σπαστικότητα» σημαίνει ακαμψία. Ορίζεται ως εξαρτώμενη από την ταχύτητα αύξηση του μυϊκού τόνου, η οποία συνήθως σχετίζεται με υπερδραστήρια βαθιά τενόντια αντανακλαστικά. Στην σκλήρυνση κατά πλάκας, η σπαστικότητα είναι συνήθως το αποτέλεσμα της χαλάρωσης και συστολής των ανταγωνιστών μυών την ίδια στιγμή, που προκαλείται από βλάβη των άνω κινητικών νευρώνων που διαταράσσει το φυσιολογικό συντονισμό κίνησης των μυών. Ως εκ τούτου, οι μύες παραμένουν σε μια σταθερή κατάσταση συστολής, προκαλώντας αυξημένη ακαμψία και τόνο που μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένο εύρος της κίνησης των μεγάλων αρθρώσεων. Αυτή η σταθερή κατάσταση συστολής των μυών μπορεί σταδιακά να μειώσει το συνδετικό ιστό γύρω από τις αρθρώσεις προκαλώντας συσπάσεις. Αυτή η δυσκαμψία μπορεί να είναι επώδυνη μερικές φορές ενώ άλλες να περιορίσει τις καθημερινές δραστηριότητες της ζωής των ασθενών με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας.

(Palmieri, 2004)

Ασθενής έλαβε λειτουργική ηλεκτρική διέγερση για τη μείωση του σπαστικού μυϊκού τόνου των κάτω άκρων. Διέγερση μέσω επιφανειακών ηλεκτροδίων εφαρμόστηκε στους μύς του μηρού που συμμετέχουν στην κίνηση του ποδιού. Ο σπαστικός μυϊκός τόνος μετρήθηκε κλινικά χρησιμοποιώντας την τροποποιημένη κλίμακα Ashworth. Αυτό έγινε πριν και μετά τη χρήση της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης. Υπήρχε σημαντική μείωση της σπαστικότητας σε κάθε συνεδρία διέγερσης υποστηρίζοντας ότι αυτό το είδος διέγερσης θα μπορούσε να είναι ένα νέος τρόπος θεραπείας για άτομα με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας σε ειδικά για εκείνα με υψηλό EDSS score.

(Krause et al, 2007)

Οι Correira de sa J. C., et al. (2011), σε μία MEDLINE έρευνα που έκαναν, ισχυρίστηκαν ότι γίνεται ομαλοποίηση του μυϊκού τόνου μετά από κάθε συνεδρία με FES, αλλά η πηγή τους ήταν το παραπάνω άρθρο.

3.5 Δυσκοιλιότητα και FES

Η χρόνια δυσκοιλιότητα σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας (MS) είναι κοινή και οι τρέχουσες μέθοδοι θεραπείας είναι αναποτελεσματικές σε ορισμένους ασθενείς. Έρευνες υποδεικνύουν ότι η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) των κοιλιακών μυών μπορεί να

είναι αποτελεσματική στην αντιμετώπιση της δυσκοιλιότητας σε αυτούς τους ασθενείς. Σε μια μελέτη τεσσάρων γυναικών δόθηκε λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) για 30 λεπτά δύο φορές την ημέρα για μια περίοδο έξι εβδομάδων.

Σε ασθενείς με ιστορικό συνδρόμου ευερέθιστου εντέρου, οργανική απόφραξη του εντέρου ή άλλη ασθένεια του εντέρου ή αντενδείξεις για FES (επιληψία, καρδιακό βηματοδότη ή άλλες εμφυτευμένες ηλεκτρικές συσκευές) αποκλείστηκαν.

Η παρέμβαση αφορούσε λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) του εξωτερικού πλάγιου και εγκάρσιου κοιλιακού στα 40 Hz, 330μ πλάτος παλμού, και 40-50 mA που παραδόθηκε με Microstim 2 χρησιμοποιώντας ορθογώνια (50 × 90 mm) ασημένια ηλεκτρόδια επιφάνειας άνθρακα. Το Microstim 2 είναι ελαφριά, φορητή, με μπαταρία, μονάδα διεγέρτη. Τα ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν πάνω από το μυ όπου η διέγερση παράγει την ισχυρότερη ορατή σύσπαση των μυών.



Εικόνα 3.4 Τοποθέτηση ηλεκτροδίων σε έξω πλάγιους και εγκάρσιο κοιλιακό

Η θεραπεία χορηγήθηκε από τους φροντιστές ή από τους ίδιους τους ασθενείς μετά την εκπαίδευση τους από τους κλινικούς ιατρούς για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων και τη χρήση της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης (FES). Η θεραπεία δόθηκε αρχικά για 15 λεπτά δύο φορές την ημέρα για τις πρώτες 2 ημέρες. Στη συνέχεια, η θεραπευτική συνεδρία αυξήθηκε στα 30 λεπτά δύο φορές την ημέρα. Η ώρα της ημέρας για τη θεραπεία με χρήση της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης (FES) αποφασίστηκε από τους ασθενείς για να συμπίπτει με την συνηθισμένη ρουτίνα του εντέρου τους. Η θεραπεία δόθηκε ημερησίως και συνεχίστηκε για έξι εβδομάδες.

Από τους ασθενείς ζητήθηκε να νηστέψουν για 8 ώρες πριν από τη δοκιμή. Επετράπη πόσιμο νερό, απλό τσάι ή καφές χωρίς γλυκαντικό ή κρέμα. Οι ασθενείς είχαν επίσης τη δυνατότητα να προβούν σε οποιαδήποτε φαρμακευτική αγωγή, εκτός από τα φάρμακα που επηρεάζουν την κινητικότητα του γαστρεντερικού σωλήνα. Από το πρώι της δοκιμής οι ασθενείς είχαν ένα τυποποιημένο γεύμα γνωστό ως Smartbar και, στη συνέχεια, καταπίνουν

το SmartPill . Ακολουθούσε νηστεία για τις επόμενες 6 ώρες. Η συλλογή των δεδομένων ξεκίνησε από τη στιγμή της κατάποσης του SmartPill και συνεχίστηκε μέχρι που εκδιώχθηκε το SmartPill.

Ζητήθηκε από τους ασθενείς να κρατήσουν ένα ημερολόγιο λειτουργίας του εντέρου τους στο οποίο θα αναγραφόταν καθημερινά η συχνότητα της αφόδευσης, η συνέπεια και το μέγεθος των κοπράνων (μικρή ή μεγάλη), η παρουσία ή απουσία ανάγκης να αφοδεύουν και η αίσθηση ατελούς εκκένωσης του εντέρου.

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι η ηλεκτρική λειτουργική διέγερση που εφαρμόζεται στους κοιλιακούς μυς βελτιώνει την κινητικότητα του εντέρου, όπως αποδεικνύεται αντικειμενικά από τη μείωση του WGTT και CTT.

Ο μηχανισμός με τον οποίο η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση βελτιώνει την κινητικότητα του εντέρου δεν είναι σαφής. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι ενισχύει τους κοιλιακούς μυς και αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση που επιτρέπει ευκολότερη ώθηση των περιεχομένων του εντέρου. (Singleton et al, 2016)

3.6 Κατάθλιψη και FES

Ένα κοινό σύμπτωμα στην ΣΚΠ είναι η κατάθλιψη. Πέρα από τα φάρμακα συνεχώς αναζητούνται εναλλακτικές τεχνικές. Η έρευνα σχετικά με τις εκφράσεις του προσώπου έχει δείξει ότι οι κινήσεις του προσώπου μπορεί να προκαλέσουν τα αντίστοιχα συναισθήματα, ιδιαίτερα όταν δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην εθελοντική ενεργοποίηση των μυών που συνήθως ενεργοποιούνται χωρίς τη θέλησή τους για να εκφράσουν συναισθήματα. Οι Zariffa J. et al. (2014) διεξήγαγαν μια έρευνα υποθέτοντας ότι, βάσει των παραπάνω ισχυρισμών, το FES, που εφαρμόζεται σε μύες του προσώπου, μπορεί να ενισχύσει αυτό το αποτέλεσμα, και οφείλεται στην ικανότητά του να ρυθμίζει την πλαστικότητα του κεντρικού νευρικού συστήματος. Έτσι, εφαρμόζοντας FES στους μύες του προσώπου που σχετίζονται με τελείωμα μπορεί να αυξήσουν τη δραστηριότητα των υποφλοιωδών πυρήνων που συνδέονται με θετικά συναισθήματα και την εξουδετέρωση των συμπτωμάτων της κατάθλιψης.

Δώδεκα αρτιμελείς άτομα έλαβαν FES και συγκρίθηκαν με μια ομάδα 12 ατόμων της ομάδας ελέγχου. Και οι δύο ομάδες υποβλήθηκαν στις ίδιες πειραματικές διαδικασίες που περιλαμβάνουν γνωστική εργασία, ενώ χρησιμοποιήθηκε και μια εξαπάτηση έτσι ώστε τα υποκείμενα να μην γνώριζαν ότι ο στόχος ήταν η ρύθμιση της διάθεσης τους. Δεν παρατηρήθηκαν, ωστόσο, σημαντικές διαφορές σε πρωτογενή αλλά περισσότερο σε δευτερογενή χαρακτηριστικά της ψυχολογίας, όπως στην συγκέντρωση, τόλμη και φόβο.

Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ρύθμιση συναίσθημα χρησιμοποιώντας FES μπορεί να είναι δυνατή, αλλά είναι δύσκολο να γίνει με ακρίβεια.

3.7 FES μέσω τετρακάναλης νευρικής διέγερσης

Η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (FES) προτάθηκε για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1960 ως θεραπεία για εγκεφαλικό επεισόδιο . Περιγράφει εφαρμογή ενός ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα νεύρο, προκειμένου να παρακινηθεί σύσπασση των μυών και ως εκ τούτου να βοηθήσει στην εκτέλεση μιας λειτουργικής δραστηριότητας όπως η βάδιση. Το Σύστημα ActiGait® εγκρίθηκε επίσημα στη Γερμανία το 2007 για την ημιπληγία μετά από ισχαιμικό ή αιμορραγικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Επειδή το σύστημα ActiGait έχει εισαχθεί πρόσφατα, πολλές μελέτες που διερευνούν τη χρήση του δεν έχουν ακόμη φθάσει σε δημοσίευση. Η θεραπευτική επιτυχία μπορεί να προβλεφθεί στην ανώτερη βλάβη του κινητικού νευρώνα ανεξάρτητα από την αιτιολογία. Επιπλέον, πλεονεκτήματα έχουν αναφερθεί σε ασθενείς με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας, είτε από λήψη επιφανειακής λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης, είτε με τη χρήση ενός συστήματος, που εμφυτεύεται, με 2 κανάλια, και διεγείρει τα δύο σκέλη του κοινού περονιαίου νεύρου. Δυσκολίες που αναφέρθηκαν από κάποιους από τους ασθενείς μας στο χειρισμό ενός συστήματος επιφανειακής λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης και αισθητικές παρενέργειες που προκύπτουν από την εξωτερική τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, μας οδήγησε στην διερεύνηση του κατά πόσον τα πλεονεκτήματα που προσφέρει ένα εμφυτεύσιμο σύστημα θα μπορούσε να περιλαμβάνει μειωμένες αισθητήριες παρενέργειες.

Σε αυτή τη μελέτη παρέχεται η επιτυχημένη υλοποίηση της λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης που εφαρμόζεται απευθείας στο περονιαίο νεύρο μέσω εμφυτευμένων ηλεκτροδίων που περιέχει 4-κανάλια για να βοηθήσει την ραχιαία κάμψη στη σκλήρυνση κατά πλάκας σε δύο ασθενείς. Και οι δύο ασθενείς, που πάσχουν από προοδευτική ασθένεια και drop foot, παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στη βάδιση, με σημαντικά αυξημένη απόσταση βηματισμού, καθώς και σημαντική βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Το ActiGait® (© Ottobock) είναι ένα ημι-εμφυτεύσιμο κλειστού κύκλου FES που δημιουργεί ραχιαία κάμψη σε footdrop. Το σύστημα είναι προσαρμοσμένο στις ατομικές φάσεις της βάδισης και της ταχύτητας καταγράφοντας την ανύψωση της φτέρνας μέσα από ένα εξωτερικά τοποθετημένο διακόπτη στην περιοχή της φτέρνας. Η μονάδα ελέγχου που φοριέται γύρω από τη μέση του ασθενούς λαμβάνει αυτό το σήμα ενεργοποίησης ασύρματα και δημιουργεί ένα μεταβλητό ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στην τυλιγμένη κεραία, η οποία είναι συνδεδεμένη με αυτό. Η διαδερμική ηλεκτρομαγνητική επαγωγή χρησιμοποιείται για να μεταφέρει τα σήματα ισχύος και ελέγχου στην εμφυτευμένη συσκευή διεγέρσεως, η οποία παράγει τους παλμούς διέγερσης σε 4 ανεξάρτητες πηγές ρεύματος. Αυτά τα ερεθίσματα

κατόπιν παραδίδονται μέσω ενός διπλού καλωδίου σε 4 κυκλικά διατεταγμένα σύνολα ηλεκτροδίων ενσωματωμένα μέσα σε μια μανσέτα σιλικόνης 23 mm. Κάθε ένα από τα 4 κανάλια μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα από τα άλλα κανάλια, επιτρέποντας έτσι στον προγραμματιστή να ελέγχει τον όγκο των ιστών που ενεργοποιούνται εντός του νευρικού ιστού. Οι δέσμες του κοινού περνιαίου νεύρου μπορεί έτσι να διεγερθούν επιλεκτικά και να προκαλέσουν μια ισορροπημένη ραχιαία κάμψη του ποδιού αποφεύγοντας τη διέγερση των αισθητηριακών δεσμών.



Εικόνα 3.5 Τοποθέτηση 4-channel FES

Ο πρώτος ασθενής ήταν μια 53 ετών κυρία που είχε διαγνωστεί με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας, το 2002, μετά την ανάπτυξη δεξιάς ημιπαισθησίας και ακολούθησε μια πορεία υποτροπιάζουσα-διαλείπουσα. Μια αργή εξελισσόμενη, επίμονη ήπια πάρεση του αριστερού ποδιού που επηρέασε τη ραχιαία κάμψη και αναστροφή του ποδιού άρχισε το Δεκέμβριο του 2005. Η συστροφή του αστραγάλου μαζί με αύξηση της απόστασης βάρδισης περιόρισαν την απόσταση περπατήματος της στα 500 μ. Η ασθενής έπασχε επίσης από προσωρινά επεισόδια γενικής κόπωσης. Η νόσος εξελιχθεί σε μια προοδευτική πορεία χωρίς περαιτέρω ύφεση των συμπτωμάτων. Το Expanded Disability Status Scale (EDSS) score ήταν 3,5 / 10. Η ασθενής είχε ακολουθήσει την τυποποιημένη φαρμακευτική αγωγή, καθώς και χρησιμοποίησε νάρθηκα AFO, τα οποία δεν προσέφεραν σημαντικά οφέλη στην αντιμετώπιση των δυσλειτουργιών της.

Σε μια δοκιμαστική φάση τεσσάρων εβδομάδων με επιφανειακή λειτουργική ηλεκτρική διέγερση αυξήθηκε η απόσταση και μειώθηκε η προσπάθεια περπατήματος κατά τη διάρκεια της βάρδισης, αλλά αισθητικές παρενέργειες δεν ήταν ανεκτές. Ως εκ τούτου, εμφυτεύτηκε ένα cuff electrode στο αριστερό περνιαίο νεύρο για λειτουργική ηλεκτρική διέγερση (ActiGait®, © Ottobock) τον Σεπτέμβριο του 2013. Δεν υπήρξαν περι- ή μετεγχειρητικές επιπλοκές. Μετά από μια φάση ίασης από 3 εβδομάδες, ενεργοποιήθηκε το σύστημα διέγερσης.

Ο δεύτερος ασθενής ήταν ένα 46 χρονών και διαγνώστηκε με σκλήρυνση κατά πλάκας με

πρωτογενή προϊούσα πορεία το 2007. Ανέπτυξε μια αργή επιδείνωση πάρεσης του δεξιού ποδιού με αδυναμία στη ραχιαία κάμψη (EDSS 6.5). Το Μάρτιο του 2013 ανέφερε σωματική κόπωση κατά τη διάρκεια βάρδισης με αυξημένη αδυναμία του δεξιού ποδιού με ταυτόχρονο πόνο σε μέση, ιερό και πύελο. Για να αποφύγει να σκοντάψει ήταν απαραίτητο να είναι αρκετά συγκεντρωμένος καθώς και να χρησιμοποιεί βοηθητικά στηρίγματα ή AFO. Η κόπωση αυτή μείωσε την απόσταση βάρδισης του στα 50 μέτρα με ταυτόχρονη χρήση AFO και του ήταν γενικότερα αδύνατο να περπατήσει χωρίς να το φοράει. Και σε αυτόν τον ασθενή πραγματοποιήθηκε επιφανειακή λειτουργική ηλεκτρική διέγερση και παρόλο που παρουσιάστηκαν θετικά αποτελέσματα, ο ίδιος ο ασθενής είχε δυσκολία στο να τοποθετήσει τα ηλεκτρόδια με αποτέλεσμα αυτά να αποκολλούνται κατά τη διάρκεια της βάρδισης του. Ως εκ τούτου, η επιφανειακή λειτουργική ηλεκτρική διέγερση κρίθηκε ακατάλληλη για καθημερινή χρήση, που οδήγησε στην απόφαση να χρησιμοποιηθεί ένα εμφυτευμένο σύστημα λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης για άμεση διέγερση του δεξιού περονιαίου νεύρου. Εμφυτεύτηκε το σύστημα ActiGait® το Νοέμβριο 2013, χωρίς επιπλοκές και ενεργοποιήθηκε 5 εβδομάδες αργότερα.

Το εμφυτεύσιμο σύστημα λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης είναι μια εφικτή νέα επιλογή για τη θεραπεία του drop foot σε ασθενείς με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας. Παρουσιάστηκαν βελτιώσεις στη βάρδιση, μείωση του πόνου και της κόπωσης, καθώς και θετικές αλλαγές στην ποιότητα της ζωής και στα δύο άτομα. Το σύστημα 4 channel cuff FES εμφανίζεται να προσφέρει τα ίδια πλεονεκτήματα με την επιφανειακή λειτουργική ηλεκτρική διέγερση με τη διαφορά ότι μειώνονται οι παρενέργειες και οι επιπλοκές. (Hausmann et al, 2015)

3.8 AFO ή FES σε drop foot

Ένας AFO θεωρείται η τυπική συνταγή για τη διαταραχή drop foot.. Οι AFOS γενικά αποτελούνται από ένα οπίσθιο κέλυφος πολυπροπυλενίου (PP) και ιμάντες Velcro που εκτείνονται κάτω από το πόδι σε όλη τη διαδρομή μέχρι την κνήμη. Φοριούνται στο προσβεβλημένο κάτω άκρο ή άκρα μέσα από τα παπούτσια για να κρατήσουν το πόδι και τον αστράγαλο σε θέση 90 μοιρών, που είναι γνωστή ως «ουδέτερη», και την παροχή υποστήριξης προς τα έσω και πλαγίως στα σύνορα του ποδιού για την πρόληψη έσω και έξω ανάσπασης (Kottink et al., 2007).

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία AFOs για την αντιμετώπιση του drop foot, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που συνήθως επιτρέπουν επιπλέον ραχιαία κάμψη, αλλά απαγορεύουν πελματιαία κάμψη και των Leaf Spring AFOs που δεν προσφέρουν καμία έσω-πλευρική στήριξη για το τμήμα ποδιών (Souza et al, 2010)

Leaf Spring AFO



Εικόνα 3.6 Δυναμικός AFO

Ένας δυναμικός νάρθηκας (αρθρωτό) χρησιμοποιείται για να διευκολύνει την κίνηση του σώματος και να επιτρέψει τη βέλτιστη λειτουργία. Παρέχει σταθεροποίηση υπό τον αστράγαλο, ενώ επιτρέπει την ελεύθερη ραχιαία κάμψη αστράγαλο και απελευθερώνει ή περιορίζει την πελματιαία κάμψη. Αυτό το είδος της AFO χρησιμοποιείται για τη θεραπεία ενηλίκων με πλατυποδία. Ανάλογα με τον τύπο του μεντεσέ που χρησιμοποιείται η δυναμική AFO μπορεί να παρέχει βοήθεια στη ραχιαία κάμψη για να διορθώσει το drop foot.

Έχει αποδειχθεί κλινικά, ότι ο AFO μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της λειτουργικής κινητικότητας και την αποζημίωση της κινητικής βλάβης σε ένα ευρύ φάσμα παθολογικών καταστάσεων (Bulley et al, 2011 Sheffler et al, 2009 Souza et al, 2010). Τα πρόσθετα οφέλη από τη χρήση AFO είναι ότι είναι χαμηλής τεχνολογίας, σχετικά φθηνή, φοριέται και αφαιρείται εύκολα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα περιβάλλοντα (Souza et al, 2010; Kottink et al., 2008; Stein et al, 2010).

Τα μειονεκτήματα των συγκεκριμένων ορθοτικών περιλαμβάνουν τον περιορισμό της κίνησης, μυϊκή ατροφία, περιορισμένη επιλογή των υποδημάτων, κακή αισθητική εμφάνιση και ότι ο χρήστης μερικές φορές νοιώθει άβολα (Mayer L. et al, 2015).

Επιπλέον μειονεκτήματα της χρήσης AFO είναι ότι μερικές φορές πιστεύεται πως είναι δυσκίνητοι σε σχέση με το βάρος και το μέγεθός τους, αντιαισθητικοί, άβολοι και μπορεί να περιορίσουν την κινητικότητα στον αστράγαλο υπερβολικά (Stein et al, 2010; Souza et al, 2010; Kottink et al, 2008).

Σε μια σύγκριση εμπειριών των χρηστών και τις προτιμήσεις σχετικά με λειτουργική ηλεκτρική διέγερση και τη χρήση AFO, διαπιστώθηκε ότι σε πολλές περιπτώσεις και οι δύο ορθώσεις ήταν απαραίτητες. Οι συμμετέχοντες που ήταν χρήστες FES δήλωσαν ότι θα επανέλθουν στη χρήση ενός AFO σε περιπτώσεις όπως όταν η FES είχε τεχνικά θέματα, προκαλούσε ερεθισμό του δέρματος ή όταν σχεδίαζαν να είναι γύρω από το νερό (δηλαδή μετά το ντους). Οι παρατηρήσεις αυτές ήταν ενδιαφέροντες αν σκεφτεί κανείς ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων προτιμούσε τη χρήση FES αντί του AFO (Bulley et al.,

2011).

Σε μελέτη, στην οποία συγκρίνεται η χρήση AFO και λειτουργικής ηλεκτρικής διέγερσης, ο αριθμός των αρνητικών και θετικών απόψεων για τη χρήση του καθενός από τους ασθενείς ήταν ίδιος και για τα δυο. Και τα δυο μειώνουν την κόπωση, βελτιώνουν τη βάδιση, μειώνουν τα παραπατήματα και τις πτώσεις και αυξάνουν την αυτοπεποίθηση του ασθενή καθώς και τη συμμετοχή του σε δραστηριότητες. Μεγαλύτερη ισορροπία και σταθερότητα προσδίδει το AFO, ενώ η λειτουργική ηλεκτρική διέγερση προσδίδει αύξηση της απόστασης με τα πόδια και καλύτερη σωματική δραστηριότητα. Ένα μη-φυσιολογικό πρότυπο βάδισης αναφέρεται για τη χρήση του AFO και δυσκολίες εφαρμογής και περιορισμούς στο σχεδιασμό στη λειτουργική ηλεκτρική διέγερση. Ωστόσο, τα θετικά είναι πιο πολλά από τα αρνητικά σύμφωνα με την αίσθηση των ασθενών. (Bulley et al, 2014)

Εν κατακλείδι, δεν έχουν γίνει αρκετές έρευνες με σκοπό να συγκρίνουν την λειτουργική ηλεκτρική διέγερση και τον AFO σε σχέση με τη χρησιμότητά τους για την αδυναμία ραχιαίας κάμψης. Η συλλογή περαιτέρω πληροφοριών θα επηρεάσει άμεσα την κλινική ιατρική συνταγή και θα βελτιώσει την ποιότητα της περίθαλψης των ασθενών σε αυτή την ομάδα του πληθυσμού. Βελτιώσεις στην ποιότητα της περίθαλψης είναι πιθανό να έχει θετικά αποτελέσματα για τους ασθενείς, ιδιαίτερα στην ικανότητά τους να περπατούν στην κοινότητα. (Lord et al. 2004)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ΣΚΠ είναι μία νόσος που επηρεάζει διάφορες λειτουργίες του ασθενούς, όντας διάχυτη, με κλινική εικόνα που ποικίλλει. Αυτό το οποίο μελετήθηκε, κυρίως, σε αυτήν την εργασία είναι τα κινητικά ελλείμματα που δημιουργούνται.

Πέρα από τους συμβατικούς τρόπους αντιμετώπισης, μία σχετικά καινούρια εφαρμογή σε άτομα με ΣΚΠ είναι η χρήση του FES.

Λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός είναι οποιαδήποτε διέγερση ρεύματος, η οποία γίνεται με σκοπό την πρόκληση λειτουργικής κίνησης.

Η εφαρμογή του FES παρέχει βοήθεια για την αντιμετώπιση ορισμένων συμπτωμάτων της νόσου.

Το ζήτημα που απασχολεί το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας, όπως προέκυψε από την παρατήρηση των άρθρων, είναι η αντιμετώπιση της πτώσεως άκρου ποδός, ή drop foot. Είναι σημαντικό ο ασθενής να διατηρεί και να βελτιώνει την λειτουργικότητα της βάδισης και το πιο σημαντικό αίτιο για την μείωση αυτής είναι το drop foot. Αναφέρεται ως το πιο σημαντικό έλλειμμα. Φαίνεται να αντιμετωπίζεται με την εφαρμογή FES με κατάλληλη διέγερση των εκτεινόντων μυών της ποδοκνημικής είτε του κοινού περονιαίου νεύρου.

Από τις έρευνες, με τη χρήση FES σε drop foot, έχει επιτευχθεί:

- Βελτίωση αντιληπτικής ικανότητας βάδισης
- Βελτίωση γενικότερα της ποιότητας ζωής
- Βοήθεια στην φαρμακολογική επέμβαση
- Ελάττωση της ταχύτητας με την οποία μειώνεται η λειτουργικότητα της βάδισης

Συγκρίθηκε και με την χρήση AFO, με τους ερευνητές να καταλήγουν στην υπεροχή του FES λόγω της προώθησης ενός πιο φυσιολογικού προτύπου βάδισης.

Το FES, επίσης, επηρεάζει θετικά την κόπωση. Η κόπωση είναι ακόμα ένα σημαντικό σύμπτωμα της νόσου, αφού την καθιστά από τις πιο συνήθεις αιτίες για απραξία των νέων.

Η εφαρμογή ηλεκτρικού ερεθισμού μειώνει την αντίληψη των ασθενών για κόπωση. Είναι καταλληλότερη για την ΣΚΠ, συγκριτικά με τις ασκήσεις αντίστασης, αφού δεν απαιτεί τόσο

ενεργό συμμετοχή από το άτομο. Οι συγκεκριμένοι ασθενείς προτιμούν τις «παθητικές» τεχνικές, ακριβώς λόγω της αυξημένης κόπωσης.

Η λειτουργία κύστης- εντέρου βελτιώνεται από εφαρμογή FES στους κοιλιακούς μύες. Ο μηχανισμός λειτουργίας είναι ασαφής αλλά οι ερευνητές υπέθεσαν ότι με την διέγερση των κοιλιακών γίνεται αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης και άρα γίνεται πιο εύκολα η ώθηση.

Υπάρχει πιθανότητα να γίνεται ομαλοποίηση του μυϊκού τόνου με τον ηλεκτρικό ερεθισμό, μετά από κάθε συνεδρία. Ωστόσο, τα δεδομένα που υπάρχουν δεν είναι αρκετά για να βγει κάποιο συμπέρασμα. Στο pubmed υπάρχει μία έρευνα μόνο, η οποία είναι case study. Οι Correira de sa J. C., et al. (2011) χρησιμοποίησαν την παραπάνω μελέτη σαν απόδειξη ότι το FES βοηθάει στην σπαστικότητα σε άτομα με ΣΚΠ, στην MEDLINE έρευνα τους.

Φάνηκε από την ανασκόπηση, πως το FES μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα ακόμα και στην βελτίωση της κατάθλιψης των ασθενών. Πολύ σημαντική εφαρμογή, αφού η κατάθλιψη είναι πολύ κοινό σύμπτωμα στην ΣΚΠ.

Θεωρήθηκε λογικό να μην υπάρχουν έρευνες για τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να δράσει το FES για την βοήθεια του ατόμου σε προσβολή του οπτικού νεύρου.

Ένα ερώτημα, που απασχολούσε γενικά τους ερευνητές σε πολλές από τις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν, είναι και το κατά πόσο το κόστος για την χρήση FES συμφέρει τον θεραπευτή. Πράγμα που μπορεί να είναι ανασταλτικός παράγοντας για την χρήση του σε κάποιες περιπτώσεις.

Ο λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός είναι μία τεχνική, η οποία έχει αρχίσει πρόσφατα να έχει πιο ευρεία χρήση. Χρειάζεται περεταίρω έρευνα για τις εφαρμογές του και ειδικότερα στο κομμάτι που απασχολεί την ΣΚΠ. Έχουν ήδη ερευνηθεί αρκετά συμπτώματα της ασθένειας, ωστόσο, λόγω της διάχυτης φύσης της, και άρα της ποσότητας και ποικιλίας της κλινικής εικόνας της, υπάρχουν πολλά ακόμα που «περιμένουν».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

Bulley C., Mercer T. H., Hooper J. E., Cowan P., Scott S., van der Linden M. L. 2014. Experiences of functional electrical stimulation (FES) and ankle foot orthoses (AFOs) for foot-drop in people with multiple sclerosis.

Correia de Sa J. C, Airas L., Batholome E., Grigoriadis N., Mattle H., Oreja- Guevara C., O’Riordan J., Sellebjerg L., Stankoff B., Vass K., Walczak A., Wiendl H., Kieseier B. C. 2011. Symptomatic therapy in multiple sclerosis: a review for a multimodal approach in clinical practice. 4(3): 139–168.

Chang Y.J. , Hsu M. J. , Chen S. M. , Lin C. H. , Wong A. M. 2011
Decreased central fatigue in multiple sclerosis patients after 8 weeks of surface functional electrical stimulation. 48(5):555-64.

Dominika Justyna Ksiazek-Winiarek, Piotr Szpakowski, and Andrzej Glabinski. 2015. Neural Plasticity in Multiple Sclerosis: The Functional and Molecular Background. 2015: 307175.

Doucet B. M., Lam A., Griffin L. 2012. Neuromuscular Electrical Stimulation for Skeletal Muscle Function. 85(2): 201-215

Downing A. , Van Ryn D. , Fecko A. , Aiken C. , McGowan S. , Sawers S. , McInerny T. , Moore K. , Passariello L. , Rogers H. 2014. Effect of a 2-week trial of functional electrical stimulation on gait function and quality of life in people with multiple sclerosis. 16(3): 146- 52.

Esnouf J. E. , Taylor P. N. , Mann G. E. , Barrett C. L. 2010.
Impact on activities of daily living using a functional electrical stimulation device to improve dropped foot in people with multiple sclerosis, measured by the Canadian Occupational Performance Measure. 16(9):1141-7

Hammond E.R. , Recio A. C. , Sadowsky C. L. , Becker D. 2015.
Functional electrical stimulation as a component of activity-based restorative therapy may preserve function in persons with multiple sclerosis. 38(1): 68-75.

Hausmann J., Sweeney-Reed C. M., Sobieray U., Matzke M., Heinze H. J., Voges J., Buentjen L. 2015. Functional electrical stimulation through direct 4-channel nerve stimulation to improve gait in multiple sclerosis: a feasibility study. 14;12:100.

Krause P., Szecsi J, Straube A. 2007. FES cycling reduces spastic muscle tone in a patient with multiple sclerosis. 22(4):335-7.

Mayer L., Warring T., Agrella S., Rogers H. L., Fox E. J. 2015. Effects of functional electrical stimulation on gait function and quality of life for people with multiple sclerosis taking dalfampridine. 17(1):35-41.

Polman C. H., Reingold S. C., Banwell B. , Clanet M., Cohen J. A., Filippi M., Fujihara K., Havrdova E., Hutchinson M., Kappos L., Lublin F. D., Montalban X., O'Connor P., Sandberg-Wollheim M., Thompson A. J., Waubant E., Weinshenker D., Wolinsky J. S. 2011. Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 Revisions to the McDonald criteria. 69(2): 292–302.

Ratchford J. N., Shore W, Hammond E. R., Rose J. G., Rifkin R, Nie P., Tan K, Quigg M. E., de Lateur B. J., Kerr D. A. 2010. A pilot study of functional electrical stimulation cycling in progressive multiple sclerosis. 27(2):121-8.

Sadowsky C. L., Hammond E. R., Strohl A. B., Commean P. K., Eby S. A., Damiano D. L., Wingert J. R., Bae K. T., McDonald J. W. 3rd. 2013. Lower extremity functional electrical stimulation cycling promotes physical and functional recovery in chronic spinal cord injury. 36(6):623-31.

Shah P. 2015. Symptomatic management in multiple sclerosis. 18(Suppl 1): S35–S42.

Singleton C. , Bakheit A. M. , Peace C. 2016. The Efficacy of Functional Electrical Stimulation of the Abdominal Muscles in the Treatment of Chronic Constipation in Patients with Multiple Sclerosis: A Pilot Study. 2016:4860315.

Street T, Taylor P, Swain I. 2015. Effectiveness of functional electrical stimulation on walking speed, functional walking category, and clinically meaningful changes for people with multiple sclerosis. 96(4):667-72

Taylor P. , Barrett C. , Mann G. , Wareham W. , Swain I. 2014. A feasibility study to investigate the effect of functional electrical stimulation and physiotherapy exercise on the quality of gait of people with multiple sclerosis. 17(1): 75- 84.

Van der Linden M. L., Hooper J. E., Cowan P., Weller B. B., Mercer T. H. 2014. Habitual functional electrical stimulation therapy improves gait kinematics and walking performance, but not patient-reported functional outcomes, of people with multiple sclerosis who present with foot-drop. 18;9(8):e103368.

Zariffa J., Hitzig S. L., Popovic M. R. 2014. Neuromodulation of emotion using functional electrical stimulation applied to facial muscles. 17(1):85-92.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Netter F. H. 2009. Παθολογία βασικές αρχές. Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Βενετίκου Μ., Γιωτάκη Ε., Διαμαντή- Κανδαράκη Ε., Ελευσινιώτης Ι., Καζάκος Κ., Κίτρου Μ., Πεκτασίδης Δ., Ρούσσοι Χ., Στεφανάδης Χ., Σφηκάκης Π., Χατζηχρήστου Ε. Ιατρικές εκδόσεις: Πασχαλίδης Π.Χ.

Robertson V., Ward A., Low J., Reed A. 2011. Ηλεκτροθεραπεία βασικές αρχές και πρακτική εφαρμογή, τέταρτη έκδοση. Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Κατσουλάκης Κ. Δ. Επιστημονικές εκδόσεις: Παρισιάνου Α.Ε.

Watson T. 2011. Ηλεκτροθεραπεία τεκμηριωμένη πρακτική. Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Παράς Γ. Εκδόσεις Πασχαλίδης Π. Χ.

Wilkinson I., Lennox G. 2005. Βασική Νευρολογία τέταρτη έκδοση. Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Αλέξανδρος Παπαδημητρίου, Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.

Βασιλόπουλος Δ., 2009. Νευρολογία Επιτομή θεωρίας και πράξης Ιατρικές εκδόσεις: Π.Χ. Πασχαλίδης

Δρεβελέγκας Α., 2012. Κλινική ακτινολογία. Ιατρικές εκδόσεις: Κωνσταντάρας

Μπάκας Ε. Η., 2012. Αποκατάσταση ασθενή με βλάβη ή κάκωση νωτιαίου μυελού τόμος ΙΙ. Ιατρικές εκδόσεις: Κωνσταντάρας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κριτήρια Mc Donald,

Για διασπορά στο χώρο, απαιτούνται 3 στα 4

- Μία εστία εμπλουτιζόμενη ή 9 T2 εστίες
- Μία υποσκηνίδα εστία
- Μία υποφλοιώσης εστία
- Τρεις περικοιλιακές εστίες

Για διασπορά στον χρόνο, απαιτείται ένα

- Μια εστία εμπλουτιζόμενη τρεις μήνες μετά την έναρξη του πρώτου απομυελινωτικού επεισοδίου.
- Απουσία εστίας εμπλουτιζόμενης στο τρίμηνο, επανέλεγχος μετά από τρεις μήνες και εμφάνιση εστίας ή νέων T2 βλαβών.
- Μια εστία T2 ένα μήνα μετά την έναρξη του πρώτου απομυελινωτικού επεισοδίου.

(Δρεβελέγκας Α. et al. 2012)

EDSS

Table 3

Kurtzke Expanded Disability Status Scale (EDSS) for Neurologic Assessment

0	Normal neurological exam (all grade 0 to FS)
1.0	No disability, minimal signs in one FS (ie, grade 1)
1.5	No disability, minimal signs in more than one FS (more than one FS grade 1)
2.0	Minimal disability in one FS (one FS grade 2, others 0 or 1)
2.5	Minimal disability in two FS (two FS grade 2, others 0 to 1)
3.0	Moderate disability in one FS (one FS grade 3, others 0 to 1) or mild disability in three or four FS (three or four FS grade 2, others 0 or 1) though fully ambulatory
3.5	Fully ambulatory but with moderate disability in one FS (one grade 3) and one or two FS grade 2; or two FS grade 3; or five FS grade 2 (others 0 to 1)
4.0	Fully ambulatory without aid, self sufficient, up and about some 12 hours a day despite relatively severe disability consisting of one FS grade 4 (others 0 or 1) or combinations of lesser grades exceeding limits of previous steps, able to walk without aid or rest some 500 meters
4.5	Fully ambulatory without aid, up and about much of the day, able to work a full day, may otherwise have some limitation of full activity or require minimal assistance: characterized by relatively severe disability usually consisting of one FS grade 4 (others 0 or 1) or combinations of lesser grades exceeding limits of previous steps, able to walk without aid or rest 300 meters
5.0	Ambulatory without aid or rest for about 200 meters; disability severe enough to impair full daily activities (eg, to work a full day without special provisions). (Usual FS equivalents are one grade 5 alone, others 0 or 1; or combinations of lesser grades usually exceeding specifications for step 4.0.)
5.5	Ambulatory without aid or rest for about 100 meters; disability severe enough to preclude full daily activities. (Usual FS equivalents are one grade 5 alone, others 0 to 1; or combination of lesser grades usually exceeding those for step 4.0.)
6.0	Intermittent or unilateral constant assistance (cane, crutch, brace) required to walk about 100 meters with or without resting. (Usual FS equivalents are combinations with more than two FS grade 3+.)
6.5	Constant bilateral assistance (canes, crutches, braces) required to walk about 20 meters without resting. (Usual FS equivalents are combinations with more than two FS grade 3+.)
7.0	Unable to walk beyond approximately five meters even with aid, essentially restricted to wheelchair; wheels self in standard wheelchair and transfers alone; up and about in wheelchair some 12 hours a day. (Usual FS equivalents are combinations with more than one FS grade 4+; very rarely pyramidal grade 5 alone.)
7.5	Unable to take more than a few steps; restricted to wheelchair, may need aid in transfer; wheels self but cannot carry on in standard wheelchair a full day; may require motorized wheelchair. (Usual FS equivalents are combinations with more than one FS grade 4+.)
8.0	Essentially restricted to bed or chair or perambulated in wheelchair, but may be out of bed itself much of the day; retains many self-care functions; generally has effective use of arms. (Usual FS equivalents are combinations generally grade 4+ in several systems.)
8.5	Essentially restricted to bed much of day; has some effective use of arm(s); retains some self care functions. (Usual FS equivalents are combinations generally 4+.)
9.0	Helpless bed patient can communicate and eat. (Usual FS equivalents are combinations generally 4+ in several systems.)
9.5	Totally helpless bed patient; unable to communicate effectively or eat or swallow. (Usual FS equivalents are combinations almost all grade 4+.)
10	Death due to MS

Adapted, with permission, from Kurtzke JF[47] FS = Functional system

(<http://www.obgyn.net/media-folders/bmt-severe-autoimmune-diseases-idea-whose-time-has-come/page/0/2>)