



ΔΗΜΟΚΡΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

ΔΗΜΟΚΡΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού
Πανεπιστημιούπολη - 69100 Κομοτηνή



Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Κλινική Άσκηση &
Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία



ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ
DEMOKRITOS

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
& ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

Ινστιτούτο Πληροφορικής
& Τηλεπικοινωνιών

Τ.Θ. 60037 Αγία Παρασκευή Αττικής

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

με τίτλο:

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΔΙΕΓΕΡΣΗ (EMS) ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΑ ΜΕ ΙΔΙΟΠΑΘΗ ΣΚΟΛΙΩΣΗ

της

Αγγελή Φωτεινής (Α.Μ. 12094/2022)

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Γιοφτσίδου Ασημένια
Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

2^ο Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής: Μάλλιου Παρασκευή

Καθηγήτρια, Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

3^ο Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής: Μπενέκα Αλεξάνδρα

Καθηγήτρια, Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, Φεβρουάριος 2024



**© 2022 Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία»**

του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Τ.Ε.Φ.Α.Α.) της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Σ.Ε.Φ.Α.Α.) του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης (Δ.Π.Θ.) σε συνεργασία με το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» (Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ») - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.



Στη μητέρα μου

Οικονόμου Πολυξένη



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την υπεύθυνη καθηγήτρια κ. Ασημένια Γιοφτσίδου για τις χρήσιμες συμβουλές της, τη διάθεση χρόνου και την αρωγή σε όλη τη διάρκεια της έρευνάς μου, την εταιρεία μου “20 Minutes Fitness Τρίκαλα” για τη διάθεση του χώρου και την υποστήριξη που μου παρείχαν σε κάθε βήμα της μελέτης, τους συναδέλφους μου, καθώς και την οικογένεια και τους φίλους μου, που είναι δίπλα μου σε κάθε μου βήμα.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αγγελή Φωτεινή: Η επίδραση της άσκησης με ηλεκτρομυοδιέγερση (EMS) σε γυναίκα με ιδιοπαθή σκολίωση

(Με την επίβλεψη της Καθηγήτριας Γιοφτσίδου Ασημένιας)

Η σπονδυλική στήλη εμφανίζει πλάγια και προσθιοπίσθια κυρτώματα. Καταστάσεις στις οποίες συναντάται υπέρμετρη πλάγια ανάπτυξη των κυρτωμάτων με αποτέλεσμα την παρεκτόπιση της σπονδυλικής στήλης από την προκαθορισμένη της θέση, δηλαδή από τη μέση γραμμή του σώματος, θεωρούνται ως παθολογικές και καλούνται με τον όρο σκολίωση. Σκοπός της παρούσας περιπτωσιολογικής μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση που έχει η άσκηση με ηλεκτρομυοδιέγερση σε γυναίκα με ιδιοπαθή σκολίωση. Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσε μια κυρία ηλικίας πενήντα πέντε (55) ετών η οποία ήρθε ως ασκούμενη σε εξειδικευμένο κέντρο άσκησης με ηλεκτρομυοδιέγερση (ems). Με βάση το δείκτη μάζας σώματός της (BMI) ήταν παχύσαρκη επιπέδου I, δεν είχε ασκηθεί με οποιοδήποτε τρόπο ή μέσο κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριάντα χρόνων και παρουσίαζε πόνο στη μέση, την πλάτη και το δεξί άνω άκρο. Στόχος του προγράμματος ήταν η βελτίωση της ποιότητας ζωής της ασκούμενης και η αύξηση κινητικότητας του κορμού. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια δώδεκα (12) εβδομάδες και αποτελούνταν από μία εικοσάλεπτη προπόνηση μία φορά ανά επτά μέρες (7 μέρες). Το ασκησιολόγιο αφορούσε όλες τις μυϊκές ομάδες, με στόχο να διορθωθούν οι μυϊκές ανισορροπίες που προκλήθηκαν από την σκολίωση. Τόσο πριν, όσο και μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (σωματική μάζα, ύψος από όρθια θέση, σύσταση σώματος, περιφέρειες σε cm), δοκιμασίες αξιολόγησης όπως η δοκιμασία πλάγιας κάμψης κορμού (Side Bending Flexibility Test) και η δοκιμασία διάτασης πλάτης (Back Scratch Test), και συμπληρώθηκε το ερωτηματολόγιο Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) για την ποιότητα ζωής των ασθενών με σκολίωση. Μετά το πέρας της παρέμβασης παρουσιάστηκαν βελτιώσεις ως προς τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά με κυριότερο εύρημα τη μείωση του ποσοστού λίπους και την αύξηση της μυϊκής μάζας. Ακόμη, φαίνεται ότι υπήρξε διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών μετρήσεων ως προς τις δοκιμασίες αξιολόγησης και σημαντική βελτίωση στην ποιότητα



ζωής της ασκούμενης με μείωση του πόνου. Η συγκεκριμένη έρευνα θέτει νέες βάσεις στα τεχνολογικά μέσα τα οποία μπορεί να αξιοποιήσει ένας προπονητής έτσι ώστε να παράσχει ουσιαστική και πιο άμεση βελτίωση σε πάσχοντα πληθυσμό αυτού του είδους.

Λέξεις κλειδιά: *ιδιοπαθής σκολίωση, ηλεκτρομυοδιέγερση, ποιότητα ζωής, άσκηση, φυσική δραστηριότητα, γυναίκες.*



ABSTRACT

Angeli Foteini: The effect of electromyostimulation (EMS) exercise in woman with idiopathic scoliosis

(Under the supervision of Professor Dr. Asimenia Gioftsidou)

The spine shows lateral and anteroposterior curves. Conditions in which there is excessive lateral growth of the curves, resulting in the displacement of the spine from its predetermined position, i.e. from the midline of the body, are considered as pathological and called scoliosis. The aim of this study was to examine the effect of electromyostimulation exercise on a woman with idiopathic scoliosis. The sample of the study was a fifty-five (55) year old lady who came as a trainee to a specialized exercise center with electromyostimulation (ems). Based on her body mass index (BMI) she was obese level 1, had not exercised in any way or by any means during the past thirty years, and presented with pain in the back, lower back and right upper arm. The goal of this program was to improve the trainee's quality of life and increase trunk mobility. The program lasted twelve (12) weeks and consisted of a twenty-minute training session once every seven days (7 days). The exercise program involved all muscle groups, aiming to correct muscle imbalances caused by scoliosis. Both before and after intervention program measurements of anthropometric characteristics (body mass, standing height, body composition, circumferences in cm), evaluation tests such as the Side Bending Flexibility Test and the Back Scratch Test, and the Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire were completed for the quality of life of patients with scoliosis. After the end of the intervention, improvements were presented in terms of anthropometric characteristics, with the main findings being the decrease in fat mass and the increase in muscle mass. Furthermore, it appears that there was a difference between initial and final measurements in terms of assessment tests and significant improvement in the lady's quality of life with reduction in pain. This particular research lays new foundations in the



technological means that a coach can utilize in order to provide substantial and more immediate improvement to a suffering population of this kind.

Key words: *idiopathic scoliosis, electromyostimulation, quality of life, exercise, physical activity, women.*



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	IV
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	V
ABSTRACT	VII
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	XI
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	XII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	XIII
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
Σκοπός	15
Σημασία της έρευνας.....	15
Υποθέσεις της έρευνας.....	15
Οριοθετήσεις της έρευνας	16
Λειτουργικοί Ορισμοί και Συντομογραφίες	17
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	18
Η Σπονδυλική Στήλη	18
Κυρτώματα Σπονδυλικής Στήλης.....	19
Αποκλίσεις Σπονδυλικής Στήλης	19
Κύφωση	20
Λόρδωση.....	20
Σκολίωση	21
Ιδιοπαθής Σκολίωση	21
Αναγνώριση της Σκολίωσης	22
Αντιμετώπιση της Σκολίωσης.....	22
Παχυσαρκία και ΔΜΣ	23
Άσκηση	23
Άσκηση και Ποιότητα Ζωής.....	24



Άσκηση και Σκολίωση.....	25
Επίδραση Διαφόρων Μορφών Άσκησης στην Ιδιοπαθή Σκολίωση	26
Ηλεκτρομυοδιέγερση	31
Ιστορία Ηλεκτρομυοδιέγερσης	32
Miha Bodytec.....	33
FDA.....	35
Αντενδείξεις άσκησης με EMS.....	35
Ηλεκτρομυοδιέγερση και Παθήσεις	36
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	41
Δείγμα.....	41
Πειραματικός Σχεδιασμός	41
Διαδικασία Μετρήσεων	42
Όργανα Μέτρησης.....	42
Στατιστική επεξεργασία	43
VI. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	44
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	46
IX. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	52
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1	60



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Δείκτης Μάζας Σώματος.....	23
Πίνακας 2. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.....	44



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1 : Side Bending Flexibility Test.....	45
Σχήμα 2 : Back Scratch Test.....	45

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

Εικόνα 1: Miha Bodytec	41
Εικόνα 2: Ζυγαριά Omron BF511	42



Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΔΙΕΓΕΡΣΗ (EMS) ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΑ ΜΕ ΙΔΙΟΠΑΘΗ ΣΚΟΛΙΩΣΗ

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με επιστημονικά δεδομένα η σπονδυλική στήλη δεν είναι μία ευθεία γραμμή, αντιθέτως, εμφανίζει πλάγια και προσθιοπίσθια κυρτώματα. Οποιαδήποτε παρέκκλιση από τα φυσιολογικά κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης χαρακτηρίζεται ως απόκλιση. Παρουσιάζεται κυρίως με τη μορφή της κύφωσης, της λόρδωσης, και της σκολίωσης (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, 2004).

Πιο συγκεκριμένα, καταστάσεις στις οποίες συναντάται υπέρμετρη πλάγια ανάπτυξη των κυρτωμάτων με αποτέλεσμα την παρεκτόπιση της σπονδυλικής στήλης από την προκαθορισμένη της θέση, δηλαδή από τη μέση γραμμή του σώματος, θεωρούνται ως παθολογικές και καλούνται με τον όρο σκολίωση. Η σκολίωση διακρίνεται σε οργανική, όπου η σπονδυλική στήλη κάνει στροφή γύρω από τον άξονά της, και λειτουργική, όπου διατηρείται η αρχιτεκτονική δομή των σπονδύλων. Η οργανική ιδιοπαθής σκολίωση αποτελεί τη συχνότερη μορφή και εκδηλώνεται κυρίως στο γυναικείο φύλο με αναλογία αγοριών-κοριτσιών ένα προς δέκα (1/10) (Κοκαρίδας, 2021).

Η άσκηση κατέχει σημαντικό ρόλο στην καλλιέργεια και διατήρηση της σωστής στάσης του σώματος, στοχεύοντας στην καλή φυσική κατάσταση του ατόμου και στην ισορροπία των μυών του κορμού. Η άσκηση βοηθάει συνεπώς στην αντιμετώπιση των μυϊκών ανισορροπιών, όπως αυτών της σκολίωσης, έτσι ώστε το εκάστοτε άτομο να έχει όσο το δυνατόν καλύτερη ποιότητα ζωής (Μπαλτόπουλος, 2003).

Η ηλεκτρομυοδιέγερση έχει κάνει την εμφάνισή της εδώ και περίπου 350 χρόνια και παρουσιάζει τεράστια εξέλιξη από τότε. Πλήθος ερευνών έχουν αποδείξει πως η ηλεκτρομυοδιέγερση είναι μία καινοτόμα μορφή άσκησης με σκοπό κυρίως την αύξηση της μυϊκής μάζας (Gondin, Cozzone & Bendahan, 2011). Συγκεκριμένα αναφέρεται ως μία νέα μέθοδος για την ενδυνάμωση των μυών, με ταυτόχρονη διέγερση πολλών μυϊκών ομάδων την ίδια χρονική στιγμή. Ιδιαίτερα σημαντικό φαίνεται το γεγονός ότι η



ηλεκτρομυοδιέγερση ενεργοποιεί τους εν τω βάθει σταθεροποιητικούς μύες της σπονδυλικής στήλης, διεγείρει ταυτόχρονα τους κοιλιακούς και οσφυϊκούς μύες, άρα αποτελεί την πιο αποτελεσματική μέθοδο για την σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης (Konrad et al., 2020), και τη μείωση των μυϊκών ανισορροπιών λόγω κακής στάσης σώματος ή πάθησης, και κατ' επέκταση τη μείωση των πόνων.

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας περιπτωσιολογικής μελέτης ήταν να εξεταστεί η επίδραση που έχει η άσκηση με ηλεκτρομυοδιέγερση σε γυναίκα με ιδιοπαθή σκολίωση ως προς την ποιότητα ζωής της και την αύξηση της κινητικότητας του κορμού.

Σημασία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα εστίασε στην επίδραση που μπορεί να έχει μία καινοτόμα μορφή εκγύμνασης, η ηλεκτρομυοδιέγερση (ή EMS), σε άτομα που πάσχουν από μυοσκελετικά προβλήματα και συγκεκριμένα από σκολίωση. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να συλλεχθούν δεδομένα καθώς δεν υπάρχει πληθώρα ερευνών που να έχει ασχοληθεί με την ηλεκτρομυοδιέγερση και πόσο μάλλον με την πιθανή επιρροή της σε πάσχοντα πληθυσμό αυτού του είδους. Συνεπώς, η παρούσα έρευνα μας προσφέρει σημαντικές πληροφορίες που θα θέσουν τη βάση για περαιτέρω αξιόλογες και πιθανόν με μεγαλύτερο δείγμα επιστημονικές μελέτες.

Υποθέσεις της έρευνας

Ερευνητικές υποθέσεις

Η βασική ερευνητική υπόθεση που εξετάστηκε στην παρούσα μελέτη είναι:

- η επιρροή της ηλεκτρομυοδιέγερσης σε γυναίκα με ιδιοπαθή σκολίωση ως προς την ποιότητα ζωής της,
- η επιρροή της ηλεκτρομυοδιέγερσης σε γυναίκα με ιδιοπαθή σκολίωση ως προς την αύξηση της κινητικότητας του κορμού.



Στατιστικές υποθέσεις

Οι μηδενικές υποθέσεις με τις αντίστοιχες εναλλακτικές τους που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη είναι:

H0: Δεν επηρεάζει η άσκηση με ηλεκτρομυοδιέγερση την ποιότητα ζωής γυναίκας με ιδιοπαθή σκολίωση.

H1: Επηρεάζει η άσκηση με ηλεκτρομυοδιέγερση την ποιότητα ζωής γυναίκας με ιδιοπαθή σκολίωση.

H0: Δεν επηρεάζει η άσκηση με ηλεκτρομυοδιέγερση την αύξηση της κινητικότητας του κορμού γυναίκας με ιδιοπαθή σκολίωση.

H1: Επηρεάζει η άσκηση με ηλεκτρομυοδιέγερση την αύξηση της κινητικότητας του κορμού γυναίκας με ιδιοπαθή σκολίωση.

Οριοθετήσεις της έρευνας

Οι οριοθετήσεις της παρούσας έρευνας αναφέρονται :

- *ως προς την επιλογή του δείγματος:* Η έρευνα έγινε σε μία γυναίκα του Ν. Τρικάλων όπου έπασχε από ιδιοπαθή σκολίωση.
- *ως προς την ηλικία:* Η ασκούμενη ήταν μεσήλικας οπότε δεν γνωρίζουμε την μεταβολή που θα είχε κάποια άλλη ηλικιακή ομάδα.
- *ως προς το φύλο:* Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε γυναίκα οπότε δεν γνωρίζουμε ποια θα ήταν τα αποτελέσματα αν αφορούσε ανδρικό πληθυσμό το δείγμα μας.
- *ως προς το επίπεδο παχυσαρκίας:* Η ασκούμενη ήταν παχύσαρκη επιπέδου I οπότε δεν γνωρίζουμε τι μεταβολές μπορεί να είχε σε άτομα με φυσιολογικό βάρος ή σε άτομα μεγαλύτερου επιπέδου παχυσαρκίας.



Λειτουργικοί Ορισμοί και Συντομογραφίες

Σπονδυλική Στήλη (Σ.Σ): Το σύνολο των οστών, σπονδύλων, που συνδέονται μέσω των μεσοσπονδύλιων δίσκων και των συνδέσμων με τα σπονδυλικά σώματα και τα σπονδυλικά τόξα αποτελεί την σπονδυλική στήλη (Μπαλτόπουλος, 2003).

Σκολίωση: Η πλάγια παρέκκλιση της σπονδυλικής στήλης καλείται ως σκολίωση (Κοκαρίδας, 2021).

Ηλεκτρομυοδιέγερση (EMS): Καινοτόμα τεχνολογία προπόνησης που δημιουργεί ταυτόχρονες μυϊκές συσπάσεις πολλών διαφορετικών μυϊκών ομάδων μέσω εξωτερικών ηλεκτρικών ώσεων (Weissenfels et al, 2019).



II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η Σπονδυλική Στήλη

Η σπονδυλική στήλη αποτελείται από τριάντα τρεις (33) σπονδύλους οι οποίοι ταξινομούνται σε: επτά (7) αυχενικούς, δώδεκα (12) θωρακικούς, πέντε (5) οσφυϊκούς, πέντε (5) ιερούς και τέσσερις (4) κοκκυγικούς (οι κοκκυγικοί σπόνδυλοι κυμαίνονται από τρεις έως πέντε) (Μπαλτόπουλος, 2003). Οι ιεροί και οι κοκκυγικοί σπόνδυλοι είναι συνοστεωμένοι και σχηματίζουν αντίστοιχα το ιερό οστό και τον κόκκυγα (Κατρίτση, Κελέκη & Κούβελα, 2007).

Ο κάθε σπόνδυλος αποτελείται από δύο τμήματα το σπονδυλικό σώμα και το σπονδυλικό τόξο, τα οποία περικλείουν το σπονδυλικό τρήμα. Εντός του σπονδυλικού τρήματος συναντάται ο νωτιαίος μυελός με τις μήνιγγες, τα αγγεία και άλλα στοιχεία με επικουρικό ρόλο.

Ενδιάμεσα των σπονδυλικών σωμάτων συναντά κανείς τους μεσοσπονδύλιους δίσκους, οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στο ύψος της σπονδυλικής στήλης. Τα τρία τέταρτα του συνολικού μήκους της σπονδυλικής στήλης αντιστοιχούν στους σπονδύλους και το υπόλοιπο ένα τέταρτο στους μεσοσπονδύλιους δίσκους. Εξαίρεση συναντάται μεταξύ του πρώτου και δεύτερου αυχενικού σπονδύλου, καθώς ο πρώτος δεν έχει σώμα, και στο ιερό με τον κόκκυγα, όπου ενώνονται ο ένας σπόνδυλος με τον άλλο. Ακόμη, οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι συμβάλλουν και στο σχηματισμό των φυσιολογικών κυρτωμάτων που παρουσιάζει η Σ.Σ..

Επιπροσθέτως, γεγονός ιδιαίτερης σημασίας είναι ότι η δομή των σπονδύλων έχει ως κύριο μέλημα να εξυπηρετεί με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα κάθε λειτουργία της σπονδυλικής στήλης. Τρεις είναι οι κυριότερες λειτουργίες της Σ.Σ.: η υποστήριξη του σώματος σε όρθια θέση, η κινητικότητα του σώματος, η προστασία – φύλαξη των νεύρων και του νωτιαίου μυελού. Συνεπώς, αναλόγως των αναγκών που συναντώνται σε κάθε τμήμα της Σ.Σ., οι σπόνδυλοι προσαρμόζονται και αποκτούν τα κατάλληλα, κάθε φορά, χαρακτηριστικά γνωρίσματα σταθερότητας και κινητικότητας (Μπαλτόπουλος, 2003).



Κυρτώματα Σπονδυλικής Στήλης

Η σπονδυλική στήλη σχηματίζει έναν οστικό σωλήνα, ο οποίος αποτελεί ουσιαστικά τον άξονα του σώματος (Κατρίτση et. al., 2007), και παρουσιάζει κάποια κυρτώματα τα οποία από το πλάι μοιάζουν με «ς» τελικό. Τα κυρτώματα αυτά σχηματίζονται στα πρώτα χρόνια της ζωής του ανθρώπου και συμβάλουν στην ενίσχυση της σταθερότητας της Σ.Σ., στη διατήρηση της όρθιας στάσης και στη βάρδιση (Πάουλ, 1998; Μπαλτόπουλος, 2003). Η ανάπτυξη των κυρτωμάτων ολοκληρώνεται πλήρως μετά το πρώτο έτος της ζωής ενός παιδιού, όταν δηλαδή ξεκινάει και στέκεται και στη συνέχεια να περπατάει. Δίνουν τη δυνατότητα στη Σ.Σ. να δέχεται μεγαλύτερες κατακόρυφες συμπιεστικές δυνάμεις απορροφώντας την ενέργεια που δέχεται από διάφορα φορτία (Μπαλτόπουλος, 2003). Συναντώνται δύο μεγάλες κατηγορίες κυρτωμάτων, τα προσθιοπίσθια και τα πλάγια (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, 2004).

Τα πλάγια κυρτώματα, σε αντίθεση με τα προσθιοπίσθια, δεν είναι ιδιαίτερα εμφανή και είναι συνολικά τρία: το αυχενικό, το θωρακικό και το οσφυϊκό. Ανατομικά βλέπουμε πως το θωρακικό κύρτωμα στρέφει το αυχενικό και το οσφυϊκό προς τα αριστερά, ενώ το κυρτό προς τα δεξιά. Η ανάπτυξη των κυρτωμάτων πέραν των φυσιολογικών ορίων αποτελεί παθολογική κατάσταση και καλείται με τον όρο σκολίωση (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, 2004).

Από την άλλη πλευρά, τα προσθιοπίσθια είναι τέσσερα: το αυχενικό, το θωρακικό, το οσφυϊκό και το ιεροκοκκυγικό. Το αυχενικό κύρτωμα αντιστοιχεί στους σπονδύλους C1-C7, το θωρακικό στους T1-T12, το οσφυϊκό στους L1-L5 και το ιεροκοκκυγικό στους S1-S5. Αντίστοιχες παθολογικές καταστάσεις δημιουργούνται και στα προσθιοπίσθια κυρτώματα, όταν παρουσιάζεται δηλαδή υπέρμετρη ανάπτυξη κάποιου εξ αυτών. Συγκεκριμένα, η ανάπτυξη του οσφυϊκού κυρτώματος δημιουργεί τη λόρδωση και του θωρακικού την κύφωση (Κοκαρίδας, 2021).

Αποκλίσεις Σπονδυλικής Στήλης

Με τον όρο «σωστή στάση σώματος» μπορεί κανείς να αναφερθεί στην κατάλληλη θέση και μηχανική των μελών του σώματος, είτε αυτό βρίσκεται σε στάση, είτε σε κίνηση.



Ποικίλα παραγόντων μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη στάση αλλά συχνότερα αναφερόμαστε σε παράγοντες σχετικούς με την ηλικία, το φύλο, κληρονομικούς και ανθρωπομετρικούς παράγοντες, έλλειψη αυτοπεποίθησης του ατόμου με υιοθέτηση αμυντικής στάσης σώματος καθώς και σκελετικές διαταραχές.

Όπως προαναφέρθηκε, η σπονδυλική στήλη δεν είναι απλά μία ευθεία γραμμή. Αντιθέτως παρουσιάζει κάποια κυρτώματα σε πλάγιο και προσθιοπίσθιο επίπεδο. Οποιαδήποτε ανάπτυξη κυρτώματος πέραν του φυσιολογικού οδηγεί σε απόκλιση από τη σωστή θέση της σπονδυλικής στήλης και θεωρείται παθολογική κατάσταση. Πιο συγκεκριμένα μία υπέρμετρη ανάπτυξη στο προσθιοπίσθιο επίπεδο δημιουργεί την παθολογική κατάσταση της λόρδωσης και της κύφωσης, ενώ στο πλάγιο της σκολίωσης (Κοκαρίδας, 2016; Κοκαρίδας, 2021).

Κύφωση

Η παθολογική κατάσταση της κύφωσης παρουσιάζει υπέρμετρη ανάπτυξη του θωρακικού κυρτώματος και είναι είτε συγγενής, οφείλεται δηλαδή σε έλλειψη κάπου σπονδύλου ή κάποιου τμήματος του σπονδύλου, είτε δευτεροπαθής, με άγνωστα αίτια. Συχνά συναντάται με κλίση του κεφαλιού προς τα μπροστά, στρογγυλούς ώμους και πτερωτή ωμοπλάτη. Μπορεί να παρουσιάζει αύξηση και μετά το τέλος της σκελετικής ωρίμανσης, με επιδείνωση σε μεγάλη ηλικία εξαιτίας της οστεοπόρωσης. Για τον περιορισμό της γίνεται χρήση, κατά την περίοδο σκελετικής ωρίμανσης, επιδέσμων και ναρθήκων. Με την άσκηση στοχεύουμε στη διάταση των εμπρόσθιων μυών του θώρακα και στην ενδυνάμωση των ωμοραχιαίων (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, 2004; Κοκαρίδας, 2016; Κοκαρίδας, 2021).

Λόρδωση

Με τον όρο λόρδωση αναφερόμαστε στην υπέρμετρη ανάπτυξη του οσφυϊκού κυρτώματος μιας σπονδυλικής στήλης που καταλήγει σε μία εμπρόσθια κλίση της λεκάνης με αδύναμους κοιλιακούς μύες. Στη πλειοψηφία των περιπτώσεων ακολουθείται από μυϊκή σύσπαση των λαγονοπλευρικών ή των ιερονωτιαίων μυών, των λαγονοψοϊτών, των ορθών μηριαίων και αδυναμία των κοιλιακών και γλουτιαίων μυών.



Με την άσκηση επικεντρωνόμαστε σε διάταση των προαναφερθέντων μυών και στην ενδυνάμωση των κοιλιακών (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, 2004; Κοκαρίδας, 2016; Κοκαρίδας, 2021).

Σκολίωση

Η πλάγια υπέρμετρη ανάπτυξη των κυρτωμάτων με παρεκτόπιση της σπονδυλικής στήλης από τη μέση γραμμή του σώματος καλείται ως σκολίωση. Συγκεκριμένα το θωρακικό κύρτωμα στρέφει το αυχενικό και το οσφυϊκό προς τα αριστερά, ενώ το κυρτό προς τα δεξιά. Διακρίνεται σε λειτουργική και οργανική. Στη λειτουργική σκολίωση οι σπόνδυλοι διατηρούν τη δομή τους και αν δεν έχουν δημιουργηθεί μόνιμες βλάβες μπορεί να υπάρξει πλήρης αποκατάσταση της σπονδυλικής στήλης με εξάλειψη του αιτίου. Συχνά αίτια της είναι η κακή στάση του σώματος κατά τη στάση και την κίνηση. Στην οργανική σκολίωση συναντάται πρόβλημα δομής και συγκεκριμένα στροφή της σπονδυλικής στήλης γύρω από τον άξονά της. Τη διακρίνουμε σε δευτεροπαθή ή νευρομυϊκή, όταν οφείλεται σε διάφορες παθήσεις νεύρων, μυών, σπονδύλων και οστών, και σε ιδιοπαθή, που αποτελεί και τη πιο συχνή μορφή (συγκεκριμένα καλύπτει το 85% του πάσχοντα πληθυσμού). Η κυρτότητα της σπονδυλικής στήλης κατά τη σκολίωση σχηματίζει συνήθως το σχήμα C ή S, όταν εμφανίζονται αντισταθμιστικά κυρτώματα (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, 2004; Κοκαρίδας, 2016; Κοκαρίδας, 2021).

Ιδιοπαθής Σκολίωση

Η ιδιοπαθής σκολίωση συναντάται πιο συχνά σε κορίτσια και διακρίνεται σε βρεφική/νηπιακή, παιδική και εφηβική. Η εφηβική ιδιοπαθής σκολίωση αποτελεί τη συχνότερη μορφή με αναλογία αγοριών-κοριτσιών 1/10, σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες έρευνες, και βασίζεται κυρίως στη διαδικασία της σκελετικής ωρίμανσης όπου διαφέρει ανάμεσα στα αγόρια και τα κορίτσια. Η εμφάνιση της προκείμενης πάθησης συναντάται κυρίως σε παιδιά ηλικίας 10 έως 15 ετών (Κοκαρίδας, 2021).



Αναγνώριση της Σκολίωσης

Καθώς η συχνότερη μορφή σκολίωσης συναντάται κατά τη διάρκεια των μαθητικών χρόνων, ο καθηγητής φυσικής αγωγής πρέπει να είναι εξοικειωμένος και να μπορεί να την αναγνωρίσει έγκαιρα έτσι ώστε να ξεκινήσει άμεσα ένα πρόγραμμα διορθωτικών ασκήσεων. Συγκεκριμένα πρέπει να εξετάζεται η συμμετρία της οπίσθιας επιφάνειας του μαθητή σε επίκυψη αλλά και σε όρθια στάση. Ορισμένα σημεία που εξετάζονται κατά την όρθια στάση είναι:

- αν η σπονδυλική στήλη είναι ίσια ή με κάποια παρέκκλιση,
- αν οι ώμοι βρίσκονται σε ίδιο ή διαφορετικό ύψος ο ένας από τον άλλο,
- αν οι ώμοι προεξέχουν το ίδιο,
- αν οι γοφοί είναι στην ίδια οριζόντια απόσταση από το έδαφος,
- αν τα χέρια με τον κορμό έχουν την ίδια απόσταση και από τις δύο πλευρές.

Όταν το παιδί κάνει επίκυψη 90° εξετάζουμε την πλάτη για ασυμμετρίες. Κατά τη σκολίωση συναντάται κύρτωμα της αντίθετης πλευράς όμοιο με καμπούρα (Horne, Flannery & Usman, 2014; Κοκαρίδας, 2021).

Αντιμετώπιση της Σκολίωσης

Η διαδικασία και ο τρόπος αντιμετώπισης της εκάστοτε μορφής σκολίωσης εξαρτάται από τον βαθμό κυρτότητας που εμφανίζει. Σκολιώσεις πάνω των 40° χαρακτηρίζονται ως σοβαρές και χρήζουν χειρουργικής επεμβάσεως, σπονδυλοδεσίας. Από 20°-40°, σε παιδιά και εφήβους που βρίσκονται στη διάρκεια σκελετικής ωριμάνσεως, γίνεται χρήση του κηδεμόνα Milwaukee. Ο συγκεκριμένος κηδεμόνας φοριέται από το εκάστοτε παιδί σχεδόν όλο το εικοσιτετράωρο μέχρι να ολοκληρωθεί η διαδικασία σκελετικής ωρίμανσης. Ακόμη, ορισμένες φορές γίνεται χρήση ηλεκτροδίων στην πλάτη με σκοπό την ενεργοποίηση συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων (παρασπονδυλικοί μύες) κατά τη διάρκεια της νύχτας. Τέλος, για σκολιώσεις μικρού βαθμού, από 20° και κάτω, χρειάζεται πρόγραμμα άσκησης, εκγύμνασης, με κυριότερο στόχο την αποφυγή επιδείνωσης της κατάστασης και φυσικά τη διατήρηση ή και την ενίσχυση της ευλυγισίας της (Κοκαρίδας, 2021).



Παχυσαρκία και ΔΜΣ

Η παχυσαρκία είναι ένα από τα συχνότερα προβλήματα υγείας της σύγχρονης κοινωνίας και αποτελεί κύριο παράγοντα εμφάνισης ακόμη σοβαρότερων παθήσεων, όπως αρτηριακής πίεσης, καρδιαγγειακών νόσων κ.α.. Υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες σωματικού βάρους σύμφωνα με τις οποίες κατατάσσεται το κάθε άτομο. Η κατηγορία αυτή υπολογίζεται από το πηλίκο σωματικού βάρους προς ύψος στο τετράγωνο και δείχνει τον δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) του ατόμου. Πιο συγκεκριμένα ο τύπος είναι :

$$\Delta\text{Μ}\Sigma = \Sigma\text{Β}/\Upsilon^2$$

(όπου ΣΒ: σωματικό βάρος και Υ: ύψος)(Κοκαρίδας,2021).

Συνεπώς, οι κατηγορίες που προκύπτουν και κατατάσσουν το κάθε άτομο σε μία ομάδα πληθυσμού είναι (Κοκαρίδας, 2021; Cole, Bellizzi, Flegal & Dietz,2000) :

Κατηγορίες		Τιμή ΔΜΣ
0	Ιδανικό βάρος	20-25
I	Υπέρβαρος	25-30
II	Παχύσαρκος	30-40
III	Υπερβολικά Παχύσαρκος	>40

Πίνακας 1. Δείκτης Μάζας Σώματος.

Άσκηση

Η άσκηση ορίζεται ως τακτική φυσική δραστηριότητα και είναι κάτι που οι άνθρωποι θα έπρεπε να κάνουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους καθώς βοηθά στην καλύτερη σωματική και ψυχική λειτουργία. Ακόμη, συμβάλει στη μείωση του κινδύνου νόσησης από ποικίλα παθήσεων. Η ηλικιακή γήρανση δεν αποτελεί αιτία διακοπής της άσκησης. Αντιθέτως, έχει διαπιστωθεί ότι η τακτική άσκηση είναι ακόμη πιο σημαντική για τους ανθρώπους καθώς γερνούν αφού τους παρέχει τη δυνατότητα να ζουν ανεξάρτητα για



μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με δυνατότερο σώμα και καλύτερη φυσική κατάσταση. Αποτελεί ουσιαστικά την πηγή της νιότης. Συγκεκριμένα μέσω της άσκησης:

- Η καρδιά δυναμώνει και παρέχει περισσότερο αίμα πλούσιο σε οξυγόνο στους μύες.
- Βελτιώνεται η κυκλοφορία του αίματος μέσω της ενδυνάμωσης των μυών.
- Μειώνεται η αρτηριακή πίεση
- Μειώνονται τα επίπεδα ολικής χοληστερόλης και χοληστερόλης χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνών ενώ αυξάνονται οι υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνες.
- Δυναμώνουν οι μύες και γίνονται πιο ευλύγιστοι.
- Αυξάνεται η πυκνότητα των οστών (μέσω της άσκησης με βάρη).
- Υπάρχει βελτίωση στην ισορροπία και τον συντονισμό των κινήσεων με επέκταση την πρόληψη των πτώσεων και των καταγμάτων.
- Αυξάνεται η καύση θερμίδων.
- Ελέγχονται τα επίπεδα σακχάρου.
- Αυξάνονται οι ενδορφίνες και συνεπώς το άτομο έχει καλύτερη διάθεση, περισσότερη ενέργεια και μειωμένη πιθανότητα να πάθει κατάθλιψη.
- Βελτιώνεται η εγκεφαλική λειτουργία, η συγκέντρωση και ο ύπνος.
- Μειώνεται η πιθανότητα εμφάνισης εντερικών προβλημάτων όπως δυσκοιλιότητας,.

Ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο παίζει η άσκηση στις μεγάλες ηλικίες καθώς μειώνονται οι πιθανότητες εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, εμφράγματος του μυοκαρδίου, εγκεφαλικού επεισοδίου, καρκίνου του παχέος εντέρου, οστεοπόρωσης και διαβήτη τύπου II (Mark, Thomas, Michael, Justin & Robert, 2007).

Άσκηση και Ποιότητα Ζωής

Ο όρος ποιότητα ζωής εκφράζει με υποκειμενικό τρόπο εμπειρίες, αντιλήψεις και ανάγκες. Ουσιαστικά η ποιότητα ζωής αναφέρεται στη σωματική και ψυχική υγεία και στην ικανότητα που έχει το σώμα σε σχέση με τη δύναμη, την ευλυγισία-ευκινησία και



την ενέργεια έτσι ώστε να ανταπεξέρχεται στις καθημερινές ανάγκες (Θεοδωράκης, 2010).

Άσκηση και Σκολίωση

Η άσκηση παίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση της σκολίωσης, κυρίως της λειτουργικής, καθώς συμβάλλει στη μείωση των μυϊκών ανισορροπιών και στην εκμάθηση τόσο της σωστής στάσης σώματος, όσο και της λειτουργίας την σπονδυλικής στήλης. Συγκεκριμένα, το ασκησιολόγιο που χρησιμοποιείται πρέπει να περιλαμβάνει ασκήσεις:

- σε μονόζυγο με τα δύο χέρια,
- ανύψωσης των χεριών συμμετρικά από όρθια θέση,
- με στόχο τη βελτίωση των μυϊκών ανισορροπιών μέσω της ενδυνάμωσης ατροφικών μυών και της διάτασης μυών που έχουν υποστεί βράχυνση,
- που να διεγείρουν μύες που είναι απαραίτητα για την ευθυγράμμιση της σπονδυλικής στήλης και τον έλεγχο του κορμού,
- συμμετρικές σε κοιλιακούς, των ισχιακούς και των ωμοραχιαίους μύες,
- αναπνευστικές,
- ορθοσωμίας μπροστά σε καθρέπτη.

Δεν συνίσταται, παρά μόνο με εντολή γιατρού, οι ασκήσεις εμπρόσθιας ευλυγισίας της σπονδυλικής στήλης. Ακόμη, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε μαθητές με κηδεμόνα Milwaukee καθώς πρέπει να αποφεύγονται ασκήσεις που πιθανόν θα δημιουργήσουν τραυματισμό της σπονδυλικής στήλης όπως τα άλματα. Παρόλα αυτά σημαντικό ρόλο παίζει η ενθάρρυνση και η συμμετοχή των πασχόντων από σκολίωση μαθητών σε διάφορα προγράμματα άσκησης εντός και εκτός των σχολικών μονάδων με την κολύμβηση να αποτελεί μία ιδιαίτερα καλή επιλογή για ενδυνάμωση του κορμού χωρίς καταπονήσεις (Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, 2004; Κοκαρίδας, 2016; Κοκαρίδας, 2021).



Επίδραση Διαφόρων Μορφών Άσκησης στην Ιδιοπαθή Σκολίωση

Ποικίλα ερευνητών έχουν ασχοληθεί με την εύρεση του καλύτερου δυνατού τρόπου αντιμετώπισης της ιδιοπαθούς σκολίωσης με τη βοήθεια διαφορετικών μορφών άσκησης. Σε κάθε περίπτωση, ο κάθε ερευνητής ή η ομάδα ερευνητών επιθυμεί να βρει τον τρόπο με τον οποίο το πάσχον σώμα θα έχει τις περισσότερες και γρηγορότερες προσαρμογές.

Αρχικά, ο Kocaman et al. (2021) συνέκριναν την αποτελεσματικότητα δύο μορφών άσκησης σε 28 άτομα με εφηβική ιδιοπαθή σκολίωση ήπιας κλίσης. Τα άτομα χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες των δεκατεσσάρων ατόμων: την ομάδα Schroth και την ομάδα ασκήσεων σταθεροποίησης του πυρήνα. Η πρώτη ομάδα υποβλήθηκε σε θεραπεία με ασκήσεις Schroth, ενώ η δεύτερη σε ασκήσεις σταθεροποίησης του πυρήνα. Και οι δύο ομάδες εκτελούσαν το πρόγραμμα τρεις ημέρες την εβδομάδα για 10 εβδομάδες. Η αξιολόγηση περιλάμβανε ακτινογραφία για τη γωνία Cobb, περιστροφή κορμού, αισθητική παραμόρφωση κορμού, κινητικότητα σπονδυλικής στήλης, περιφερειακή μυϊκή δύναμη και ερωτηματολόγιο σχετικά με τη ποιότητα ζωής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ασθενείς στην ομάδα Schroth εμφάνισαν μεγαλύτερη βελτίωση στις γωνίες Cobb, στη γωνία περιστροφής του θωρακικού κορμού, στην αισθητική παραμόρφωση του κορμού, στην κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης και στην ποιότητα ζωής σε σχέση με εκείνους στην ομάδα πυρήνα, εκτός από την οσφυϊκή γωνία περιστροφής κορμού. Η βελτίωση της δύναμης των περιφερικών μυών ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα πυρήνα από ό,τι στην ομάδα Schroth. Σε γενικές γραμμές φάνηκε ότι οι ασκήσεις Schroth ήταν πιο αποτελεσματικές από τις ασκήσεις σταθεροποίησης πυρήνα στη διόρθωση της σκολίωσης και των σχετικών προβλημάτων στην ήπια ιδιοπαθή σκολίωση των εφήβων και πως οι ασκήσεις σταθεροποίησης πυρήνα είναι πιο αποτελεσματικές από τις ασκήσεις Schroth στη βελτίωση της δύναμης των περιφερικών μυών.

Μία ακόμη ομάδα ερευνητών θέλησε να εξετάσει την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων Schroth στην εφηβική σκολίωση. Συγκεκριμένα οι Kuru, Yeldan, Dereli, Özdingler, Dikici & Çolak (2016), με δείγμα σαράντα πέντε ασθενείς με εφηβική ιδιοπαθή



σκολίωση ηλικίας 10-18 ετών, δημιούργησαν τρεις ομάδες: 1^{ον} την ομάδα άσκησης με ασκήσεις του Schroth μέσα σε εποπτευόμενο χώρο κλινικής, 2^{ον} την ομάδα άσκησης στο σπίτι και 3^{ον} την ομάδα ελέγχου που δεν πραγματοποιούσε κάποια άσκηση. Η παρέμβαση διήρκησε έξι εβδομάδες, 18 συνεδρίες. Η γωνία σκολίωσης, η γωνία περιστροφής, η ασυμμετρία μέσης, το μέγιστο ύψος καμπούρας των ασθενών και η ποιότητα ζωής, αξιολογήθηκαν πριν από τη θεραπεία, στην 6^η, 12^η και 24^η εβδομάδα. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι γωνίες Cobb και οι γωνίες περιστροφής μειώθηκαν σημαντικά, κυρίως στην ομάδα άσκησης κλινικής. Η αιμορραγία και η ασυμμετρία της μέσης βελτιώθηκαν μόνο στην ομάδα άσκησης της κλινικής, ενώ τα αποτελέσματα των άλλων ομάδων επιδεινώθηκαν. Η ποιότητα ζωής δεν άλλαξε σημαντικά σε καμία από τις ομάδες. Συνεπώς, η μελέτη έδειξε ότι το πρόγραμμα άσκησης Schroth που εφαρμόστηκε στην κλινική ήταν ανώτερο από τις ομάδες άσκησης στο σπίτι και ελέγχου. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι η σκολίωση προχώρησε στην ομάδα ελέγχου, η οποία δεν έλαβε καμία θεραπεία.

Έπειτα, οι Araújo et al. (2012) θέλησαν να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα της μεθόδου Pilates σε σχέση με το βαθμό σκολίωσης, την ευλυγισία και τον πόνο. Για το λόγο αυτό συμμετείχαν 31 φοιτήτριες χωρισμένες σε δύο ομάδες, την ομάδα ελέγχου (n= 11), η οποία δεν είχε θεραπευτική παρέμβαση και την πειραματική ομάδα (n= 20), η οποία υποβλήθηκε σε θεραπεία με βάση το Pilates. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ακτινολογικής γωνιομετρίας, τυπικές μετρήσεις γωνιομετρίας και μετρήσεις σχετικά με το επίπεδο του πόνου. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση στη γωνία Cobb, σημαντική αύξηση στην κάμψη του κορμού και σημαντική μείωση του πόνου στην ομάδα άσκησης με Pilates ενώ δεν βρέθηκαν αντίστοιχα σημαντικές διαφορές στην ομάδα ελέγχου. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η ομάδα Pilates ήταν καλύτερη από την ομάδα ελέγχου, καθώς η συγκεκριμένη μέθοδος έδειξε μείωση του βαθμού μη δομικής σκολίωσης, αυξημένη ευλυγισία και μειωμένο πόνο.

Επιπλέον, σε άλλη μελέτη θέλησαν να διερευνήσουν την επίδραση ενός ολοκληρωμένου προγράμματος άσκησης σε 10 έφηβες κοπέλες με ιδιοπαθή σκολίωση και τις προσαρμογές που αυτό μπορεί να έχει ως προς τη στάση του σώματος. Οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα με ασκήσεις Schroth, χειροπρακτική



θεραπεία, μυοπεριτονιακή απελευθέρωση, ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού, γιόγκα και Pilates για διάστημα 6 μηνών με περίπου 2 συνεδρίες κάθε εβδομάδα. Η κάθε συνεδρία ήταν διάρκειας 120 λεπτών. Όλοι όσοι συμμετείχαν στην παρέμβαση αξιολογήθηκαν πριν και μετά το πέρας των θεραπειών από το λογισμικό Posture Screen για κινητά. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση στις 11 μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στις αξιολογήσεις. Συνεπώς, με τη βοήθεια ενός ολοκληρωμένου προγράμματος άσκησης 6 μηνών υπήρξε σημαντική αλλαγή στη στάση σώματος των εφήβων (Aly, Amin, Negm, Attyah & Diab, 2019).

Στη συνέχεια, ερευνητές μελέτησαν την επίδραση της μεθόδου Pilates σε συνδυασμό με ασκήσεις Schrotch σε εφήβους με ιδιοπαθή σκολίωση. Το δείγμα αποτελούνταν από εξήντα εννέα εφήβους, αγόρια και κορίτσια, ηλικίας 10-17 ετών με γωνία Cobb 10-45°. Κάποιοι από τους συμμετέχοντες φορούσαν κηδεμόνα. Η παρέμβαση ήταν διάρκειας 24 εβδομάδων και αποτελούνταν από δύο περιόδους θεραπείας 2 εβδομάδων καθημερινής άσκησης 60 λεπτών. Κάθε μία εκ των περιόδων θεραπείας ακολουθούνταν από το πρόγραμμα για 10 εβδομάδες στο σπίτι. Η γωνία Cobb, το ATR, η έκταση του θώρακα, η κάμψη του κορμού και η ποιότητα ζωής αξιολογήθηκαν πριν από τη θεραπεία, στις 12 εβδομάδες και στις 24 εβδομάδες. Η μελέτη έδειξε ότι οι συνδυασμένες ασκήσεις ωφελούν τη γωνία Cobb, το ATR, την επέκταση του θώρακα, την κάμψη του κορμού και την ποιότητα ζωής σε εφήβους με ήπια και μέτρια ιδιοπαθή σκολίωση, ασχέτως αν φορούν νάρθηκα-κηδεμόνα (Rrecaj-Malaj, Beqaj, Krasniqi, Qorolli & Tufekcievski, 2020).

Οι Kim & HwangBo (2016) θέλησαν να συγκρίνουν την επίδραση των ασκήσεων Schroth και Pilates ως προς τη γωνία Cobb και την κατανομή του σωματικού βάρους ασθενών με ιδιοπαθή σκολίωση. Για τον λόγο αυτό είκοσι τέσσερις ασθενείς με σκολίωση χωρίστηκαν ισάριθμα σε ομάδα άσκησης Schroth και σε ομάδα άσκησης Pilates. Και οι δύο ομάδες εκτελούσαν το πρόγραμμα άσκησης τρεις φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα και έδειξαν σημαντικές αλλαγές στη γωνία Cobb και στις δύο ομάδες, ενώ όσον αφορά την κατανομή βάρους, μόνο η ομάδα άσκησης με Schroth έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές στο συνολικό βάρος μεταξύ της κοιλής και της κυρτής πλευράς. Και τα δύο προγράμματα άσκησης ήταν αποτελεσματικά στην αλλαγή της γωνίας Cobb και



της κατανομής βάρους των ασθενών με σκολίωση αλλά φαίνεται πως η άσκηση Schroth ήταν πιο αποτελεσματική από την άσκηση Pilates.

Επιπροσθέτως, ο Xavier, Avanzi, Carvalho & Alves (2020) σε έρευνά τους θέλησαν να μελετήσουν την επίδραση που έχει η αερόβια άσκηση και η συνδυασμένη άσκηση (αερόβια και με αντιστάσεις) στην αναπνευστική λειτουργία, την αντιληπτή καταπόνηση και τη λειτουργική ικανότητα σαράντα (40) εφήβων με ιδιοπαθή σκολίωση και επίσημη ένδειξη για χειρουργική επέμβαση καθώς η κυρτότητα της σπονδυλικής στήλης ήταν ≥ 45 μοίρες. Οι έφηβοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η μία πραγματοποιούσε μόνο αερόβιο πρόγραμμα άσκησης (ομάδα ελέγχου) και η δεύτερη συνδυασμό αερόβιας και άσκησης με αντιστάσεις (πειραματική ομάδα). Συγκεκριμένα, πραγματοποιούσαν τρεις προπονήσεις 60 λεπτών την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Όλοι οι συμμετέχοντες της μελέτης εξετάστηκαν, κατά την έναρξη και μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας, σε ένα τεστ βάρδισης 6 λεπτών, σε σπιρομέτρηση, μέγιστες αναπνευστικές πιέσεις και μέτρηση μέγιστης εκπνευστικής ροής. Σύμφωνα με τις μετρήσεις, μετά το πέρας της παρέμβασης, η πειραματική ομάδα βελτιώθηκε περισσότερο από την ομάδα ελέγχου στο τεστ βάρδισης 6 λεπτών, βελτιώθηκε επίσης περισσότερο σε διάφορα αναπνευστικά μέτρα, μέγιστη εισπνευστική πίεση και μέγιστη εκπνευστική ροή. Συνεπώς διαπιστώθηκε ότι σε εφήβους με ιδιοπαθή σκολίωση, η συνδυασμένη αερόβια προπόνηση και προπόνηση με αντίσταση βελτιώνει τη λειτουργική ικανότητα άσκησης και αρκετά αναπνευστικά αποτελέσματα περισσότερο από ένα παρόμοιο πρόγραμμα προπόνησης μόνο με αερόβια προπόνηση.

Ο Monticone et al. (2016), μελέτησαν τις επιπτώσεις της κινητικής και γνωστικής αποκατάστασης σε ενήλικες με ιδιοπαθή σκολίωση με χαμηλότερο κίνδυνο εξέλιξης. Στην έρευνα συμμετείχαν 130 ενήλικες με ιδιοπαθή σκολίωση ($<35^\circ$) οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης 20 εβδομάδων. Η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από ενεργή αυτοδιόρθωση, ασκήσεις προσανατολισμένες στην εργασία και γνωσιακή-συμπεριφορική θεραπεία, ενώ η δεύτερη ομάδα από γενική φυσιοθεραπεία, δηλαδή από ενεργητικές και παθητικές ασκήσεις κινητοποίησης, διατάσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών της σπονδυλικής στήλης. Πριν, στο τέλος και 12 μήνες μετά τη θεραπεία, πραγματοποιήθηκαν όλες οι μετρήσεις. Φάνηκε ότι το



πρόγραμμα της πρώτης ομάδας ήταν πιο αποτελεσματικό από αυτό της δεύτερης στη μείωση της αναπηρίας των ενηλίκων με ιδιοπαθή σκολίωση. Η κινητική και γνωστική αποκατάσταση οδήγησε επίσης σε βελτιώσεις στις δυσλειτουργικές σκέψεις, τον πόνο και την ποιότητα ζωής με τις αλλαγές να διατηρήθηκαν για τουλάχιστον 1 χρόνο.

Ακόμη, η Lau et al. (2021), παρατηρώντας ότι οι έφηβοι με ιδιοπαθή σκολίωση έχουν χαμηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας από άλλα άτομα της ίδια ηλικίας και πως το γεγονός αυτό συσχετίζεται και με μειωμένη υγεία των οστών και των μυών, αποφάσισαν να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα μίας παρέμβασης άσκησης στο σπίτι ως προς την οστική πυκνότητα, τη μυϊκή λειτουργία και την ποιότητα ζωής κοριτσιών με ιδιοπαθή σκολίωση. Σαράντα άτομα, ηλικίας 11 έως 14 ετών, χωρίστηκαν τυχαία σε ομάδα άσκησης και ελέγχου. Η ομάδα άσκησης πραγματοποιούσε τροποποιημένη διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης 7 λεπτών (HIIT) 5 ημέρες την εβδομάδα για 6 μήνες. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά την έναρξη, 6 μήνες και 12 μήνες μετά το πέρας της παρέμβασης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ομάδα άσκησης παρουσίασε μια οριακά σημαντική αλληλεπίδραση στην οστική πυκνότητα ολόκληρου του σώματος και πως η άλιπη μάζα του αριστερού βραχίονα έδειξε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των 6 και 12 μηνών παρακολούθησης. Ακόμη η ομάδα παρέμβασης βελτίωσε τη συμμετοχή στη φυσική δραστηριότητα και την αυτοεικόνα.

Τέλος, ερευνητές προσπάθησαν να μελετήσουν την επίδραση ειδικών ασκήσεων για σκολίωση σε μια πλαγίως εναλλασσόμενη πλατφόρμα δόνησης ολόκληρου του σώματος. Σαράντα κοπέλες με ιδιοπαθή σκολίωση, ηλικίας 10-17 ετών, (με νάρθηκα) χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες. Η παρέμβαση διήρκεσε ένα εξάμηνο και περιλάμβανε πρόγραμμα άσκησης κατ' οίκον πέντε φορές την εβδομάδα. Η ομάδα ελέγχου εκτελούσε ειδικό ασκησιολόγιο χωρίς τη χρήση πλατφόρμας. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην αρχή και μετά από έξι μήνες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ειδικό για σκολίωση ασκησιολόγιο σε συνδυασμό με την πλατφόρμα δόνησης για διάστημα έξι μηνών εξουδετερώνει την εξέλιξη της σκολίωσης σε κορίτσια με ιδιοπαθή σκολίωση και ήταν πιο εμφανή πριν από την έναρξη της έμμηνου ρύσης (Langensiepen et al., 2017).



Ηλεκτρομυοδιέγερση

Ηλεκτρομυοδιέγερση είναι η δημιουργία τεχνικών μυϊκών σημάτων παρόμοιων με την πραγματική κίνηση των μυών. Από το 1960 η ηλεκτρομυοδιέγερση χρησιμοποιείται ως μέσο για την πρόληψη της μυϊκής ατροφίας των σκελετικών μυών. Με την πάροδο των χρόνων η προπόνηση ems γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη. Το 1977 ένας Ρώσος επιστήμονας παρατήρησε την επίδραση που είχε σε σχέση με τη μυϊκή δύναμη σε φυσιολογικούς ενήλικες. Από τότε έως σήμερα έχει υπάρξει μεγάλη ανάπτυξη και οι ερευνητές μελετούν διαρκώς αποτελεσματικές μεθόδους της μυϊκής διέγερσης για θεραπευτικούς σκοπούς (Park, Na, Choi, Seon & Do, 2020).

Πιο συγκεκριμένα, τα τελευταία χρόνια, έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα η άσκηση με τη βοήθεια της ηλεκτρομυοδιέγερσης. Ουσιαστικά πρόκειται για μία μορφή προπόνησης με ταυτόχρονη ηλεκτρική μυϊκή διέγερση σε όλο το σώμα (Park et. al, 2020). Βασίζεται στην αρχή της μυϊκής συστολής του ίδιου του σώματος με τη διαφορά ότι η μυϊκή σύσπαση ρυθμίζεται από μία εξωτερική ηλεκτρική ώθηση. Οι ώσεις μεταδίδονται στο σώμα μέσω ηλεκτροδίων και έχουν επίδραση μέχρι τους εν τω βάθει μυς (Miha Bodytec, 2023). Αποτελεί μία νέα θεραπευτική τεχνολογία και μία ιδιαίτερα αποτελεσματική και ελκυστική μέθοδο προπόνησης. Έρευνες έχουν ήδη αποδείξει πως μεγιστοποιεί την επίδραση της άσκησης, βελτιώνει τις μυϊκές ανισορροπίες και τη σύσταση του σώματος, αυξάνει την αιματική ροή και την καρδιακή δύναμη, αυξάνει την μυϊκή δραστηριότητα, την μυϊκή δύναμη, την μυϊκή μάζα και την μυϊκή αντοχή, την απόδοση κατά την άσκηση και μειώνει τον πόνο (Park et. al, 2020)

Αναλυτικότερα, η προπόνηση με EMS αποτελεί μία καινοτόμα μέθοδο εκγύμνασης για όλο το σώμα και βασίζεται στην ταυτόχρονη διέγερση μίας μεγάλης περιοχής και πολλών μυϊκών ομάδων. Παρατηρείται η ενεργοποίηση συναγωνιστών και ανταγωνιστών μυών την ίδια χρονική στιγμή. Το χαρακτηριστικό αυτό αποτελεί ένα ιδιαίτερο πλεονέκτημα της μεθόδου καθώς μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της αερόβιας δύναμης και ικανότητας χωρίς να παρουσιάσει βλάβη στο κινητικό μοτίβο.

Η ηλεκτρομυοδιέγερση είναι μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα μέθοδος για άτομα που αντιμετωπίζουν δυσκολίες κατά την άσκηση, δεδομένου του όγκου της προσπάθειας που



απαιτείται για τη δημιουργία προσαρμογών στο σώμα. Ακόμη, αποτελεί επίσης εναλλακτική λύση με μεγάλη αποτελεσματικότητα για άτομα με περιορισμένο χρόνο καθώς τα ποσοστά χρόνου-οφέλους απόδοσης είναι ιδιαίτερα υψηλά ακόμη και σε άτομα που δεν έχουν ιδιαίτερη επαφή με τη γυμναστική, μη εκπαιδευμένα άτομα. Υπάρχουν όμως και μελέτες που παρουσιάζουν μια λιγότερο αισιόδοξη θέση σχετικά με την αποτελεσματικότητα αυτού του τρόπου εκγύμνασης (Rodriguez et al., 2019).

Η χρήση του EMS ως συνολική προπόνηση σώματος συνδυάζει τα πλεονεκτήματα της συμβατικής προπόνησης δύναμης και ενδυνάμωσης επιπρόσθετα με τη χρήση της ηλεκτρικής διέγερσης των μυών. Η προπόνηση γίνεται συντομότερη και πιο αποτελεσματική καθώς ο χρόνος άσκησης είναι μόνο 20 λεπτά.

Το EMS έχει υψηλό παράγοντα αποτελεσματικότητας όσον αφορά πόνους στην πλάτη και την οσφυϊκή χώρα, ασθένειες που αφορούν όλο και πιο μεγάλο κομμάτι του πληθυσμού. Η προπόνηση με EMS πραγματοποιείται χωρίς να ασκείται μεγάλη πίεση στις αρθρώσεις ενώ ταυτόχρονα οι απλές ασκήσεις εξασφαλίζουν σταθερό κορμό λόγω της σταθεροποίησης του εγκάρσιου κοιλιακού. Με τον τρόπο αυτό οι αδύναμες, παθητικές δομές της σπονδυλικής στήλης στηρίζονται και ανακουφίζονται από τις στατικές και δυναμικές ασκήσεις που πραγματοποιούνται. Αυτό με τη σειρά του οδηγεί σε ένα αποτελεσματικό μυϊκό ερέθισμα που φτάνει μέχρι και τα πιο βαθιά στρώματα των μυών, αυξάνοντας έτσι τη δύναμη σε σύντομο χρονικό διάστημα ενώ είναι ταυτόχρονα πολύ ήπιο για τις αρθρώσεις. Ακόμη και μετά από εγχείρηση, το στάδιο ανάπτυξης των μυών μπορεί να εφαρμοστεί γρηγορότερα από μία συμβατική άσκηση λόγω της έλλειψης πίεσης στις αρθρώσεις (Vatter, Authenrieth & Müller, 2016).

Ιστορία Ηλεκτρομυοδιέγερσης

Η ηλεκτροθεραπεία έκανε για πρώτη φορά την εμφάνισή της το 200 π.Χ στην Ασία με τη χρήση ζώων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο Ρωμαίος γιατρός Scribonius Largus, ο οποίος το 46 μ.Χ εφάρμοσε τα ζωντανά ηλεκτρικά χέλια για την αντιμετώπιση των πονοκεφάλων.



Το 1780, χρησιμοποιώντας πειράματα με πόδια βατράχου, ο Ιταλός γιατρός Luigi Galvani κατάφερε να αποδείξει το ηλεκτρικό ερέθισμα του μυϊκού ιστού. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε ορόσημο στον τομέα της ηλεκτρομυοδιέγερσης ως μέθοδο προπόνησης.

Με την πάροδο των ετών και φτάνοντας στον 19^ο αιώνα, σχεδιάστηκε από τους ερευνητές Faraday και Duchenne η μηχανική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τον έλεγχο των τοπικών μυϊκών περιοχών. Ακόμη και σήμερα αυτές οι συσκευές είναι τα μοντέλα για τη σύγχρονη ηλεκτρομυοδιέγερση. Μετά την αλλαγή του αιώνα, ερευνητές όπως ο Gilddenmeister και ο Larique καθιέρωσαν τους ακρογωνιαίους λίθους της ηλεκτρομυοδιέγερσης με την ερευνά τους σχετικά με τις επιπτώσεις του στο νευρικό και μυϊκό σύστημα, καθώς και τον καθορισμό ορολογίας για αυτό.

Από το τέλος της δεκαετίας του 1990, οι συσκευές ems έχουν χρησιμοποιηθεί επαγγελματικά στους τομείς της θεραπείας και του επαγγελματικού αθλητισμού, και πέραν αυτών, και έχουν καθιερωθεί όλο και περισσότερο στους τομείς της φυσικής κατάστασης και των δημοφιλών αθλημάτων με κυκλοφορία της πρώτης συσκευής ems ολόκληρου του σώματος το 2003 και της περαιτέρω ανάπτυξης με το εύχρηστο γιλέκο και το σύστημα ιμάντα ηλεκτροδίων του Miha Bodytec. Το Miha Bodytec, με έτος ιδρύσεως το 2007, αποτελεί τον ηγέτη στην αγορά εξοπλισμών εκγύμνασης ems με εκκρεμούσα αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας (Vatter et al., 2016).

Miha Bodytec

Η Miha Bodytec αποτελεί τον κορυφαίο κατασκευαστή παγκοσμίως για εξοπλισμό EMS. Είναι μία γερμανική εταιρεία που κατασκευάζει ιατρικά προϊόντα για πρόληψη και θεραπεία. Συγκεκριμένα, έχει εξειδικευτεί στην ανάπτυξη της ηλεκτρομυοδιέγερσης σε όλο το σώμα. Συνεργάζεται στενά με ερευνητές και επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων με σκοπό τη δημιουργία των καλύτερων δυνατών προϊόντων. Όλες οι συσκευές ηλεκτρομυοδιέγερσης ολόκληρου του σώματος (WB-EMS) της εταιρείας Miha Bodytec κατασκευάζονται στην Γερμανία και υπόκεινται σε αυστηρές προδιαγραφές και ελέγχους. Πλέον η χρήση WB-EMS έχει καθιερωθεί στην Ευρώπη (Miha Bodytec, 2023).



Στα μηχανήματα της εταιρείας υπάρχει ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα το Invigoration Back το οποίο, όπως λέει και το όνομά του, στοχεύει στην ενδυνάμωση και κινητικότητα των μυών της πλάτης. Συγκεκριμένα, η προπόνηση με την ηλεκτρομυοδιέγερση του μηχανήματος Miha Bodytec ενεργοποιεί μεγάλες μυϊκές ομάδες δεξιά και αριστερά της σπονδυλικής στήλης, με την ίδια όμως ένταση ώστε να φέρει ισορροπία στη δύναμη και στη κατεύθυνση των μυών της πλάτης που εκφύονται και καταφύονται πάνω στη σπονδυλική στήλη, τραβώντας την στη σωστή ανατομική της θέση. Με αυτό τον τρόπο η σπονδυλική στήλη έρχεται στο σημείο πόνου 0 όπου κανένας μύς δεν δουλεύει παραπάνω εις βάρος άλλων μυών. Εάν η πάθηση της σπονδυλικής στήλης είναι ελαφριάς μορφής τότε το πρόβλημα μπορεί να εξαλειφθεί τελείως.

Η τεχνολογία που χρησιμοποιεί επιτρέπει στην ηλεκτρική διέγερση να διοχετεύεται απευθείας πάνω στους μύς χωρίς καμία επιβάρυνση στις αρθρώσεις. Το αντίθετο δηλαδή από τη συμβατική εκγύμναση, κάνοντας τον κίνδυνο του τραυματισμού να εκμηδενίζεται. Όλες οι ισομετρικές ασκήσεις γίνονται με το βάρος του σώματος, μέθοδος που έχει αναγνωριστεί ως πιο αποτελεσματική για τη φυσική ευεξία του οργανισμού. Ο παλμός που δρα στους μύς δουλεύει τόσο ενισχυτικά για τη γρήγορη επαναφορά των τραυματισμένων μυών όσο ανακουφιστικά για την αποκατάστασή τους ανάλογα με το πρόγραμμα που ακολουθείται. Οι συνεδρίες είναι ατομικές, εξατομικευμένες, οπότε το άτομο λαμβάνει την προσοχή που χρειάζεται για τα δικά του μυοσκελετικά προβλήματα και τις δικές του ανάγκες.

Η ηλεκτρομυϊκή διέγερση χρησιμοποιείται δεκαετίες στους τομείς της ιατρικής και της αποκατάστασης, στη θεραπεία του πόνου και στην ανάπτυξη των μυών μετά από χειρουργεία και τραυματισμούς. Η διέγερση ολόκληρου του σώματος με EMS καταπολεμά τις παθήσεις της μέσης και του αυχένα, μία πολύ συνηθισμένη κατάσταση, ιδιαίτερα αποτελεσματικά. Δραστηριοποιούνται οι εν τω βάθει μύες, δηλαδή οι υποστηρικτές, που δύσκολα μπορούν να προσεγγιστούν με συμβατικά θεραπευτικά μέτρα. Η εξειδικευμένη αυτή συνεδρία είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική και επιτυγχάνει θετικά αποτελέσματα στην υγεία γιατί το μηχάνημα είναι ιατρικό και η προπόνηση θεραπευτική οπότε λειτουργεί ταυτόχρονα και θεραπευτικά για το εκάστοτε σώμα (Vatter et al., 2016).



FDA

Από 7 Ιουνίου 2019 η Miha Bodytec κατατάσσεται στην κατηγορία των ιατρικών μηχανημάτων έπειτα από πιστοποίηση της Αμερικανικής Υπηρεσίας Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA), αντίστοιχης του Ε.Ο.Φ.. Συγκεκριμένα ο FDA πιστοποιεί ότι η χρήση της παραπάνω προπονητικής μονάδας κρίνεται απόλυτα ασφαλής και εναρμονίζεται με τα παρακάτω διεθνή πρότυπα:

- IEC 60601-2-10:2012
- IEC 60601-1-2:2014
- AAMI ANSIES 60601-1_2005/(R)2012 & A1:2012
- IEC 60601-1-11:2010
- IEC 62304:2015
- ISO 14971:2007
- IEC 62366-1:2015
- ISO 10993-1:2009
- ISO 10993-5:2009
- ISO 10993-10:2010

Η άσκηση με EMS αποτελεί θεραπευτική μέθοδο εκγύμνασης με μηδενικό κίνδυνο τραυματισμού καθώς κατά τη διάρκεια της προπόνησης ενεργοποιούνται ταυτόχρονα οι πρωταγωνιστές και ανταγωνιστές μύες, ενώ δουλεύει χωρίς την ύπαρξη πραγματικού βάρους, δίχως δηλαδή επιβάρυνση στο σώμα, αποφεύγοντας μυοσκελετικές κακώσεις. (Miha Bodytec, 2023)

Αντενδείξεις άσκησης με EMS

Η προπόνηση με EMS δεν ενδείκνυται ή μπορεί να γίνει μόνο με άδεια γιατρού στις ακόλουθες καταστάσεις υγείας:

- Ηλεκτρικά Εμφυτεύματα - Βηματοδότης
- Εγκυμοσύνη
- Οξείες βακτηριακές λοιμώξεις και ιογενείς λοιμώξεις
- Βουβωνοκήλη – Ομφαλοκήλη



- Σκλήρυνση κατά πλάκας
- Λύκος
- Νόσος Crohn
- Επιληψία
- Καρκίνος (σε φάση χημειοθεραπείας)
- Φυματίωση
- Σοβαρές διαταραχές της κυκλοφορίας του αίματος – Αιμορροφιλία – Θρομβώσεις
- Σοβαρές νευρολογικές παθήσεις – Πάρκινσον
- Νευρίτιδες - Πολυνευρίτιδες
- Αρτηριοσκλήρυνση (σε προχωρημένο στάδιο)
- Σακχαρώδης διαβήτης
- Παθήσεις του ήπατος – Εκφυλιστικές Παθήσεις
- Αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια (Miha Bodytec, 2023).

Ηλεκτρομυοδιέγερση και Παθήσεις

Με την πάροδο των ετών φαίνεται πως η ηλεκτρομυοδιέγερση κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος ως μέσο άσκησης σε ποικίλες παθήσεις. Ο Weissenfels et. al. (2018), γνωρίζοντας ότι ο πόνος στη μέση είναι μια από τις πιο συχνές χρόνιες παθήσεις παγκοσμίως θέλησαν να ερευνήσουν την επίδραση της ηλεκτρομυοδιέγερσης ολόκληρου του σώματος (WB-EMS) πάνω στη συγκεκριμένη ασθένεια κάνοντας χρήση τη συσκευή της Miha Bodytec. Τριάντα ασθενείς ηλικίας 40-70 ετών, χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες, ελέγχου και άσκησης. Η ομάδα ελέγχου συνέχισε κανονικά την καθημερινότητα και τον τρόπο ζωής της ενώ η ομάδα άσκησης συμμετείχε σε ένα πρωτόκολλο άσκησης 12 εβδομάδων, μία φορά την εβδομάδα, για 20 λεπτά. Μετά το τέλος της παρέμβασης τα αποτελέσματα έδειξαν ξεκάθαρα ότι η ηλεκτρομυοδιέγερση ολόκληρου του σώματος συμβάλλει στη μείωση του πόνου και την αύξηση της μέγιστης αντοχής του κορμού σε άτομα με χρόνια πόνο στην μέση.

Σε άλλη έρευνά τους ο Weissenfels et. al. (2019) θέλησαν να συγκρίνουν τις προσαρμογές που έχει ένα πρόγραμμα άσκησης ολόκληρου του σώματος και ένα αναγνωρισμένο



πρωτόκολλο άσκησης ενδυνάμωσης της πλάτης σε άτομα με χρόνια, μη ειδικό πόνο στην μέση. Εκατόν δέκα (110) ασθενείς ηλικίας 40-70 ετών, κατανεμήθηκαν τυχαία σε δύο ομάδες οι οποίες ολοκλήρωσαν ένα πρόγραμμα 12 εβδομάδων. Η ομάδα ηλεκτρομυοδιέγερσης πραγματοποιούσε προπόνηση μία φορά την εβδομάδα για 20 λεπτά βασισμένη στα πρωτόκολλα της εταιρείας Miha Bodytec, ενώ η ομάδα άσκησης για λεπτά. Η μέση ένταση πόνου μειώθηκε σημαντικά και στις δύο ομάδες χωρίς σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Παρόμοιο αποτέλεσμα παρατηρήθηκε και στην μέγιστη ισομετρική δύναμη των μυών του κορμού. Η αύξηση στη δύναμη της πλάτης, όπως και στους καμπτήρες του κορμού ήταν εξαιρετικά σημαντική και στις δύο ομάδες. Και στις δύο περιπτώσεις δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην μέγιστη ισομετρική δύναμη της πλάτης και των κοιλιακών. Συμπερασματικά, τόσο η άσκηση με ηλεκτρομυοδιέγερση όσο και το συμβατικό πρωτόκολλο ενίσχυσης της πλάτης είναι συγκρίσιμα αποτελεσματικά στη μείωση του μη ειδικού χρόνιου πόνου στην μέση.

Παρόμοια μελέτη θέλησε να ερευνήσει 76 γυναίκες 70 ετών που έπασχαν από οστεοπενία. Έπειτα από τυχαίο διαχωρισμό οι ασκούμενες χωρίστηκαν σε ομάδα άσκησης με ηλεκτρομυοδιέγερση (WB-EMS) και σε ομάδα ελέγχου. Η ομάδα WB-EMS πραγματοποιούσε 3 προπονήσεις κάθε 14 ημέρες για ένα χρόνο ενώ η ομάδα ελέγχου έκανε συμβατική γυμναστική με παρόμοιες ασκήσεις. Τα κύρια σημεία της μελέτης ήταν η οστική πυκνότητα στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και το ολικό ισχίο όπως αξιολογήθηκε από το DXA. Μετά από 54 εβδομάδες παρέμβασης, προσδιορίστηκαν οριακές μη σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στην οστική πυκνότητα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης αλλά όχι στην οστική πυκνότητα του ισχίου. Όσον αφορά τις δευτερεύουσες μετρήσεις, υπήρξε αύξηση στη άλιπη μάζα της τάξης του 1,5% και μια αύξηση στη δύναμη πρόσφυσης κατά 8,4% στην ομάδα WB-EMS. Οι επιδράσεις του WB-EMS στα οστά φάνηκε τελικώς να είναι λιγότερο έντονες συγκριτικά με τις επιδράσεις στη μυϊκή μάζα (Stengel, Bebenek, Engelke & Kemmler, 2015).

Στη συνέχεια, ο Konrad et al. (2020), με τη βοήθεια του Miha Bodytec και με κύριο γνώμονα τη γνώση ότι η άσκηση είναι ένα βασικό συστατικό στην ολοκληρωμένη θεραπεία της μη ειδικής χρόνιας οσφυαλγίας, θέλησε να δημιουργήσει ένα πειραματικό πρόγραμμα άσκησης σε 128 ασθενείς με οσφυαλγία. Στην πρώτη ομάδα συμμετείχαν 85



άτομα που ασκούσαν με ηλεκτρομυοδιέγερση μία φορά την εβδομάδα, 20 λεπτά, στη δεύτερη συμμετείχαν 43, έλαβαν πολυτροπική θεραπεία (φυσιοθεραπεία, ψυχολογική υποστήριξη, εργοθεραπεία κ.λπ), και στην τρίτη ομάδα συμμετείχαν 34 άτομα, κατανεμήθηκαν στην ομάδα παθητικού ελέγχου και δεν είχαν πόνο στην πλάτη. Η μέση ηλικία ήταν 58,6 έτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην ομάδα παρέμβασης EMS βελτιώθηκε στατιστικά και κλινικά σημαντικά κατά 2 μονάδες το NRS (1-10). Το Oswestry Disability Index ODI μειώθηκε κατά 19,7 μονάδες, ενώ το North American Spine Society Instrument και τα περισσότερα από τα είδη SF 36 βελτιώθηκαν σημαντικά. Στην ομάδα πολυτροπικής θεραπείας, μόνο η μυϊκή λειτουργία βελτιώθηκε ελαφρώς. Συνεπώς, με τη βοήθεια των συγκεκριμένων δεδομένων φάνηκε ότι WB-EMS είναι τουλάχιστον εξίσου αποτελεσματικό με μια πολυτροπική θεραπεία και μάλιστα θα μπορούσε να είναι μια αποτελεσματική και πολύ χρονικά αποδοτική εναλλακτική λύση στα καθιερωμένα μοντέλα πολυτροπικής θεραπείας.

Ακόμη μία ομάδα ερευνητών θέλησε να ερευνήσει τις προσαρμογές της προπόνησης με ηλεκτρομυοδιέγερση, EMS, σε γυναίκες με κίνδυνο σαρκοπενίας. Συγκεκριμένα 76 άτομα κατανεμήθηκαν τυχαία είτε στην ομάδα EMS που πραγματοποιούσε 18λεπτες προπονήσεις, 3 συνεδρίες σε 14 ημέρες ή σε μια ημιενεργή ομάδα ελέγχου. Αξιολογήθηκε η σύσταση του σώματος αξιολογήθηκε και η μέγιστη ισχύς. Μετά από 54 εβδομάδες παρέμβασης, προσδιορίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων για τη μάζα του σκληροκοιτιδίου σκελετικού μυός, την άλιπη μάζα σώματος και μέγιστη ισομετρική αντοχή. Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικά διαφορές για τις παραμέτρους σωματικού λίπους. Συνεπώς, για ηλικιωμένα άτομα η ηλεκτρομυοδιέγερση μπορεί να είναι μια εναλλακτική λύση για τη διατήρηση της άλιπης μάζας σώματος και της δύναμης (Kemmler, Bebenek, Engelke & Stengel, 2014).

Ο Teschler, Heimer, Schmitz, Kemmler & Mooren (2021) αποφάσισαν να διερευνήσουν τις επιδράσεις του EMS στη μυϊκή δύναμη και λειτουργικότητα κατά τη διάρκεια 4 εβδομάδων εσωτερικής ιατρικής αποκατάστασης. Εκατόν τριάντα τέσσερις (134) ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες: ηλεκτρομυοδιέγερση ολόκληρου του σώματος (WB-EMS) (n = 48), ηλεκτρομυοδιέγερση μερικού σώματος (PB-EMS) (n = 42) (μύες των ποδιών συμπεριλαμβανομένων των γλουτιαίων μυών και των μηρών), και



ομάδα ελέγχου ($n = 44$). Όλοι οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν έξι προπονήσεις διάρκειας 20 λεπτών. Οι κύριες μεταβλητές που μετρήθηκαν περιλάμβαναν τη μυϊκή λειτουργία που αξιολογήθηκε με τεστ ανύψωσης της καρέκλας και δοκιμασία βάρδιας 6 λεπτών καθώς και τη μυϊκή δύναμη. Στο τεστ ανύψωσης καρέκλας βελτιώθηκαν σημαντικά όλες οι ομάδες. Η έκταση του ποδιού αυξήθηκε σε WB-EMS από $692,3 \pm 248,6$ σε $831,7 \pm 298,7$ N, σε PB-EMS από $682,8 \pm 257,8$ έως $790,2 \pm 270,2$ N και σε CG από $638,5 \pm 236,9$ έως $703,2 \pm 218,6$ N. Άρα, η ηλεκτρομυοδιέγερση μπορεί να είναι μια πρόσθετη επιλογή προπόνησης για τη βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας και της δύναμης σε σαρκοπενικούς ασθενείς κατά τη διάρκεια ενός προγράμματος αποκατάστασης 4 εβδομάδων καθώς παρέχει μεγαλύτερες βελτιώσεις στη λειτουργικότητα και τη δύναμη σε σύγκριση με την τυπική θεραπεία.

Έπειτα, ο Kemmler et al. (2016) μελέτησαν την επίδραση της ηλεκτρομυοδιέγερσης ολόκληρου του σώματος (WB-EMS) στη σαρκοπενική παχυσαρκία σε 75 πάσχουσες γυναίκες άνω των 70 ετών με μηχανήμα της εταιρείας Miha Bodytec. Οι ασθενείς κατανεμήθηκαν τυχαία σε ομάδα άσκησης με ηλεκτρομυοδιέγερση με συμπλήρωμα διατροφής, σε ομάδα άσκησης με ηλεκτρομυοδιέγερση χωρίς συμπλήρωμα διατροφής και σε ομάδα ελέγχου που δεν πραγματοποιούσε άσκηση. Οι ομάδες παρέμβασης πραγματοποιούσαν μία εβδομαδιαία συνεδρία 20 λεπτών μέτριας έως υψηλής εντάσεως. Το κύριο σημείο της μελέτης ήταν το Sarcopenia Z-Score που αποτελούταν από τον δείκτη μάζας σκελετικών μυών, τη δύναμη λαβής και την ταχύτητα βάρδιας και το δευτερεύον τελικό σημείο ήταν το ποσοστό σωματικού λίπους. Η βαθμολογία Z της σαρκοπενίας αυξάνεται στις ομάδες παρέμβασης με ή χωρίς συμπλήρωμα, ενώ η ομάδα ελέγχου επιδεινώθηκε σημαντικά. Αν και οι αλλαγές στο σωματικό λίπος ήταν πιο έντονες στο στις ομάδες άσκησης, οι μειώσεις δεν διέφεραν στατιστικά από την ομάδα ελέγχου, ενώ βρέθηκε σημαντική αύξηση στις ομάδες άσκησης σε σχέση με το δείκτη μάζας των σκελετικών μυών. Με βάση τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η ηλεκτρομυοδιέγερση αποτελεί μια ασφαλή και ελκυστική μέθοδος για την αύξηση της μυϊκής μάζας και τη λειτουργική ικανότητας σε αυτήν την ομάδα γυναικών, αν και η επίδραση στο σωματικό λίπος είναι μικρή. Τα συμπληρώματα φάνηκε να επηρεάζουν καθόλου τα αποτελέσματα.



Γνωρίζοντας τη θετική επίδραση της άσκησης σε καρδιοπαθείς ασθενείς οι Fritzsche et al. (2010), θέλησαν να δημιουργήσουν μία πιλοτική μελέτη σχετικά με την επίδραση ηλεκτρομυοδιέγερσης σε μία ομάδα ασθενών με χρόνια συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια. Με τη βοήθεια του Miha Bodytec πραγματοποίησαν εικοσάλεπτες προπονήσεις δύο φορές την εβδομάδα για έξι μήνες. Μετά το πέρας της παρέμβασης παρουσιάστηκε αύξηση έως και 96% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου στο αναερόβιο, μειώθηκε σημαντικά η διαστολική αρτηριακή πίεση, παρατηρήθηκε αύξηση του μυϊκού όγκου κατά 14%, αλλά το συνολικό σωματικό βάρος παρέμεινε αμετάβλητο. Οι ασθενείς διαπίστωσαν ότι η συνολική τους φυσική κατάσταση ήταν σημαντικά βελτιωμένη. Τα αποτελέσματα έδειξαν τις τεράστιες δυνατότητες της ηλεκτρομυοδιέγερσης για τη θεραπεία ασθενών στον καρδιολογικό χώρο.

Ο Fiorilli et al. (2021), αποφάσισαν να αξιολογήσουν τις οξείες επιδράσεις μίας μόνο συνεδρίας ηλεκτρομυοδιέγερσης ολόκληρου του σώματος στις φυσικές επιδόσεις και τα επίπεδα ορού των νευροτροφικών παραγόντων σε ασθενείς με νόσο Πάρκινσον. Πιο συγκεκριμένα, δέκα άτομα ηλικίας 65 έως 80 ετών υποβλήθηκαν σε μία συνεδρία 20 λεπτών σωματικής δραστηριότητας με ηλεκτρομυοδιέγερση και, μετά από τέσσερις εβδομάδες, στο ίδιο πρωτόκολλο χωρίς ηλεκτρομυοδιέγερση. Έγινε αξιολόγηση φυσικής κατάστασης και συλλογή δειγμάτων αίματος, πριν και μετά την παρέμβαση, για την αξιολόγηση των επιπέδων νευροτροφικών παραγόντων. Το RM-ANOVA έδειξε σημαντικές βελτιώσεις στο sit-to-stand στην κάμψη βραχίονα, στη χειρολαβή και στο soda pop test μετά την παρέμβαση με ηλεκτρομυοδιέγερση. Υψηλότερα επίπεδα proNGF ορού παρατηρήθηκαν 60 λεπτά μετά την παρέμβαση στην άσκηση με EMS σε σύγκριση με την άσκηση χωρίς EMS. Η επίδραση του EMS επιβεβαίωσε την ικανότητα της ηλεκτρομυοδιέγερσης να ρυθμίζει την ποσότητα του proNGF. Η βελτίωση στη φυσική λειτουργία και στον συντονισμό ματιού-χειριού θέτουν την παρέμβαση με EMS πολλά υποσχόμενη για τη βελτίωση των κινητικών και μη συμπτωμάτων σε ασθενείς με Πάρκινσον.



III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσε μία κυρία ηλικίας πενήντα πέντε (55) ετών που ήρθε ως ασκούμενη σε εξειδικευμένο κέντρο άσκησης με ηλεκτρομυοδιέγερση (EMS). Με βάση το δείκτη μάζας σώματός της (BMI) ήταν παχύσαρκη επιπέδου I, δεν είχε ασκηθεί με οποιοδήποτε τρόπο ή μέσο κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριάντα χρόνων και παρουσίαζε χρόνια πόνο στην πλάτη και το δεξί άνω άκρο.

Πειραματικός Σχεδιασμός

Το πρόγραμμα είχε διάρκεια δώδεκα (12) εβδομάδες και αποτελούνταν από μία εικοσάλεπτη προπόνηση μία φορά την εβδομάδα με μέγιστη απόσταση μεταξύ των προπονήσεων τις επτά μέρες (7 ημέρες). Το ασκησιολόγιο αφορούσε όλες τις μυϊκές ομάδες με πρωταρχικό στόχο τη βελτίωση των μυϊκών ανισορροπιών που προκλήθηκαν από την σκολίωση.

Έπειτα από έρευνα αποφασίστηκε, τόσο πριν όσο και μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα, να πραγματοποιηθούν μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (σωματική μάζα, ύψος από όρθια θέση, σύσταση σώματος, περιφέρειες σε cm), δοκιμασίες αξιολόγησης όπως η δοκιμασία πλάγιας κάμψης κορμού (Side Bending Flexibility Test) και η δοκιμασία διάτασης πλάτης (Back Scratch Test), και συμπληρώθηκε το ερωτηματολόγιο Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) για την ποιότητα ζωής των ασθενών με σκολίωση.

Συγκεκριμένα, το πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του Miha Bodytec, σε εξειδικευμένο χώρο άσκησης ηλεκτρομυοδιέγερσης.



Εικόνα 1: Miha Bodytec



Οι αρχικές και τελικές μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών εκτελέστηκαν με τη βοήθεια μεζούρας και της ζυγαριάς Omron BF511.



Εικόνα 2: Ζυγαριά Omron BF511

Διαδικασία Μετρήσεων

Κατά τη διαδικασία των μετρήσεων η ασκούμενη ήρθε για την αρχική μέτρηση μία ημέρα πριν την προκαθορισμένη προπόνηση της στον εξειδικευμένο χώρο άσκησης με στόχο να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις, ενώ για την τελική μέτρηση μία ημέρα μετά το πέρας της παρέμβασης. Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν φορώντας τον ειδικό ρουχισμό της Miha Bodytec. Πρόκειται για ένα σύνολο από μπλούζα και κολάν, με ελαφριά υφή, αντιμικροβιακό και συμβατό με τον υπόλοιπο εξοπλισμό που θα χρησιμοποιούνταν και στην προπόνηση.

Αρχικά, η ασκούμενη συμπλήρωσε το ερωτηματολόγιο SRS-22r σχετικά με την ποιότητα ζωής. Έπειτα, έγινε η μέτρηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών με τη βοήθεια της ζυγαριάς Omron BF511 και μία μεζούρας. Όλα τα αποτελέσματα των μετρήσεων σημειώθηκαν με ιδιαίτερη προσοχή. Τέλος, η ασκούμενη πήρε την θέση που της υποδείξαμε με στόχο να εκτελέσει τις άλλες δύο δοκιμασίες, πιο συγκεκριμένα, τη δοκιμασία πλάγια κάμψης κορμού και της διάτασης πλάτης-ευκαμψίας ώμου. Τα αποτελέσματα σημειώθηκαν πάλι πολύ προσεκτικά.

Όργανα Μέτρησης

Για την αξιολόγηση της ασκούμενης χρησιμοποιήθηκαν:

- Δοκιμασία πλάγιας κάμψης κορμού (Side Bending Flexibility Test)



Η συγκεκριμένη δοκιμασία αποτελεί δείκτη ευλυγισίας του κορμού. Ο εξεταζόμενος στέκεται όρθιος σε έναν τοίχο με τα χέρια δίπλα στο σώμα του και πρέπει να λυγίσει πλευρικά όσο περισσότερο μπορεί διατηρώντας καθ' όλη τη διάρκεια επαφή με τον τοίχο. Εκτελούνται δύο προσπάθειες από κάθε πλευρά και καταγράφεται η απόσταση μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας θέσης του μεσαίου δακτύλου.

○ Δοκιμασία διάτασης πλάτης (Back Scratch Test) ή ευκαμψίας ώμου

Η συγκεκριμένη δοκιμασία αποτελεί δείκτη ευλυγισίας της ωμικής ζώνης και εκτελείται από όρθια θέση. Ο εξεταζόμενος τοποθετεί το χέρι του πάνω από τον ώμο με τα δάκτυλα προς τα κάτω και την παλάμη να είναι στραμμένη προς την πλάτη, ενώ το άλλο χέρι έρχεται από την κάτω πλευρά με την παλάμη στραμμένη προς τα έξω και προσπαθεί να ακουμπήσει τα δάκτυλα του ενός χεριού με το άλλο. Με τη βοήθεια ενός χάρακα μετράμε την απόσταση μεταξύ των μέσων δακτύλων. Αν τα δάκτυλα δεν ακουμπάνε η απόσταση είναι αρνητική και βάζουμε αρνητικό πρόσημο ("-"), ενώ αν ακουμπάνε μεταξύ τους είναι θετική και βάζουμε θετικό πρόσημο ("+") στη μέτρησή μας. Η δοκιμασία εκτελείται τέσσερις φορές και καταγράφεται η καλύτερη επίδοση από τις τελευταίες δύο (Rozanka-Kirschke, Kocur, Wilk & Dylewicz, 2006).

○ Ερωτηματολόγιο Scoliosis Research Society-22 (SRS-22)

Το SRS-22 αποτελεί ένα έγκυρο και αξιόπιστο μέσο αξιολόγησης της ποιότητας ζωής των ασθενών με ιδιοπαθή σκολίωση. Το συγκεκριμένο εργαλείο έχει σταθμιστεί σε διάφορες γλώσσες. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε η προσαρμοσμένη ελληνική έκδοση του Antonarakos et al. (2009).

Αποτελείται από είκοσι δύο ερωτήσεις οι οποίες χωρίζονται σε πέντε κατηγορίες (πόνος, λειτουργικότητα, δραστηριότητα, αυτό-εικόνα, ψυχική υγεία) των πέντε ερωτήσεων και δύο ερωτήσεις σχετικές με την ικανοποίηση από τη θεραπεία (Antonarakos et al., 2009).

Στατιστική επεξεργασία

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας έγινε περιγραφική ανάλυση των δεδομένων της περιπτωσιολογικής μελέτης.



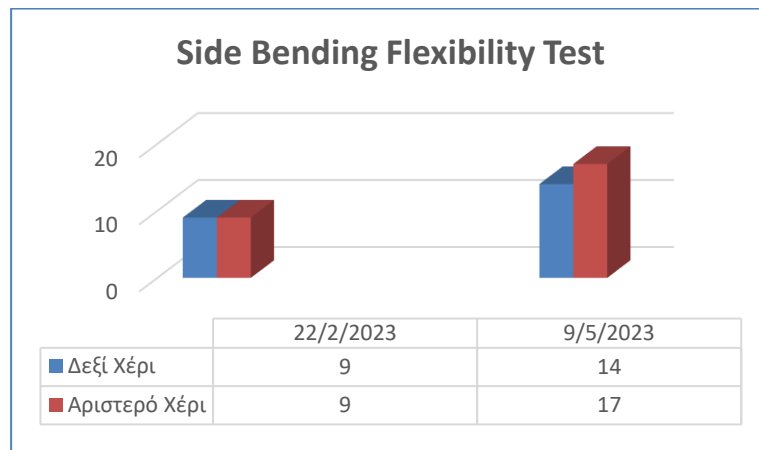
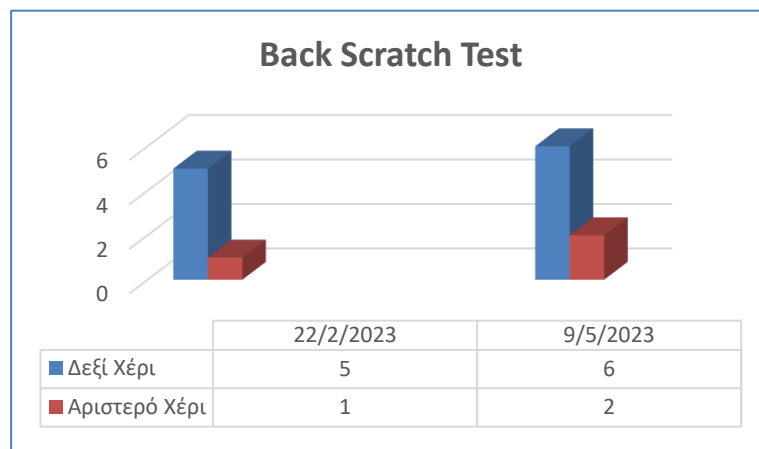
VI. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μετά το πέρας του παρεμβατικού προγράμματος παρουσιάστηκε βελτίωση στις ανθρωπομετρικές μετρήσεις, με κυριότερο εύρημα την αύξηση της μυϊκής μάζας και την πτώση του λίπους της ασκούμενης, χωρίς φυσικά να έχουν αλλάξει οι διατροφικές συνήθειες. Συγκεκριμένα συναντάται μία πτώση της τάξεως του 2,3% στο ποσοστό λιπώδους μάζας στο σώμα και μίας (1) μονάδας στο δείκτη σχετικά με το σπλαχνικό λίπος και άνοδος κατά 0,7 στη μυϊκή μάζα.

Πίνακας 2. Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Ημ. Μέτρησης	17/02/2023	09/05/2023
Βάρος (Kg)	80	79,7
BMI	29,4	29,3
Λίπος (%)	44	41,7
Μυϊκή Μάζα	25	25,7
Βασικός μεταβολισμός	1522	1526
Σπλαχνικό λίπος	10	9
Στήθος	98	97
Μπράτσο Δεξιά	28	26
Μπράτσο Αριστερά	28	26
Μέση	115	112
Οπίσθια	105	106
Μηρός Δεξιά	53	51
Μηρός Αριστερά	53	51

Όσον αφορά τις δοκιμασίες ευλυγισίας πλάγιας κάμψης κορμού και πλάτης-ωμικής ζώνης, οι οποίες μετρήθηκαν με τη βοήθεια του Side Bending Flexibility Test και του Back Scratch Test αντίστοιχα, παρουσιάστηκε αύξηση στο εύρος κίνησης της ασκούμενης.

**Σχήμα 1:** Side Bending Flexibility Test**Σχήμα 2:** Back Scratch Test

Τέλος, με τη βοήθεια του SRS-22 φάνηκε η συμβολή της άσκησης με ηλεκτρομυοδιέγερση στη συγκεκριμένη ασκούμενη καθώς μειώθηκαν κατά πολύ οι πόνοι και βελτιώθηκε η καθημερινότητά της.



V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από το 200π.Χ., που είχε πρωτοκάνει την εμφάνισή της, έως σήμερα, η ηλεκτρομυοδιέγερση έχει παρουσιάσει τεράστια βήματα εξέλιξης και έχει καταφέρει να εδραιωθεί στον χώρο της άσκησης. Πρόκειται για ένα ιατρικό μηχανήμα, μία εξατομικευμένη μορφή άσκησης που επικεντρώνεται στον ασκούμενο και του παρέχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα (φυσική κατάσταση, μυϊκή ενδυνάμωση, καύση λίπους, σύσφιξη, απώλεια πόνων, βελτίωση της κινητικότητας κ.α.) σε σύντομο χρόνο και χωρίς καμία καταπόνηση για το σώμα. Για το λόγο αυτό όλο και περισσότεροι ερευνητές προσπαθούν να μελετήσουν τις προσαρμογές που έχει στο σώμα όχι μόνο σε υγιή πληθυσμό αλλά και σε άτομα με σοβαρές παθήσεις υγείας (Vatter et al., 2016; Miha Bodytec, 2023).

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι η άσκηση EMS σε μία παχύσαρκη γυναίκα με σκολίωση έχει θετικές προσαρμογές ως προς τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις και κυρίως την αύξηση της μυϊκής μάζας και την πτώση του ποσοστού λίπους της ασκούμενης, βελτιώθηκε η κινητικότητά της και μειώθηκαν οι πόνοι.

Πολλοί ερευνητές, όπως και εμείς, προσπάθησαν να μελετήσουν ασθενείς με ιδιοπαθή σκολίωση. Συγκεκριμένα, ο Kocaman et al. (2021) συνέκριναν την αποτελεσματικότητα δύο μορφών άσκησης, ασκήσεις Schroth και ασκήσεις σταθεροποίησης του πυρήνα, σε 28 άτομα με εφηβική ιδιοπαθή σκολίωση ήπιας κλίσης για 10 εβδομάδες τρεις ημέρες την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ασκήσεις Schroth ήταν πιο αποτελεσματικές από τις ασκήσεις σταθεροποίησης πυρήνα στη διόρθωση της σκολίωσης και των σχετικών προβλημάτων στην ήπια ιδιοπαθή σκολίωση των εφήβων και πως οι ασκήσεις σταθεροποίησης πυρήνα είναι πιο αποτελεσματικές από τις ασκήσεις Schroth στη βελτίωση της δύναμης των περιφερικών μυών. Τόσο ο Kocaman et al. (2021), όσο και εμείς, θεωρήσαμε ιδιαίτερα σημαντικό να μετρήσουμε τις προσαρμογές στην μυϊκή δύναμη, την κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης και την ποιότητα ζωής των ασθενών.



Όπως ο Kocaman et al. (2021), έτσι και ο Kuru et al. (2016) μελέτησαν μία ομάδα εφήβων ως προς την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων Schroth. Στην συγκεκριμένη έρευνα οι μελετητές δημιούργησαν τρεις ομάδες, άσκησης με Schroth μέσα σε εποπτευόμενο χώρο κλινικής, άσκησης στο σπίτι και ομάδα ελέγχου, και πραγματοποίησαν παρέμβαση έξι εβδομάδων, 18 συνεδριών. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι γωνίες Cobb και οι γωνίες περιστροφής μειώθηκαν σημαντικά, κυρίως στην ομάδα άσκησης κλινικής. Η αιμορραγία και η ασυμμετρία της μέσης βελτιώθηκαν μόνο στην ομάδα άσκησης της κλινικής, ενώ τα αποτελέσματα των άλλων ομάδων επιδεινώθηκαν. Η ποιότητα ζωής δεν άλλαξε σημαντικά σε καμία από τις ομάδες. Συνεπώς, το πρόγραμμα άσκησης Schroth που εφαρμόστηκε στην κλινική ήταν ανώτερο από τις υπόλοιπες ομάδες.

Μία διαφορετική προσέγγιση ήρθε να προστεθεί με τον Araújo et al. (2012) να αξιολογεί την αποτελεσματικότητα της μεθόδου Pilates σε σχέση με το βαθμό σκολίωσης, την ευλυγισία και τον πόνο σε 31 φοιτήτριες χωρισμένες σε ομάδα ελέγχου και πειραματική ομάδα. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η ομάδα Pilates ήταν καλύτερη από την ομάδα ελέγχου, καθώς η συγκεκριμένη μέθοδος έδειξε μείωση του βαθμού μη δομικής σκολίωσης, αυξημένη ευλυγισία και μειωμένο πόνο.

Ο Aly et al. (2019) συνδυάζοντας ασκήσεις Schroth, χειροπρακτική θεραπεία, μυοπεριτονιακή απελευθέρωση, ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού, γιόγκα και Pilates μελέτησαν 10 έφηβες κοπέλες ως προς τη στάση του σώματος σε ένα πρόγραμμα 6 μηνών με περίπου 2 συνεδρίες κάθε εβδομάδα (120 λεπτά/συνέδρια). Τα αποτελέσματα έδειξαν πως με τη βοήθεια ενός ολοκληρωμένου προγράμματος άσκησης υπήρξε σημαντική αλλαγή στη στάση σώματος των εφήβων.

Στο ίδιο μοτίβο ασκήσεων με τον Aly et al. (2019), ο Rrecaj-Malaj et al. (2020) μελέτησαν την επίδραση της μεθόδου Pilates σε συνδυασμό με ασκήσεις Schrotch σε 69 εφήβους (αγόρια και κορίτσια) με ιδιοπαθή σκολίωση. Κάποιοι από τους συμμετέχοντες φορούσαν κηδεμόνα. Η παρέμβαση ήταν διάρκειας 24 εβδομάδων και αποτελούνταν από δύο περιόδους θεραπείας 2 εβδομάδων καθημερινής άσκησης 60 λεπτών. Κάθε μία εκ των περιόδων θεραπείας ακολουθούσαν από το πρόγραμμα για 10 εβδομάδες στο σπίτι. Η μελέτη έδειξε ότι οι συνδυασμένες ασκήσεις ωφελούν τη γωνία Cobb, το ATR,



την επέκταση του θώρακα, την κάμψη του κορμού και την ποιότητα ζωής σε εφήβους με ήπια και μέτρια ιδιοπαθή σκολίωση.

Οι Kim et al. (2016) συνέκριναν την επίδραση που έχουν ξεχωριστά οι ασκήσεις Schroth και Pilates ως προς τη γωνία Cobb και την κατανομή του σωματικού βάρους είκοσι τεσσάρων εφήβων κοριτσιών με ιδιοπαθή σκολίωση. Οι δύο ομάδες εκτελούσαν το πρόγραμμα άσκησης τρεις φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Και τα δύο προγράμματα άσκησης ήταν αποτελεσματικά στην αλλαγή της γωνίας Cobb και της κατανομής βάρους των ασθενών με σκολίωση αλλά φαίνεται πως η άσκηση Schroth ήταν πιο αποτελεσματική από την άσκηση Pilates.

Χρησιμοποιώντας ένα αρκετά διαφορετικό πρωτόκολλο ο Xavier et al. (2020) μελέτησαν την επίδραση της αερόβια άσκηση και της συνδυασμένης άσκησης (αερόβια και με αντιστάσεις) στην αναπνευστική λειτουργία, την αντιληπτή καταπόνηση και τη λειτουργική ικανότητα σαράντα (40) εφήβων με ιδιοπαθή σκολίωση και επίσημη ένδειξη για χειρουργική επέμβαση. Πραγματοποιούσαν τρεις προπονήσεις 60 λεπτών την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Διαπιστώθηκε ότι η συνδυασμένη αερόβια προπόνηση και προπόνηση με αντίσταση βελτιώνει τη λειτουργική ικανότητα άσκησης και αρκετά αναπνευστικά αποτελέσματα περισσότερο από ένα παρόμοιο πρόγραμμα προπόνησης μόνο με αερόβια προπόνηση.

Ο Monticone et al. (2016), ασχολήθηκαν με τις επιπτώσεις της κινητικής και γνωστικής αποκατάστασης σε ενήλικες με ιδιοπαθή σκολίωση σε 130 ενήλικες οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης 20 εβδομάδων. Η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από ενεργή αυτοδιόρθωση, ασκήσεις προσανατολισμένες στην εργασία και γνωσιακή-συμπεριφορική θεραπεία και η δεύτερη ομάδα από γενική φυσιοθεραπεία, δηλαδή από ενεργητικές και παθητικές ασκήσεις κινητοποίησης, διατάσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών της σπονδυλικής στήλης. Φάνηκε ότι το πρόγραμμα της πρώτης ομάδας ήταν πιο αποτελεσματικό από αυτό της δεύτερης στη μείωση της αναπηρίας των ενηλίκων με ιδιοπαθή σκολίωση. Η κινητική και γνωστική αποκατάσταση οδήγησε επίσης σε βελτιώσεις στις δυσλειτουργικές σκέψεις, τον πόνο και την ποιότητα ζωής με τις αλλαγές να διατηρήθηκαν για τουλάχιστον 1 χρόνο.



Ακόμη, η Lau et al. (2021) αξιολόγησαν τα αποτελέσματα μίας παρέμβασης άσκησης στο σπίτι ως προς την οστική πυκνότητα, τη μυϊκή λειτουργία και την ποιότητα ζωής σαράντα κοριτσιών με ιδιοπαθή σκολίωση. Χωρίστηκαν τυχαία σε ομάδα άσκησης, τροποποιημένη διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης (HIIT) 7 λεπτών, και ελέγχου. Η ομάδα άσκησης πραγματοποιούσε 5 ημέρες την εβδομάδα για 6 μήνες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ομάδα άσκησης παρουσίασε μια οριακά σημαντική αλληλεπίδραση στην οστική πυκνότητα ολόκληρου του σώματος και πως η άλιπη μάζα του αριστερού βραχίονα έδειξε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των 6 και 12 μηνών παρακολούθησης. Ακόμη, η ομάδα παρέμβασης βελτίωσε τη συμμετοχή στη φυσική δραστηριότητα και την αυτοεικόνα.

Τέλος, ερευνητές προσπάθησαν να μελετήσουν την επίδραση ειδικών ασκήσεων για σκολίωση σε μια πλαγίως εναλλασσόμενη πλατφόρμα δόνησης ολόκληρου του σώματος σε 40 έφηβα κορίτσια (με νάρθηκα). Η παρέμβαση διήρκησε ένα εξάμηνο, πέντε φορές την εβδομάδα. Η ομάδα ελέγχου εκτελούσε ειδικό ασκησιολόγιο χωρίς τη χρήση πλατφόρμας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ειδικό για σκολίωση ασκησιολόγιο σε συνδυασμό με την πλατφόρμα δόνησης για διάστημα έξι μηνών εξουδετερώνει την εξέλιξη της σκολίωσης σε κορίτσια με ιδιοπαθή σκολίωση (Langensiepen et al., 2017).

Συνοψίζοντας τις έρευνες μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι όπως και εμείς έτσι και ο Araújo et al. (2012), Aly et al. (2019), Kim et al. (2016), Lau et al. (2021) και Langensiepen et al. (2017) χρησιμοποιήσαμε το γυναικείο φύλο στην έρευνά μας. Ακόμη, και στις υπόλοιπες έρευνες μπορούμε να παρατηρήσουμε πως ο αριθμός των γυναικών πάντα υπερτερούσε. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα φυσιολογικό σύμφωνα με τα δεδομένα καθώς οι γυναίκες είναι αυτές οι οποίες πάσχουν κυρίως από ιδιοπαθή σκολίωση. Έπειτα, μόνο εμείς, ο Araújo et al. (2012) και Monticone et al. (2016) χρησιμοποιήσαμε ως δείγμα ενήλικο πληθυσμό. Το κομμάτι της ποιότητας ζωής έπαιξε σημαντικό ρόλο σε αρκετές έρευνες, κοινό σημείο και με τη δική μας, και αξιολογήθηκε κυρίως με το SRS-22r (Kocaman et al., 2021; Rrecaj-Malaj et al., 2020; Monticone et al., 2016; Lau et al., 2021), πλὴν της μελέτης του Kuru et al. (2016).



Μελέτες σχετικά με την ηλεκτρομυοδιέγερση και την επίδραση της άσκησης σε ασθενείς με ιδιοπαθή σκολίωση δεν βρέθηκαν. Γενικότερα το EMS αποτελεί μία σύγχρονη μέθοδο και για τον λόγο αυτό δεν υπάρχουν πολλά επιστημονικά δεδομένα. Παρόλα αυτά πολύ ερευνητές έχουν ξεκινήσει να αναζητούν τις προσαρμογές που έχει η συγκεκριμένη μέθοδος σε διάφορες παθήσεις. Ο Weissenfels et. al. (2018) μελέτησαν τον χρόνιο πόνο στην μέση και ο Weissenfels et. al. (2019) τον μη ειδικό πόνο στην μέση, ο Stengel et al. (2015) την οστεοπενία και ο Konrad et al. (2020) την οσφυαλγία. Ακόμη, η σαρκοπενία και η επιδράσεις της σε αυτή μελετήθηκαν από τους Kemmler et al. (2014), Teschler, et al. (2021) και ο Kemmler et al. (2016), ενώ οι επιδράσεις σε καρδιοπαθείς ασθενείς και σε ασθενείς με νόσο Πάρκινσον, από τους Fritzsche et al. (2010) και Fiorilli et al. (2021) αντίστοιχα.

Στο σύνολο των ερευνών χρησιμοποιήθηκε μηχανήμα της εταιρείας Miha Bodytec. Πρόκειται για μία εταιρεία κολοσσό στην συγκεκριμένη κατηγορία καθώς είναι η μόνη με ιατρική πιστοποίηση. Για τον λόγο αυτό είναι και ιδιαίτερα διαδεδομένη όσον αφορά την άσκηση σε άτομα με παθήσεις. Ακολουθώντας και εμείς το ίδιο μοτίβο και με την ασφάλεια και τη γνώση που παρέχεται κάναμε χρήση του ίδιου μηχανήματος και πραγματοποιήσαμε εικοσάλεπτες προπονήσεις όπως συνίσταται από την εταιρεία, κάτι το οποίο βρίσκει σύμφωνους τους Weissenfels et. al. (2018), Weissenfels et. al. (2019), Konrad et al. (2020), Teschler, et al. (2021) και ο Kemmler et al. (2016), Fritzsche et al. (2010) και Fiorilli et al. (2021).

Φαίνεται πως το EMS λαμβάνει διαρκώς όλο και περισσότερο έδαφος στον τομέα της υγείας καθώς μόνο θετικές επιδράσεις έχουν βρεθεί. Αν μάλιστα γίνει συνάρτηση χρόνου άσκησης και αποτελεσματικότητας, η ισχύς της συγκεκριμένης μορφής άσκησης αυξάνεται.

Τελικώς, συμπεραίνουμε ότι πλέον με την βοήθεια της ηλεκτρομυοδιέγερσης ολόκληρου του σώματος πολλές παθήσεις και πολλά άτομα που πιθανόν ήταν πιο δύσκολο να δεχτούν και να εκτελέσουν μίας μορφής παρέμβαση, έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν ποικίλες ασκήσεις χωρίς καταπόνηση στις αρθρώσεις, σε περιορισμένο χρόνο και με αυξημένη αποτελεσματικότητα. Παρόλα αυτά είναι ανάγκη να δημιουργηθούν ακόμη



περισσότερες μελέτες, καθώς ο όγκος τη δεδομένη στιγμή είναι ελλιπής. Χρειάζονται ακόμη αρκετές έρευνες και μεγαλύτερος πληθυσμός σε πολλές από τις ίδιες υπάρχουσες για να έχουμε πιο ξεκάθαρα δεδομένα.

Η συγκεκριμένη έρευνα προσθέτει ένα ακόμη λίθο στον κλάδο της άσκησης κλινικών – ειδικών πληθυσμιακών ομάδων και δίνει το έναυσμα για περαιτέρω διερεύνηση καθώς μία περιπτωσιολογική μελέτη δεν μπορεί εκ φύσεως να θέσει τις βάσεις για μία ολόκληρη πληθυσμιακή ομάδα.



IX. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγγελοπούλου-Σακαντάμη Ν. (2004). *Ειδική Αγωγή αναπτυξιακές διαταραχές & χρόνιες μειονεξίες*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.
- Aly M.I.E., Amin F.S., Negm M.A., Attyah A. & Diab M. (2019). Effect of integrated exercise program on posture in adolescent idiopathic scoliosis (case study). *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research | Apr-Jun, 9(S2)*.
- Antonarakos P.D., Katranitsa L., Angelis L., Panagas A., Koen E.M., Christodouloy E.A. & Christodoulou E.G. (2009). Reliability and validity of the adapted Greek version of scoliosis research society-22 (SRS-22) questionnaire, *Scoliosis*, 4:14.
- Anwer S., Alghadir A., Shaphe A. & Anwar D. (2015). Effects of exercise on spinal deformities and quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *BioMed research international*, 2015.
- Araújo M.E.A., Silva E.B., Mello D.B., Cader S.A., Salgado A.S.I. & Dantas, E. H. M. (2012). The effectiveness of the Pilates method: reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. *Journal of bodywork and movement therapies*, 16(2), 191-198.
- Araújo M.E.A.D., Silva E.B.D., Vieira P.C., Cader S.A., Mello D.B.D. & Dantas E.H.M. (2010). Reduction of the chronic pain associated to the scoliosis non structural, in university students submitted to the Pilates method. *Motriz: Revista de Educação Física*, 16, 958-966.
- Baek S.O., Sang H.A., Jones R., Cho H.K., Jung G.S., Cho Y.W., & Tak H.J. (2014). Activations of Deep Lumbar Stabilizing Muscles by Transcutaneous Neuromuscular Electrical Stimulation of Lumbar Paraspinal Regions. . *Annals of rehabilitation medicine*, 38(4), 506-513
- Baek S.O, Cho H.K., Kim S.Y., Jones R., Cho Y.W., & Ahn S.H. (2016). Changes in deep lumbar stabilizing muscle thickness by transcutaneous neuromuscular electrical stimulation in patients with low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 30(1), 121-127.
- Brill P. A. (2006). *Σωστή Άσκηση στην Τρίτη Ηλικία*. Θεσσαλονίκη: Salto.
- Chen Y., Zhang Z. & Zhu Q. (2023). The effect of an exercise intervention on adolescent idiopathic scoliosis: a network meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1), 655.
- Cole T., Bellizzi M., Flegal K. & Dietz W. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320(7244), 1240.



- Fiorilli G., Quinzi F., Buonsenso A., Casazza G., Manni L., Parisi A., Costanzo A., Calcagno G., Soligo M. & di Cagno, A. (2021). A single session of whole-body electromyostimulation increases muscle strength, endurance and prongf in early Parkinson patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5499.
- Fox S.I. (2013). *Φυσιολογία του Ανθρώπου ΕΝΑΤΗ ΕΚΔΟΣΗ*. Μεταμόρφωση Αττικής: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.
- Fritzsche D., Freund A., Schenk S., Mellwig K.P., Kleinöder H., Gummert J., & Horstkotte D. (2010). Electromyostimulation (EMS) in Cardiac Patients. Will EMS Training Be Helpful in Secondary Prevention? Wird das EMS-Training bedeutsam für die Sekundärprävention?. *Herz*, 35, 34-40.
- Gondin J., Cozzone P.J. & Bendahan D. (2011). Is high-frequency neuromuscular electrical stimulation a suitable tool for muscle performance improvement in both healthy humans and athletes?. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 2473–2487.
- Grosser M., Starischka S. & Zimmermann E. (2007). *ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΗΛΙΚΙΕΣ Β΄ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ ΕΚΔΟΣΗ*, Θεσσαλονίκη: ΣΑΛΤΟ ΕΚΔΟΣΕΙΣ
- Gou Y., Lei H., Zeng Y., Tao J., Kong W. & Wu J. (2021). The effect of Pilates exercise training for scoliosis on improving spinal deformity and quality of life: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*, 100(39).
- Horne J.P., Flannery R. & Usman S. (2014). Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *American family physician*, 89(3), 193-198.
- HwangBo P.N. (2018). The effects of Pilates exercise using the three dimensional Schroth breathing technique on the physical factors of scoliosis patients. *The Journal of Korean Physical Therapy*, 30(6), 229-233.
- HwangBo P.N. (2016). Psychological and physical effects of Schroth and Pilates exercise on female high school students with idiopathic scoliosis. *J Kor Phys Ther* 28: 364–368.
- Θεοδωράκης Γ. (2010). *ΑΣΚΗΣΗ, ΨΥΧΙΚΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ*. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.
- Κατρίτση Ε., Κελέκη Δ. & Κούβελα Η. (2007). *ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ*. ΑΘΗΝΑ: ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954



- Kemmler W., Weissenfels A., Bebenek M., Fröhlich M., Kleinöder H., Kohl M., & Stengel S. (2017). Effects of Whole-Body Electromyostimulation on Low Back Pain in People with Chronic Unspecific Dorsal Pain: A Meta-Analysis of Individual Patient Data from Randomized Controlled WB-EMS Trials. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017.
- Kemmler W., Teschler M., Weissenfels A., Bebenek M., Stengel S., Kohl M., Freiberger E., Goisser S., Jakob F., Sieber C. & Engelke K. (2016). Whole-body electromyostimulation to fight sarcopenic obesity in community-dwelling older women at risk. Results of the randomized controlled FORMOSA-sarcopenic obesity study. *Osteoporosis International*, 27, 3261-3270.
- Kemmler W., Bebenek M., Engelke K. & Stengel S. (2014). Impact of whole-body electromyostimulation on body composition in elderly women at risk for sarcopenia: the Training and ElectroStimulation Trial (TEST-III). *Age*, 36, 395-406.
- Kemmler W., Schliffka R., Mayhew J.L. & Stengel S. (2010). Effects of whole-body electromyostimulation on resting metabolic rate, body composition, and maximum strength in postmenopausal women: the training and electrostimulation trial. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(7), 1880-1887.
- Kim G. & HwangBo P.N. (2016). Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *Journal of physical therapy science*, 28(3), 1012-1015.
- Κλεισούρας Β. (2011). *ΕΡΓΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΕΝΔΕΚΑΘΗ ΕΚΔΟΣΗ ΑΝΑΔΟΜΗΜΕΝΗ*. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδη.
- Kocaman H., Bek N., Kaya M.H., Büyükturan B., Yetiş M. & Büyükturan Ö. (2021). The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS One*, 16(4), e0249492.
- Κοκαρίδας Δ. (2021). *ΕΙΔΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ*. Θεσσαλονίκη, Ελλάδα: Αφοί Κυριακίδη.
- Κοκαρίδας Δ. (2016). *ΕΙΔΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ*. Θεσσαλονίκη, Ελλάδα: Αφοί Κυριακίδη.
- Κόλλιας Η. (2011). *Βιοκινητική της αθλητικής κίνησης*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.
- Konrad K.L., Baeyens J.P., Birkenmaier C., Ranker A.H., Widmann J., Leukert J., Wenisch L., Kraft E., Jansson V. & Wegener B. (2020). The effects of whole-body electromyostimulation (WB-EMS) in comparison to a multimodal treatment concept in patients with non-specific chronic back pain—A prospective clinical intervention study. *PLoS ONE*, 15(8), e0236780.



- Kuru T., Yeldan İ., Dereli E.E., Özdingler A.R., Dikici F. & Çolak İ. (2016). The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. *Clinical rehabilitation*, 30(2), 181-190.
- Κώστα Γ., Φατούρος Ι.Γ., Τριγώνης Ι. (2008). *ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗ*. Αθήνα: ΑΘΛΟΤΥΠΟ.
- Langensiepen S., Stark C., Sobottke R., Semler O., Franklin J., Schraeder, M., Siewe J., Rysel P. & Schoenau E. (2017). Home-based vibration assisted exercise as a new treatment option for scoliosis-A randomised controlled trial. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 17(4), 259.
- Langeard A., Bigot L., Chastan N. & Gauthier, A. (2017). Does neuromuscular electrical stimulation training of the lower limb have functional effects on the elderly?: A systematic review. *Experimental gerontology*, 91, 88-98.
- Lau R.W.L., Cheuk K.Y., Ng B.K.W., Tam E.M.S., Hung A.L.H., Cheng J.C.Y., Hui S.S.C. & Lam, T. P. (2021). Effects of a home-based exercise intervention (E-Fit) on bone density, muscle function, and quality of life in girls with Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS): a pilot randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20), 10899.
- Li X., Song L., & Guo H. (2020). Pilates for correction of scoliosis in college students. *J Shanxi Datong Univ (Nat Sci Ed)*.
- Li M. (2018). Rehabilitation effect of Pilates combined with Schros training system on scoliosis. *Fujian Sports Sci Technol*, 37, 46-8.
- Liu D., Yang Y., Yu X., Yang J., Xuan X., Yang J. & Huang Z. (2020). Effects of specific exercise therapy on adolescent patients with idiopathic scoliosis: A prospective controlled cohort study. *Spine*, 45(15), 1039.
- Mark B.H., Thomas J.V., Michael B., Justin K. L., & Robert P. (2007). 60. Άσκηση, Στο MERCK ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ Η ΥΓΕΙΑ ΣΤΗ 3^η ΗΛΙΚΙΑ (σελ. 1055-1058),. Μετάφραση από τα Αγγλικά από Σαλταούρα Ε., Πηγής Δ. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις ΠΧ Πασχαλίδης.
- Martin, S. (2017). Optimizing function for the older adult with degenerative scoliosis through Pilates environment intervention. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 33(1), 43-48.
- Mehdi G., Mahnaz L., Zahra P., Maryam S., & Nahid A. (2019). Effect of eight-weeks corrective exercises Pilates on body dysmorphic metacognitive in female with non-structural scoliosis. *J Rehab Med*, 8, 221-30.



Miha Bodytec made in germany. 07/05/2023. Retrieved from <https://www.miha-bodytec.com/en/>

Monticone M., Ambrosini E., Cazzaniga D., Rocca B., Motta L., Cerri C., Brayda-Bruno M. & Lovi, A. (2016). Adults with idiopathic scoliosis improve disability after motor and cognitive rehabilitation: results of a randomised controlled trial. *European Spine Journal*, 25, 3120-3129.

Monticone M., Ambrosini E., Cazzaniga D., Rocca B. & Ferrante S. (2014). Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *European spine journal*, 23, 1204-1214.

Μπαλτόπουλος Π.Ι. (2003). *ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ Ι*. Αθήνα: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΧ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ Α.Ε.

Negrini S., Zaina F., Romano M., Negrini A., & Parzini S. (2008). Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective controlled cohort study with worst-case analysis. *Journal of rehabilitation medicine*, 40(6), 451-455.

Norm A. & Hanson B. (2012). *ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟ ΝΕΡΟ*. Μεταμόρφωση Αττικής: *ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.*

Oatis C.A. (2016) Ενότητα 5: Σπονδυλική Στήλη. Στο Κινησιολογία Ι-ΙΙ. Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ & ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΡΙΤΗ ΕΚΔΟΣΗ (σελ 544-803). Πάτρα: *GOTSYS*

OMRON Healthcare Europe. 07/05/2023. Retrieved from https://www.omron-healthcare.com/eu/digital-scales/BF511_Blue.html

Παξινός Θ. & Χαβενετίδης Κ. (2011). *ΝΟΡΜΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΕΥΡΩΣΤΙΑ*. Αθήνα: ΑΘΛΟΤΥΠΟ

Pano-Rodriguez A., Beltran-Garrido J.V., Hernandez-Gonzalez V. & Reverter-Masia J. (2019). Effects of whole-body ELECTROMYOSTIMULATION on health and performance: a systematic review. *BMC complementary and alternative medicine*, 19, 1-14.

Πάουλ (1998). *Οσφυαλγία Πόνοι μέσης πρόληψη και θεραπεία*. Αθήνα: ΠΑΤΑΚΗΣ

Park H.K., Na S.M., Choi S.L., Seon J.K. & Do W.H (2021). Physiological Effect of Exercise Training with Whole Body Electric Muscle Stimulation Suit on Strength and Balance in Young Women: A Randomized Controlled Trial. *Chonnam Medical Journal*, 57(1), 76.



- Park J.H., Jeon H.S. & Park H.W. (2017). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 54(3), 440-449.
- Płaszewski M., Cieśliński I., Nowobilski R., Kotwicki T., Terech J., & Furgał, M. (2014). Mental health of adults treated in adolescence with scoliosis-specific exercise program or observed for idiopathic scoliosis. *The Scientific World Journal*, 2014.
- Płaszewski M., Cieśliński I., Kowalski P., Truszczyńska A. & Nowobilski, R. (2014). Does scoliosis-specific exercise treatment in adolescence alter adult quality of life?. *The Scientific World Journal*, 2014.
- Powers S.K. & Howley E.T (2018). *Φυσιολογία της Άσκησης: Θεωρία και Εφαρμογές Ευρωστίας και Απόδοσης*. BROKEN HILL PUBLISHERS LTD
- Rozanka-Kirschke A., Kocur P., Wilk M. & Dylewicz P. (2006). The Fullerton Fitness Test as an index of fitness in the elderly. *Medical Rehabilitation*, 10, (2), 9-16
- Romano M., Minozzi S., Bettany-Saltikov J., Zaina F., Chockalingam N., Kotwicki T., Maier-Hennes A. & Negrini S. (2012). Exercises for adolescent idiopathic scoliosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8).
- Rrecaj-Malaj S., Beqaj S., Krasniqi V., Qorolli M., & Tufekcievski A. (2020). Outcome of 24 weeks of combined schroth and pilates exercises on cobb angle, angle of trunk rotation, chest expansion, flexibility and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis. *Medical science monitor basic research*, 26, e920449-1.
- Schink K., Gaßner H., Reljic D., Herrmann H.J., Kemmler W., Schwappacher R., Meyer J., Eskofier B.M., Winkler J., Neurath M.F., Klucken J. & Zopf Y. (2020). Assessment of gait parameters and physical function in patients with advanced cancer participating in a 12-week exercise and nutrition programme: a controlled clinical trial. *European journal of cancer care*, 29(2), e13199.
- Schink K., Reljic D., Herrmann H.J., Meyer J., Mackensen A., Neurath M.F. & Zopf, Y. (2018). Whole-body electromyostimulation combined with individualized nutritional support improves body composition in patients with hematological malignancies—A pilot study. *Frontiers in physiology*, 9, 1808.
- Schreiber S., Parent E.C., Hill D.L., Hedden D.M., Moreau M.J. & Southon S.C. (2019). Patients with adolescent idiopathic scoliosis perceive positive improvements regardless of change in the Cobb angle—Results from a randomized controlled trial comparing a 6-month Schroth intervention added



- to standard care and standard care alone. SOSORT 2018 Award winner. *BMC musculoskeletal disorders*, 20(1), 1-10.
- Schwappacher R., Schink K., Sologub S., Dieterich W., Reljic D., Friedrich O., Herrmann H., Neurath M. & Zopf, Y. (2020). Physical activity and advanced cancer: evidence of exercise-sensitive genes regulating prostate cancer cell proliferation and apoptosis. *The Journal of Physiology*, 598(18), 3871-3889.
- Silveira G.E., Andrade R.M., Guilhermino G.G., Schmidt A.V., Neves L M. & Ribeiro A. P. (2022). The Effects of Short-and Long-Term Spinal Brace Use with and without Exercise on Spine, Balance, and Gait in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. *Medicina*, 58(8), 1024.
- Stengel S., Bebenek M., Engelke K. & Kemmler W (2015). Whole-body electromyostimulation to fight osteopenia in elderly females: the randomized controlled training and electrostimulation trial (TEST-III). *Journal of osteoporosis*, 2015.
- Tang R., Jiang J. & Zhong Q. (2019). The rehabilitation effect of Pilates combined with Schroth training system for scoliosis. *Contemp Med*, 25, 176-8.
- Teschler M., Heimer M., Schmitz B., Kemmler W., & Mooren F. C. (2021). Four weeks of electromyostimulation improves muscle function and strength in sarcopenic patients: a three-arm parallel randomized trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(4), 843-854.
- topend sports [sport + science]. Lateral Side-Bending Flexibility Test. 07/05/2023. Retrieved from <https://www.topendsports.com/testing/tests/side-bending.htm>
- Vatter J., Authenrieth S. & Müller S. (2016). *EMS Beratungs-und Trainingshandbuch: weltweites Standardwerk für den EMS Markt*. miha bodytec.
- Weissenfels A., Wirtz N., Dörmann U., Kleinöder H., Donath L., Kohl M., Fröhlich M., Stengel S., & Kemmler W. (2019). Comparison of Whole-Body Electromyostimulation versus Recognized Back-Strengthening Exercise Training on Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Study. *BioMed research international*, 2019.
- Weissenfels A., Teschler M., Wilert S., Hettchen M., Fröhlich M., Kleinöder H., Kohl M., Stengel S., & Kemmler W. (2018). Effects of whole-body electromyostimulation on chronic nonspecific low back pain in adults: a randomized controlled study. *Journal of Pain Research*, 1949-1957.
- Williams M.A., Heine P.J., Williamson E.M., Toye F., Dritsaki M., Petrou, S., Crossman R., Lall R., Barker K.L., Fairbank J., Harding I., Gardners A., Slowther A.M., Coulson N. & Lamb, S. E. (2015). ACTiVATeS:



ACTIVE Treatment for Idiopathic Adolescent Scoliosis-A feasibility study. *Health Technology Assessment, 19*(55), 1-242.

Wittmann K., Sieber C., Stengel S., Kohl M., Freiburger E., Jakob F., Lell M., Engelke K. & Kemmler, W. (2016). Impact of whole body electromyostimulation on cardiometabolic risk factors in older women with sarcopenic obesity: the randomized controlled FORMOsA-sarcopenic obesity study. *Clinical Interventions in Aging, 16*97-1706

Xavier B.V., Avanzi O., Carvahlo B.D.M.C., Alves V.L.D.S. (2020). Combined aerobic and resistance training improves respiratory and exercise outcomes more than aerobic training in adolescents with idiopathic scoliosis: a randomised trial. *Journal of physiotherapy, 66*(1), 33-38.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1****SRS-22r Ερωτηματολόγιο Ασθενούς**

Ημερομηνία: _____

Όνομα Ασθενούς: _____ Ημερομηνία Γέννησης: _____

Ηλικία: _____ + _____ (Έτη + Μήνες)

ΟΔΗΓΙΕΣ: Εκτιμούμε προσεκτικά την κατάσταση της μέσης /πλάτης σας και είναι **ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΜΟΝΟΣ ΣΑΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΜΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ.** Παρακαλώ **ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ με (X) ΤΗΝ ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΡΩΤΗΣΗ.**

1. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα πόσο πόνο έχετε αισθανθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων 6 μηνών ;

- Καθόλου
- Ήπιος
- Μέτριος
- Μέτριος έως σοβαρός
- Σοβαρός

2. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα πόσο πόνο έχετε αισθανθεί τον τελευταίο μήνα ;

- Καθόλου
- Ήπιος
- Μέτριος
- Μέτριος έως σοβαρός
- Σοβαρός

3. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 6 μηνών ήσασταν ένα πολύ νευρικό άτομο ;

- Καθόλου
- Λίγες φορές



- Κάποιες φορές
 - Τις περισσότερες φορές
 - Συνεχώς
- 4. Αν έπρεπε να περάσετε το υπόλοιπο της ζωής με την μέση σας στην κατάσταση που είναι τώρα, πως θα νιώθατε για αυτό ;**
- Πολύ ευχαριστημένος
 - Κατά κάποιο τρόπο ευχαριστημένος
 - Ούτε ευχαριστημένος ούτε δυσαρεστημένος
 - Κατά κάποιο τρόπο δυσαρεστημένος
 - Πολύ δυσαρεστημένος
- 5. Ποιο είναι το σημερινό επίπεδο δραστηριοτήτων σας ;**
- Κατάκοιτος /η
 - Κατά κύριο λόγο καμία δραστηριότητα
 - Ελαφρά εργασία και ελαφρά άσκηση
 - Μέτρια εργασία και μέτρια άσκηση
 - Πλήρεις δραστηριότητες χωρίς περιορισμό
- 6. Πως φαίνεστε με ρούχα ;**
- Πολύ καλά
 - Καλά
 - Μέτρια
 - Άσχημα
 - Πολύ άσχημα
- 7. Τους τελευταίους 6 μήνες είχατε τόσο τις "μαύρες" σας που τίποτα δεν μπορούσε να σας φτιάξει τη διάθεση ;**
- Πολύ συχνά
 - Συχνά
 - Κάποιες φορές
 - Σπάνια
 - Ποτέ



8. Αισθάνεστε πόνο στη μέση κατά την ανάπαυση ;

- Πολύ συχνά
- Συχνά
- Κάποιες φορές
- Σπάνια
- Ποτέ

9. Ποιο είναι το τωρινό επίπεδο δραστηριότητας σας στη δουλειά /σχολείο ;

- 100% φυσιολογικό
- 75% φυσιολογικό
- 50% φυσιολογικό
- 25% φυσιολογικό
- 0% φυσιολογικό

10. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την εμφάνιση του κορμού σας.

Ορίζεται ως το ανθρώπινο σώμα εκτός από το κεφάλι και τα άκρα ;

- Πολύ καλή
- Καλή
- Μέτρια
- Κακή
- Πολύ κακή

11. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την χρήση αναλγητικών που κάνετε για την μέση σας ;

- Καμιά
- Μη ναρκωτικά αναλγητικά μια φορά την εβδομάδα η λιγότερο
- Μη ναρκωτικά αναλγητικά καθημερινά
- Ναρκωτικά αναλγητικά μια φορά την εβδομάδα η λιγότερο
- Ναρκωτικά αναλγητικά καθημερινά



12. Η μέση σας περιορίζει την ικανότητα σας να κάνετε πράγματα στο σπίτι ;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Κάποιες φορές
- Συχνά
- Πολύ συχνά

13. Έχετε νιώσει γαλήνιος και ήρεμος τους τελευταίους 6 μήνες;

- Συνέχεια
- Τις περισσότερες φορές
- Κάποιες φορές
- Λίγες φορές
- Καθόλου

14. Αισθάνεστε ότι η κατάσταση της μέσης σας επηρεάζει τις προσωπικές σας σχέσεις;

- Καθόλου
- Ελάχιστα
- Ήπια
- Μέτρια
- Σοβαρά

15. Έχετε εσείς και /ή η οικογένεια σας οικονομικές δυσκολίες εξαιτίας της μέσης σας;

- Σοβαρές
- Μέτριες
- Ήπιες
- Ελάχιστες
- Καθόλου

16. Τους τελευταίους 6 μήνες έχετε αισθανθεί άκεφος και μελαγχολικός /η ;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Κάποιες φορές
- Συχνά
- Πολύ συχνά



17. Τους τελευταίους 3 μήνες έχετε πάρει κάποιες μέρες άδεια από τη δουλειά, συμπεριλαμβανομένης της οικιακής εργασίας, ή του σχολείου εξαιτίας του πόνου στη μέση ;

- 0 ημέρες
- 1 ημέρα
- 2 ημέρες
- 3 ημέρες
- 4 ή περισσότερες ημέρες

18. Η κατάσταση της μέσης σας περιορίζει τις εξόδους σας με φίλους /οικογένεια;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Κάποιες φορές
- Συχνά
- Πολύ συχνά

19. Αισθάνεστε ελκυστικός /η με την τωρινή κατάσταση της μέσης σας;

- Ναι, πολύ
- Ναι, κατά κάποιο τρόπο
- Ούτε ελκυστικός /η ούτε μη ελκυστικός /η
- Όχι, όχι πολύ
- Όχι, καθόλου

20. Είσατε καθόλου ευτυχημένοι κατά τη διάρκεια των τελευταίων 6 μηνών ;

- Καθόλου
- Λίγες φορές
- Κάποιες φορές
- Τις περισσότερες φορές
- Συνέχεια

21. Είστε ικανοποιημένος /η με τα αποτελέσματα της θεραπείας της μέσης σας;

- Πολύ ικανοποιημένος /η
- Ικανοποιημένος /η
- Ούτε ικανοποιημένος /η ούτε δυσαρεστημένος /η
- Δυσαρεστημένος /η



- Πολύ δυσαρεστημένος /η

22. Θα δεχόσασταν ξανά την ίδια θεραπεία αν είχατε την ίδια κατάσταση;

- Σίγουρα ναι
- Μάλλον ναι
- Δεν είμαι σίγουρος/η
- Μάλλον όχι
- Σίγουρα όχι

Σας ευχαριστώ που συμπληρώσατε αυτό το ερωτηματολόγιο. Σας παρακαλώ σχολιάστε αν το επιθυμείτε

