



**ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**“Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία”**

του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής, Αθλητισμού και Εργοθεραπείας του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης και του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

## **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επίδραση της άσκησης στη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδυλίου δίσκου**

**Μηντζαρίδης Δημοσθένης [ΑΕΜ 12121]**

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Ασημένια Γιοφτσιδου, Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2026



**ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΔΙΪΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**“Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία”**

του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής, Αθλητισμού και Εργοθεραπείας του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης και του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

## **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επίδραση της άσκησης στη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδυλίου δίσκου**

**Μηντζαρίδης Δημοσθένης [ΑΕΜ 12121]**

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος στην “Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία” σε συνεργασία με Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

### **ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Ασημένια Γιοφτσιδου, *Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.*

2ο Μέλος: Παρασκευή Μάλλιου, *Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.*

3ο Μέλος: Αναστασία Μπενέκα, *Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.*

Κομοτηνή, 2026



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΡΑΚΗΣ

DEMOCRITUS  
UNIVERSITY  
OF THRACE

**DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE**

**SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION, SPORTS SCIENCE AND OCCUPATIONAL THERAPY**

**DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE**

**INTERINSTITUTIONAL POSTGRADUATE PROGRAM OF POSTGRADUATE STUDIES**

**"Clinical Exercise and Applications of Technology in Health"**

of the Department of Physical Education and Sport of the School of Physical Education, Sport Science and Occupational Therapy of Democritus University of Thrace in collaboration with the National Center for Science Research "DEMOKRITOS" - The Institute of Informatics and Telecommunications (IIT)

## **MASTER DISSERTATION**

### **Effect of exercise on pain and functionality in patients with intervertebral disc herniation**

**Mintzaridis Dimosthenis [R.N. 12121]**

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Master's Degree in "Clinical Exercise and Applications of Technology in Health" of the Department of Physical Education and Sport of the School of Physical Education, Sport Science and Occupational Therapy of Democritus University of Thrace in collaboration with the National Center for Science Research "DEMOKRITOS" - The Institute of Informatics and Telecommunications (IIT)

#### **COMMITTEE OF EXAMINERS**

Supervisor: Asimena Gioftsidou, *Professor D.P.E.S.S. –D.U.Th.*

Member 2: Paraskevi Malliou *Professor D.P.E.S.S. –D.U.Th.*

Member 3: Anastasia Beneka, *Professor D.P.E.S.S. – D.U.Th.*

Komotini, 2026



**© 2026 Διϊδρυματικό 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.



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	vi
ABSTRACT .....	viii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	ix
<b>1 Εισαγωγή .....</b>	<b>10</b>
<b>2 Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας .....</b>	<b>15</b>
2.1 Ανατομία της σπονδυλικής στήλης.....	15
2.2 Αίτια εμφάνισης της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου .....	15
2.3 Τρόποι αντιμετώπισης της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου.....	19
2.4 Η συμβολή της άσκησης σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου	23
2.4.1 Pilates.....	25
2.4.2 Μέθοδος McKenzie.....	26
2.4.3 Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης .....	27
2.4.4 Yoga .....	28
2.4.5 Ασκήσεις Κινητικού Ελέγχου .....	29
<b>3 Μεθοδολογία .....</b>	<b>31</b>
<b>4 Αποτελέσματα .....</b>	<b>33</b>
4.1 Pilates .....	33
4.2 Μέθοδος McKenzie .....	34
4.3 Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης .....	37
4.4 Yoga .....	44
4.5 Ασκήσεις Κινητικού Ελέγχου .....	46
<b>5 Συζήτηση .....</b>	<b>52</b>
<b>6 Συμπεράσματα .....</b>	<b>55</b>
<b>7 Βιβλιογραφία .....</b>	<b>56</b>



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Μηντζαρίδης Δημοσθένης:** Επίδραση της άσκησης στη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδυλίου δίσκου

(Με την επίβλεψη της Καθηγήτριας Ασημένιας Γιοφτσίδου)

Η παρούσα εργασία αποτέλεσε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τους τρόπους με τους οποίους η άσκηση συμβάλλει στη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε άτομα με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου αποτελεί την πιο συνηθισμένη πάθηση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και η θεραπευτική προσέγγιση περιλαμβάνει, συνήθως, φαρμακευτική αγωγή, ή σε πιο σοβαρές περιπτώσεις, χειρουργική επέμβαση. Ωστόσο, η ανάγκη για μη επεμβατικές επιλογές έχει στρέψει το ερευνητικό ενδιαφέρον στην άσκηση ως μέθοδο διαχείρισης του πόνου και βελτίωσης της λειτουργικότητας. Σκοπός της ανασκόπησης ήταν να εξετάσει πρόσφατες επιστημονικές μελέτες που αξιολογούν την αποτελεσματικότητα διαφορετικών ειδών άσκησης ως προς την αποκατάσταση των ατόμων με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Για τον εντοπισμό της σχετικής βιβλιογραφίας, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων PubMed, Google Scholar, Scopus, Cochrane Library και Sport Discus. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν περιλάμβαναν: “disc herniation”, “exercise”, “pain management” και “functional improvement”. Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης υποδεικνύουν ότι η συστηματική και εξατομικευμένη άσκηση μπορεί να επιφέρει σημαντική μείωση του πόνου και βελτίωση της κινητικότητας, μειώνοντας την ανάγκη για χειρουργική παρέμβαση ή φαρμακευτική αγωγή. Τα είδη άσκησης που διακρίθηκαν περιλαμβάνουν το Pilates, η Μέθοδος McKenzie, οι Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης, η Yoga και οι Ασκήσεις Κινητικού Ελέγχου. Παρά τα ενθαρρυντικά ευρήματα, η παρούσα βιβλιογραφία παρουσιάζει περιορισμούς, καθώς δεν εντοπίζονται επαρκείς μελέτες που καθορίζουν τις βέλτιστες παραμέτρους, δηλαδή το είδος, διάρκεια και συχνότητα της άσκησης, με γνώμονα τις εξατομικευμένες ανάγκες των



ασθενών. Συνολικά, η παρούσα ανασκόπηση υπογραμμίζει την σημασία της άσκησης ως μη επεμβατική θεραπευτική μέθοδο για την κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, αναλύει τις υπάρχουσες μεθόδους και αναδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω τεκμηριωμένα και εξατομικευμένα πρωτόκολλα άσκησης.

**Λέξεις Κλειδιά:** *Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, Οσφυαλγία, Άσκηση, Αποκατάσταση, Πόνος, Λειτουργικότητα*



## ABSTRACT

**Mintzaridis Dimosthenis:** Effect of exercise on pain and functionality in patients with intervertebral disc herniation

(Under the supervision of Professor Dr. Asimena Gioftsidou)

This work was a literature review on the ways in which exercise contributes to improving pain and functionality in people with herniated discs. Herniated discs are the most common condition affecting the lumbar spine, and treatment usually involves medication or, in more severe cases, surgery. However, the need for non-invasive options has turned research interest to exercise as a method of pain management and functional improvement. The purpose of this review was to examine recent scientific studies evaluating the effectiveness of different types of exercise in the rehabilitation of individuals with intervertebral disc herniation. To identify the relevant literature, a search was conducted in the PubMed, Google Scholar, Scopus, Cochrane Library, and Sport Discus databases. The keywords used included: "disc herniation," "exercise," "pain management," and "functional improvement." The results of the review indicate that systematic and individualized exercise can significantly reduce pain and improve mobility, reducing the need for surgery or medication. The types of exercise identified include Pilates, the McKenzie Method, Spinal Stabilization Exercises, Yoga, and Motor Control Exercises. Despite the encouraging findings, the current literature has limitations, as there are insufficient studies that determine the optimal parameters, such as, the type, duration, and frequency of exercise, based on the individual needs of patients. Overall, this review highlights the importance of exercise as a non-invasive treatment method for intervertebral disc herniation, analyzes existing methods, and highlights the need for further evidence-based and individualized exercise protocols.

**Keywords:** *Intervertebral disc herniation, Low back pain, Exercise therapy, Rehabilitation, Pain, Functionality*



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνονται οι σπουδές μου στο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών ΔΠΜΣ «Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία». Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα. Γιοφτσίδου Ασημένια για την καθοδήγηση που μου πρόσφερε κατά την εκπόνηση της εργασίας μου. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου για την βοήθεια και την υποστήριξη.



## **Επίδραση της άσκησης στη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδυλίου δίσκου**

### **Εισαγωγή**

Ο πόνος στη μέση, γνωστός και ως οσφυαλγία, ορίζεται ως η παρουσία πόνου ή ενόχλησης στην περιοχή της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και πιο συγκεκριμένα μεταξύ των κάτω ορίων του θωρακικού κλωβού και των γλουτιαίων πτυχών. Στην οσφυαλγία ο πόνος μπορεί να εντοπίζεται και μέχρι τα κάτω άκρα (ισχιαλγία), δηλαδή επέκταση του πόνου κατά μήκος του μηρού και της κνήμης, φθάνοντας σε ορισμένες περιπτώσεις μέχρι τα δάκτυλα του ποδιού (Chou & McCarberg 2011).

Με βάση τη χρονική διάρκεια των συμπτωμάτων, η οσφυαλγία μπορεί να ταξινομηθεί ως οξεία όταν διαρκεί ο πόνος λιγότερο από 6 εβδομάδες, υποξεία όταν διαρκεί 6-12 εβδομάδες και χρόνια όταν διαρκεί άνω των 12 εβδομάδων. Η οξεία οσφυαλγία αποτελεί και τη συχνότερη μορφή οσφυαλγίας καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις τα συμπτώματα υποχωρούν σε μικρότερο διάστημα από αυτό των 6 εβδομάδων, με τη βοήθεια μη παρεμβατικής θεραπευτικής προσέγγισης (Urits et al., 2019). Ωστόσο δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις στις οποίες ο πόνος θα επιμείνει, με τη διατήρηση του να προκαλεί έντονη μείωση στη λειτουργικότητα και ψυχολογική κατάπτωση του ασθενούς, γεγονός που υποδηλώνει ότι η θεραπευτική προσέγγιση θα πρέπει να είναι πιο στοχευμένη, εξατομικευμένη και εντατική (Airaksinen et al., 2006).

Η οσφυαλγία είναι ένα από τα πιο κοινά προβλήματα υγείας στον κόσμο, υπολογίζεται ότι ανάμεσα στο 70 με 85 % του πληθυσμού θα βιώσει πόνο στη μέση κάποια στιγμή στη ζωή του (Andersson & Gunnar Bj, 1999). Ο αριθμός των ανθρώπων με πόνο στη μέση το 1990 ήταν 377,5 εκατομμύρια και αυξήθηκε σε 577 εκατομμύρια το 2017 (Wu et al., 2017), με αποτέλεσμα και το ετήσιο οικονομικό κόστος της νόσου για τα κράτη να είναι τεράστιο καθώς έχει υπολογιστεί σε 19,77 δισεκατομμύρια βρετανικής λίρας στο Ηνωμένο Βασίλειο (Hall, James A., Jowett, Lewis, Orrong, & Konstantinou 2021) και 100 δισεκατομμύρια δολάρια στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (Belitskaya-Levy, Ilana, Clark, Shih & Bair, 2021). Επιπλέον,



ο χρόνιος πόνος στη μέση, δηλαδή ο πόνος που διαρκεί πάνω από 3 μήνες, είναι η κύρια αιτία αναπηρίας παγκοσμίως και αναμένεται να αυξηθεί στα επόμενα χρόνια λόγω της γήρανσης του πληθυσμού της Γης. Αυτό συνεπάγεται σε μεγαλύτερη πρόκληση για τα συστήματα υγείας στο κοντινό μέλλον τόσο σε βαθμό πρόληψης όσο και σε βαθμό διαχείρισης ενός προβλήματος με πολύ σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες (Gatchel & Robert, 2015).

Όταν ο ινώδης δακτύλιος του μεσοσπονδύλιου δίσκου υποστεί ρήξη, ο πυρήνας μετακινείται από τη θέση του και εξέρχεται από τη ρήξη σχηματίζοντας μια κήλη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συμπίεση νευρών ή του νωτιαίου μυελού, προκαλώντας συμπτώματα όπως πόνο, μυϊκή αδυναμία, μούδιασμα ή άλλα νευρολογικά προβλήματα (Weiner, 2010). Η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι πιθανό να εμφανιστεί κυρίως στην οσφυϊκή και στην αυχενική μοίρα, ωστόσο θα εντοπιστεί κατά βάση στην οσφυϊκή, καθώς διαχειρίζεται το μεγαλύτερο βάρος του σώματος και δέχεται τις υψηλότερες μηχανικές φορτίσεις. Στην περίπτωση της εμφάνισης στη περιοχή της μέσης, η φλεγμονή που θα δημιουργηθεί είναι πιθανό να προκαλέσει μούδιασμα και μυϊκή αδυναμία στο ένα ή και στα δύο πόδια κατά μήκος του ισχιακού νεύρου (ισχιαλγία), ενώ στον αυχένα ο ασθενής μπορεί να νιώθει πόνο που να αντανακλά στα άνω άκρα (Zhou et al., 2024). Ωστόσο πρέπει να τονιστεί ότι η εμφάνιση δισκοκήλης στον απεικονιστικό έλεγχο (μαγνητική τομογραφία) δεν σημαίνει απαραίτητα ότι το άτομο αυτό παρουσιάζει συμπτώματα.

Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι από τις πιο συχνές αιτίες πόνου στην οσφυϊκή μοίρα επηρεάζοντας έως και το 10 % του πληθυσμού σε κάποιες περιοχές (Yao et al., 2020). Εμφανίζεται κυρίως μεταξύ της τέταρτης και πέμπτης δεκαετίας της ζωής του ανθρώπου με μέσο όρο τα 37 έτη ηλικίας αλλά παρόλα αυτά έχουν καταγραφεί πολλά περιστατικά σε όλες τις ηλικιακές ομάδες (Vialle, Roberto, Vialle, Henaο & Giraldo, 2010). Μάλιστα, πρόσφατες μελέτες αναφέρουν ότι εξαιτίας του σύγχρονου καθιστικού τρόπου ζωής, παρατηρείται αύξηση στο ποσοστό νεαρών ατόμων που πάσχουν από κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Yu et al., 2022). Επιπροσθέτως, ανάμεσα σε ένα μεγάλο κατάλογο αιτιών που οδηγούν στη χειρουργική επέμβαση στην περιοχή της σπονδυλικής στήλης, η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου αποτελεί την κυρίαρχη αιτία που κάποιος θα χειρουργηθεί (Vialle et al., 2010).



Η παρούσα εργασία συνιστά μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την επίδραση της άσκησης στη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε άτομα που πάσχουν από κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η μελέτη συνεπώς εστίασε στο να αποσαφηνίσει ποια είδη άσκησης, σε τι ένταση και συχνότητα, μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση των συμπτωμάτων και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών, καθώς και να αναδείξει τα πιθανά οφέλη της άσκησης ως συμπληρωματικής ή κύριας θεραπείας σε σύγκριση με άλλες μεθόδους.

### **Σκοπός της εργασίας**

Σκοπός της ανασκόπησης ήταν να εξετάσει τις πρόσφατες επιστημονικές μελέτες που αξιολογούν την αποτελεσματικότητα διαφορετικών ειδών άσκησης ως προς την αποκατάσταση των ατόμων που πάσχουν από κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Επιπρόσθετος στόχος ήταν να αναλυθούν οι μηχανισμοί μέσω των οποίων η άσκηση συμβάλλει στη μείωση του πόνου και στην αποκατάσταση της λειτουργικότητας, αποσκοπώντας τόσο στην αναβάθμιση της ζωής των ανθρώπων όσο και στην αποτροπή δυσμενών συνεπειών του φαινομένου.

### **Σημασία της εργασίας**

Η παρούσα μελέτη θεωρείται σημαντική, καθώς εστιάζει σε μια από τις πλέον συχνές αιτίες μυοσκελετικού πόνου και λειτουργικής δυσχέρειας, την κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η μελέτη της συμβολής της άσκησης στην ανακούφιση του πόνου και στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών μπορεί να προσφέρει πολύτιμα δεδομένα στη διαμόρφωση αποτελεσματικών μη φαρμακευτικών παρεμβάσεων. Επιπροσθέτως, τα αποτελέσματα της μελέτης ενδέχεται να ενισχύσουν την κατανόηση της σημασίας της φυσικής δραστηριότητας στην αποκατάσταση, διευκολύνοντας την καθημερινή λειτουργικότητα και τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των συμπτωμάτων.

### **Ερευνητικές υποθέσεις**

Μέσω της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης επιδιώχθηκε να δοθεί απάντηση στις



εξής ερευνητικές υποθέσεις:

- Η συστηματική άσκηση μειώνει σημαντικά τα επίπεδα του πόνου σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου σε σύγκριση με ασθενείς που δεν συμμετέχουν σε πρόγραμμα άσκησης.
- Η συμμετοχή σε δομημένο πρόγραμμα άσκησης ενισχύει τη λειτουργικότητα των ασθενών με κήλη.

Η αποτελεσματικότητα της άσκησης όσον αφορά στη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας διαφέρει ανάλογα με το τύπο της άσκησης.

*Μηδενικές υποθέσεις:* Η μηδενική υπόθεση της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η εξής: «Η άσκηση δεν βελτιώνει τον πόνο και τη λειτουργικότητα σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου»

*Εναλλακτικές υποθέσεις:* Η εναλλακτική υπόθεση της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η εξής: «Η άσκηση βελτιώνει τον πόνο και τη λειτουργικότητα σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου»

### ***Λειτουργικοί Ορισμοί***

- Η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι μια πάθηση της σπονδυλικής στήλης κατά την οποία ο πηκτοειδής πυρήνας του μεσοσπονδύλιου δίσκου εκβάλλει τον ινώδη δακτύλιο, προκαλώντας πίεση στις νευρικές ρίζες της περιοχής. Κυρίως εντοπίζεται στην οσφυϊκή μοίρα και είναι πιθανό να συνοδεύεται από πόνο, μούδιασμα ή μυϊκή αδυναμία (Zhang et al., 2023).
- Πόνος ορίζεται ως μια δυσάρεστη αισθητηριακή και συναισθηματική εμπειρία που σχετίζεται με πραγματική ή δυνητική ιστική βλάβη (Raja et al., 2020).
- Λειτουργικότητα ορίζεται ως η ικανότητα ενός ατόμου να εκτελεί τις συνήθεις καθημερινές δραστηριότητες που απαιτούνται για την κάλυψη των βασικών αναγκών, την εκπλήρωση των συνήθων ρόλων και τη διατήρηση της υγείας και της ευημερίας (Leidy 1994). Σε κλινικό πλαίσιο, αξιολογείται μέσω εργαλείων όπως το ODI (Oswestry Disability Index).
- Άσκηση ορίζεται ως η προγραμματισμένη, δομημένη και επαναλαμβανόμενη



φυσική δραστηριότητα με σκοπό τη βελτίωση ή διατήρηση της φυσικής κατάστασης και της υγείας (Adamu et al., 2007).



## I. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 1.1. Ανατομία της σπονδυλικής στήλης

Η σπονδυλική στήλη περιβάλλει και προφυλάσσει το νωτιαίο μυελό, υποστηρίζει την κεφαλή και τον κορμό, εξασφαλίζει θέσεις πρόσφυσης στα άκρα και μεταφέρει το βάρος του σώματος στα κάτω άκρα. Η σπονδυλική στήλη απαρτίζεται από 33 σπόνδλους και από τους ενδιάμεσους μεσοσπονδύλιους δίσκους, που διακρίνονται σε πέντε μοίρες: 7 αυχενικούς, 12 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς, 5 συνενωμένους ιερούς και 4 (3-5) συνενωμένους κοκκυγικούς. Το μέγεθος των σπονδύλων πληθαίνει από την αυχενική έως την οσφυϊκή μοίρα και μειώνεται από την κορυφή του ιερού οστού έως τον κόκκυγα (Gilroy, 2019).

Στην παρατήρηση της σπονδυλικής στήλης από πλάγια θέση παρατηρούμε κάποιες φυσιολογικές καμπύλες. Αυτές οι φυσιολογικές καμπύλες είναι 2 οπίσθιες και 2 εμπρόσθιες. Πρόκειται για το αυχενικό κύρτωμα (αυχενική λόρδωση), θωρακικό κύρτωμα (θωρακική κύφωση), οσφυϊκό κύρτωμα (οσφυϊκή λόρδωση), ιεροκοκκυγικό κύρτωμα (ιερή κύφωση). Η αυχενική λόρδωση βρίσκεται στην αυχενική μοίρα A1-A7 και συμβάλλει στην στήριξη του κρανίου και στην ευκαμψία του αυχένα ενώ η θωρακική κύφωση εντοπίζεται στην θωρακική μοίρα Θ1-Θ12 και προσφέρει προστασία στα όργανα του θώρακα όπως είναι η καρδιά και οι πνεύμονες. Επιπλέον η οσφυϊκή λόρδωση εντοπίζεται στην οσφυϊκή μοίρα Ο1-Ο5 που συσχετίζεται άμεσα με την παρούσα διπλωματική και είναι απαραίτητη για τη μεταφορά του σωματικού βάρους και τη διατήρηση της σταθερότητας του κορμού. Τέλος, η ιερή κύφωση αφορά το ιερό και τον κόκκυγα Ι1-Κο και συμμετέχει στη διαμόρφωση της πυελικής κοιλότητας (Drake et al., 2006).

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι που αποτελούν την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι συνολικά 5 και αριθμούνται από Ο1 έως Ο5. Εντοπίζονται ανάμεσα στην θωρακική και ιερή μοίρα και αποτελούν το κατώτερο τμήμα της κινητής σπονδυλικής στήλης, έχοντας πρωταρχικό ρόλο στη στήριξη του κορμού και στη μεταφορά του σωματικού βάρους προς τη λεκάνη και τα κάτω άκρα. Όσον αφορά τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι είναι κατεξοχήν οι μεγαλύτεροι σε μέγεθος σπόνδυλοι της σπονδυλικής στήλης



και έχουν παχύ σπονδυλικό σώμα που τους επιτρέπει να διαχειρίζονται τα μεγάλα φορτία του σώματος. Οι νευρικές ρίζες που εξέρχονται από τα μεσοσπονδύλια τμήματα του κάθε οσφυϊκού επιπέδου, σχηματίζουν το οσφυϊκό πλέγμα και είναι υπεύθυνες για την κινητικότητα και αισθητικότητα των κάτω άκρων (Gilroy, 2019).

Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος είναι ένας ινοχόνδρινος σχηματισμός που βρίσκεται μεταξύ των γειτονικών σπονδύλων της σπονδυλικής στήλης. Αποτελείται από τον πυρήνα, ο οποίος περιβάλλεται από ένα πιο σκληρό εξωτερικό περίβλημα, γνωστό ως ινώδη δακτύλιο. Ο πηκτοειδής πυρήνας είναι ένα μαλακό και ζελατινώδες υλικό πλούσιο σε ποσότητα νερού, που βρίσκεται στο κέντρο του δίσκου και παρέχει ελαστικότητα και δυνατότητα απορρόφησης φορτίων. Ο ινώδης εξωτερικός δακτύλιος αποτελείται από στρώματα κολλαγόνου και με την σκληρή επιφάνεια του προστατεύει τον πυρήνα, αποδίδοντας αντοχή και περιορίζοντας τις υπερβολικές κινήσεις. Αναλυτικότερα, όσον αφορά τη λειτουργία του μεσοσπονδύλιου δίσκου, απορρόφα τους κραδασμούς κατά τη διάρκεια ασκήσεων κίνησης και φόρτισης του σώματος, εξυπηρετεί στη διατήρηση απόστασης μεταξύ των σπονδύλων επιτρέποντας τη διέλευση των νωτιαίων νεύρων μέσω των μεσοσπονδύλιων τρημάτων και τέλος συμβάλλει στη κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης. Η αυξημένη μηχανική φόρτιση των οσφυϊκών σπονδύλων, σε συνδυασμό με τις φυσιολογικές διεργασίες της γήρανσης, καθιστά τους μεσοσπονδύλιους δίσκους ευάλωτους σε εκφυλιστικές μεταβολές, που έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση δισκοκήλης στη περιοχή η οποία συχνά προκαλεί ισχιαλγία και διάφορες μυοσκελετικές δυσλειτουργίες (Raj, 2008).

### **1.2. Αίτια εμφάνισης της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου**

Η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου κατά κύριο λόγο είναι αποτέλεσμα φθοράς της σπονδυλικής στήλης η οποία επέρχεται με την πάροδο του χρόνου (γήρανση). Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι χάνουν την ελαστικότητα τους και αφυδατώνονται, με αποτέλεσμα ο ινώδης δακτύλιος να εξασθενεί, καθιστώντας πιο ευάλωτο σε ρήξεις (Chou, Samartzis, Bellabarba, Patel & Luk, 2017). Παρόλα αυτά, εκτός από την εκφύλιση των δίσκων, κλινικά δεδομένα έχουν συσχετίσει διάφορους προσωπικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες με την κήλη όπως της οικογενειακής προδιάθεσης, της παχυσαρκίας, του διαβήτη, του καπνίσματος και των καρδιαγγειακών παθήσεων. Επιπλέον επαγγέλματα που συσχετίζονται



με βαρύ σωματικό φόρτο εργασίας και ψυχική ή συναισθηματική επιβάρυνση έχουν επίσης συσχετιστεί ως παράγοντες κινδύνου για τη κήλη. Πρέπει να σημειωθεί ότι παρόλο που η ηλικία και το φύλο αποτελούν σημαντικοί παράγοντες όσον αφορά τη μελέτη του πόνου στη περιοχή της κάτω πλάτης, ωστόσο δεν έχουν αποδειχθεί ισχυροί προγνωστικοί παράγοντες της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Zhou et al., 2024).

Σχετικά με τον παράγοντα της κληρονομικότητας, έχει διαπιστωθεί ότι παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη κήλη, σε περιπτώσεις με τουλάχιστον έναν συγγενή πρώτου βαθμού που έχει διαγνωστεί με κήλη ή ισχιαλγία. Στη μελέτη των Matsui, et al., (1992) έδειξαν ότι ένα οικογενειακό ιστορικό κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, αύξανε τον κίνδυνο εμφάνισης κήλης κατά περίπου 5 φορές. Επιπροσθέτως, στην ερευνητική μελέτη των Pietilä et al., (2001) στο σύνολο των 6933 ασθενών αποδείχθηκε ότι σχεδόν το 70 % των ασθενών με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου ηλικίας κάτω των 25 ετών είχαν τουλάχιστον ένα συγγενή πρώτου βαθμού που είχε διαγνωσθεί με ισχιαλγία. Συμπληρωματικά ένα σύνολο δεδομένων 1254 ασθενών στη βάση δεδομένων πληθυσμού της Γιούτα επισήμανε ότι το να έχεις συγγενή πρώτου βαθμού με ιστορικό εκφύλισης δίσκου ή κήλης μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο έως και τρεις φορές παραπάνω για την εμφάνιση κήλης (Patel et al., 2011).

Άλλος ένας παράγοντας είναι η παχυσαρκία και γενικότερα το αυξημένο σωματικό βάρος, καθώς ασκεί υπερβολική πίεση στους μεσοσπονδύλιους δίσκους αυξάνοντας κατά πολύ τον κίνδυνο εμφάνισης δισκοκήλης (Parwani, Sharma, Srivastava & Bhanarkar, 2025). Στην έρευνα των Schumann et al., (2010) συγκρίθηκαν 564 ασθενείς με κήλη με 901 άτομα από την ομάδα ελέγχου και αποκαλύφθηκε μια θετική συσχέτιση μεταξύ του αυξημένου σωματικού βάρους και της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, ενώ στη μετανάλυση των 26 μελετών των Shiri, Lallukka, Karppinen, & Viikari-Juntura (2014) διαπιστώθηκε ότι το υπερβολικό βάρος και η παχυσαρκία αυξάνουν τον κίνδυνο ισχιαλγίας και χειρουργικής επέμβασης για κήλη κατά 10 % - 90 %. Η παχυσαρκία αναγνωρίζεται ως σημαντικός παράγοντας που προδιαθέτει στην εμφάνιση διαβήτη τύπου II ο οποίος κι αυτός με τη σειρά του, φαίνεται να σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο πρόκλησης κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η έρευνα του Sakellaridis (2006) που περιλάμβανε 200 ασθενείς, συμπέρανε ότι οι διαβητικοί ασθενείς είχαν περισσότερες πιθανότητες εμφάνισης κήλης και ήταν επίσης πιο πιθανό να χρειαστούν χειρουργική επέμβαση για την αντιμετώπιση του προβλήματος τους.



Ωστόσο, σε μια πιο πρόσφατη μελέτη με 220 ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου και σπονδυλική στένωση έναντι 110 ατόμων ίδιας ηλικίας και φύλου στην ομάδα ελέγχου, υποδηλώθηκε ότι ο διαβήτης ήταν σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση οσφυϊκής σπονδυλικής στένωσης, η οποία είναι πιθανή συνέπεια της κήλης, αντί της ίδια της κήλης (Asadian et al., 2016).

Το κάπνισμα είναι ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου που επιταχύνει την εκφύλιση των δίσκων και έχει ως αποτέλεσμα να προάγει την ανάπτυξη κήλης της οσφυϊκής μοίρας καθώς μελέτες υποδεικνύουν ότι μειώνει την παροχή οξυγόνου στους δίσκους και την ικανότητα τους να επουλωθούν αυξάνοντας και την πιθανότητα εκφυλισμού (Parwani et al., 2025). Η διακοπή του καπνίσματος μειώνει τον κίνδυνο υπερβολικής συστολής των τριχοειδών αγγείων και ως εκ τούτου, επιτρέπει τη διατήρηση της σωστής διάχυσης των θρεπτικών ουσιών στον δίσκο, προλαμβάνοντας την δημιουργία κήλης (Akmal et al., 2004). Επίσης, το κάπνισμα δεν επηρεάζει μόνο τη διάχυση αλλά μειώνει επίσης σημαντικά την παραγωγή μεταβολιτών και επιδεινώνει τον ρυθμό κυτταρικής πρόσληψης εντός του δίσκου, το οποίο οδηγεί σε εκφυλισμό του πυρήνα του δίσκου, κάνοντας τον λιγότερο ελαστικό (Holm & Nachemson, 1988).

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα και πιο ειδικά οι αθηροσκληρωτικές καρδιαγγειακές παθήσεις όπως, η στεφανιαία νόσος, το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και η περιφερική αρτηριακή νόσος έχουν άμεση σύνδεση με τη κήλη (Shiri et al., 2007). Στην έρευνα των Jhavar, Fuchs, Colditz & Stampfer (2006) αναφέρθηκε ότι τα υψηλά επίπεδα χοληστερόλης αυξάνουν τις πιθανότητες εμφάνισης κήλης κατά 25 % και στην ίδια μελέτη επισημαίνεται ότι η υπέρταση και το ιστορικό εμφράγματος επίσης αυξάνει το ποσοστό εμφάνισης κατά 13 % - 25 %. Συμπληρωματικά στις μελέτες Longo et al., (2011) και Zhang et al., (2016) αναφέρθηκε ότι οι ασθενείς με συμπωματική κήλη είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερα επίπεδα αύξησης τριγλυκεριδίων και ολικής χοληστερόλης της τάξεως του 20 % και 9 % αντίστοιχα.

Το επάγγελμα επίσης αποτελεί σημαντική αιτία, διότι στις περιπτώσεις των χειρωνακτικών επαγγελματιών εξαιτίας της συχνής κακής τεχνικής άρσης βαρών ή των επαναλαμβανόμενων κάμψεων και στροφών της σπονδυλικής στήλης επιταχύνεται η φθορά των μεσοσπονδύλιων δίσκων και πολλαπλασιάζονται οι πιθανότητες εμφάνισης



κήλης στην περιοχή. Επίσης και οι επαγγελματίες αθλητές όπως κωπηλάτες, αρσιβαρίστες, παίκτες του αμερικάνικου ποδοσφαίρου, έρχονται αντιμέτωποι με μεγάλο ρίσκο ως προς την εμφάνιση κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, πιθανώς εξαιτίας των επαναλαμβανόμενων κινήσεων με υπερβολικά φορτία (Dunn, Proctor & Day 2006). Ωστόσο και τα επαγγέλματα καθιστικής φύσεως αυξάνουν σημαντικά τις πιθανότητες εμφάνισης κήλης εξαιτίας της κακής στάσης σώματος, της έλλειψης κίνησης των μεσοσπονδύλιων δίσκων (μείωση ελαστικότητας) και της αύξησης φόρτισης των δίσκων λόγω πολύωρης καθιστικής στάσης (Rorper, Allan & Zafonte, 2015). Μια μελέτη, που περιελάμβανε 267 περιπτώσεις με οξεία οσφυϊκή κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου και 197 άτομα στην ομάδα ελέγχου, απέδειξε ότι η διάρκεια σκληρής εργασίας πάνω από 8 ώρες σε μόνιμη βάση για μεγάλο χρονικό διάστημα και η συσσώρευση εργασιακού άγχους αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες για την εμφάνιση κήλης (Seidler et al., 2009). Η μελέτη των Seidler et al., (2009) επίσης ανέδειξε ότι η ακραία κάμψη προς τα εμπρός, η συνεχόμενη έκθεση στην ανύψωση βαρών και μεταφορά φορτίων σχετίζονται με την κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Επιπλέον, η παρατεταμένη ψυχοκοινωνική πίεση, όπως το συνεχές στρες από προθεσμίες και το έντονο συναισθηματικό άγχος, μπορεί να αυξήσει το κίνδυνο εμφάνιση κήλης (Seidler et al., 2009).

Τέλος η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας που συνεπάγεται με την μυϊκή αδυναμία αλλά και πιο συγκεκριμένα με αδύναμους κοιλιακούς και ραχιαίους μύες συμβάλλει στην ανεπαρκή στήριξη της σπονδυλικής στήλης και στην αύξηση της δυσκαμψίας στην περιοχή (Shiri, Rahman, Coggon & Falah-Hassani, 2018).

### **1.3. Τρόποι αντιμετώπισης της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου**

Η αντιμετώπιση της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου σε έναν ασθενή περιλαμβάνει τη χειρουργική παρέμβαση και τη συντηρητική προσέγγιση θεραπείας.

Όσον αφορά τη χειρουργική αντιμετώπιση της δισκοκήλης, περιλαμβάνει ποικιλία τεχνικών, με την επιλογή της τεχνικής να εξαρτάται από την εντόπιση και τη σοβαρότητα της κήλης, καθώς και από τη κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εν λόγω ασθενής. Οι πιο συχνές μέθοδοι είναι η μικροδισκεκτομή και η ενδοσκοπική δισκεκτομή, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να χρειαστεί σπονδυλοδεσία ή αρθροπλαστική (Banyś et al., 2024).



Η ενδοσκοπική δισκεκτομή είναι μια ελάχιστα επεμβατική τεχνική, κατά την οποία αφαιρείται το τμήμα του μεσοσπονδύλιου δίσκου που προβάλλει, μέσα από μια μικρή τομή, με τη χρήση ενδοσκοπίου. Πρόκειται για μια ασφαλής και ακριβής επέμβαση, με ελάχιστο μετεγχειρητικό πόνο και διευκολύνει μια σχετικά γρήγορη επιστροφή στις καθημερινές δραστηριότητες (Meng, 2020).

Η μικροδισκεκτομή είναι μια καθιερωμένη χειρουργική επέμβαση που εφαρμόζεται μέσω μιας μικρής τομής και υπό την επήρεια γενικής αναισθησίας στον ασθενή. Με την τεχνική αυτή αφαιρείται το κομμάτι του δίσκου που πιέζει κάποιο νεύρο και υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις άμεσης ανακούφισης από τον πόνο τις πρώτες μέρες μετά την επέμβαση (Gadjradj et al., 2021).

Η σπονδυλοδεσία συνιστάται σε πιο σπάνιες περιπτώσεις και απευθύνεται κυρίως σε σοβαρή χρόνια οσφυαλγία που συνοδεύεται με αστάθεια της σπονδυλικής στήλης, σε ασθενείς που έχουν χειρουργηθεί και παρουσιάζουν ωστόσο υποτροπή, σε ασθενείς με πολλαπλή κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Πρόκειται για την συγκόλληση ή συνένωση δύο ή περισσότερων σπονδύλων για να σταματήσει η παθολογική κίνηση που προκαλεί τον πόνο (Bassani et al., 2021).

Η αρθροπλαστική μεσοσπονδύλιου δίσκου έχει ως σκοπό να αντικαταστήσει τον κατεστραμμένο δίσκο με έναν τεχνητό και να διατηρήσει την κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης σε αντίθεση με τη δυσκαμψία που προκαλεί η σπονδυλοδεσία. Απευθύνεται σε περιπτώσεις που δεν παρουσιάζουν σοβαρές εκφυλιστικές αλλοιώσεις και δεν συνδυάζουν πολλαπλά επίπεδα βλάβης, κυρίως σε νέους και ενεργούς ασθενείς που πάσχουν από εκφυλισμένο δίσκο που προκαλεί πόνο χωρίς όμως νευρολογικά ελλείμματα (Sandhu, Dowlati & Garica 2020).

Ωστόσο η χειρουργική επέμβαση πρέπει να εξετάζεται μόνο όταν υπάρχει σοβαρή νευρολογική επιδείνωση όπως μυϊκή αδυναμία ή σύνδρομο ιππουρίδας, όταν ο πόνος είναι ανυπόφορος και επίμονος χωρίς να υπάρχουν θετικές ενδείξεις υποχώρησης παρά την πλήρη εφαρμογή της συντηρητικής θεραπείας και όταν υπάρχει σημαντική λειτουργική αναπηρία. Επιπλέον όπως και σε κάθε επέμβαση έτσι και η δισκεκτομή ή μικροδισκεκτομή εγκυμονεί κινδύνους με ενεργό το ρίσκο των επιπλοκών όπως οι περιπτώσεις λοίμωξης, αιμορραγίας, νευρολογικής βλάβης, αποτυχίας βελτίωσης ή και υποτροπής. Επιπροσθέτως,



στη μεγαλύτερη περίπτωση των περιστατικών με κήλη, υπάρχει βελτίωση μετά το πέρασμα των πρώτων εβδομάδων με τη φλεγμονή να υποχωρεί και τα συμπτώματα να ελαττώνονται ακολουθώντας τις σωστές οδηγίες και εφαρμόζοντας τη σωστή συντηρητική θεραπεία. Περαιτέρω, αξίζει να σημειωθεί ότι σε ήπιες και μέτριες περιπτώσεις η χειρουργική επέμβαση μπορεί να προσφέρει πιο άμεση ανακούφιση από τα συμπτώματα, αλλά σε μακροπρόθεσμη βάση δεν υπερτερεί απαραίτητα των συντηρητικών μεθόδων αντιμετώπισης (Wan et al., 2022). Οι συντηρητικές θεραπείες είναι λιγότερο οικονομικά δαπανηρές και δεν προκαλούν τόσο ψυχολογικό βάρος στον ασθενή, καθώς δεν χρειάζεται να νοσηλευτεί και να απέχει από το χώρο εργασίας και τις υπόλοιπες υποχρεώσεις του. Τέλος, οι συντηρητικές μέθοδοι αντιμετώπισης της κήλης βοηθούν τον ασθενή στο να εκπαιδευτεί στην εκμάθηση σωστών στάσεων σώματος και κινήσεων, η οποία εκμάθηση είναι πιθανό να αποτρέψει υποτροπές στο μέλλον, και να θέσει τις σωστές βάσεις για μια καλύτερη ποιότητα ζωής (Lee et al., 2019).

Η συντηρητική θεραπεία, ενδείκνυται όπως προαναφέρθηκε ως η πρώτη γραμμή θεραπείας. Περιλαμβάνει την φαρμακευτική αγωγή, τη φυσικοθεραπεία, την ανάπαυση, τις ενδοδισκικές επεμβάσεις και την εξατομικευμένη θεραπευτική άσκηση (Awad & Moskonich, 2006).

Η χρήση της φαρμακευτικής αγωγής στο αρχικό στάδιο, περιλαμβάνει τη χρήση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων για τη μείωση της φλεγμονής και του πόνου γύρω από τα νεύρα, τη χρήση αναλγητικών φαρμάκων για την αντιμετώπιση και διαχείριση ήπιου έως μέτριου πόνου και τη χρήση μυοχαλαρωτικών φαρμάκων για τις περιπτώσεις των μυϊκών σπασμών που συνήθως συνοδεύουν την κήλη. Η φαρμακευτική αγωγή παίζει καθοριστικό ρόλο στη συντηρητική θεραπευτική προσέγγιση διότι μπορεί να μην θεραπεύει την αιτία αλλά αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τα συμπτώματα και βοηθάει στην αποτροπή πιθανοτήτων για εμφάνιση χρόνιου πόνου. Ο χρόνιος πόνος είναι πολύ πιο δύσκολο να αντιμετωπιστεί και συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με μείωση της ποιότητας ζωής και εμφάνιση ψυχολογικών προβλημάτων. Εξυπηρετεί στη διευκόλυνση της αποκατάστασης μειώνοντας τον πόνο και επιτρέποντας την ενεργή συμμετοχή του ασθενούς στις φυσικοθεραπείες και μετέπειτα στην θεραπευτική άσκηση αποτρέποντας την ανάγκη για χειρουργική επέμβαση. Ωστόσο, η χρήση της φαρμακευτικής αγωγής οφείλει να είναι



προσωρινή και πάντα υπό τη καθοδήγηση εξειδικευμένου ιατρού, ως μέρος μιας συνολικής συντηρητικής θεραπείας (Awad & Moskonich, 2006).

Η φυσικοθεραπεία είναι ζωτικής σημασίας στη μη χειρουργική αντιμετώπιση της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, διότι δεν δρα μόνο κατά των συμπτωμάτων που προκαλεί η κήλη αλλά συμβάλλει και κατά μεγάλο βαθμό στην αποκατάσταση της λειτουργικότητας και στη πρόληψη μελλοντικών υποτροπών. Πιο αναλυτικά, μέσω διάφορων κατάλληλων τεχνικών όπως είναι η ηλεκτροθεραπεία, η θερμοθεραπεία και οι διατάσεις, συμβάλλει στην άμεση μείωση του πόνου, στο περιορισμό της φλεγμονής και του ερεθισμού των νευρών. Επιπροσθέτως, βοηθάει τον ασθενή να διορθώσει κακές στάσεις σώματος και κινήσεις της καθημερινότητας του όπως είναι η κακή τεχνική στην άρση βαρών, το λανθασμένο τεχνικά κάθισμα και η παρατεταμένη κακή στάση σε καθιστική θέση. Μέσω της φυσικοθεραπείας ο ασθενής αποφορτίζει την σπονδυλική του στήλη και επανεκπαιδεύεται κινητικά, αποκτώντας εμπιστοσύνη στις κινήσεις και στο σώμα του, επιστρέφοντας σταδιακά στις εργασιακές, αθλητικές και κοινωνικές του δραστηριότητες χωρίς να έχει σε μεγάλο βαθμό τον φόβο του επανατραυματισμού (El Melhat et al., 2024). Επίσης σε αντίθεση με τη φαρμακευτική αγωγή, η φυσικοθεραπεία δεν έχει παρενέργειες και προσφέρει οφέλη που έχουν μακρά διάρκεια μέσα στο χρόνο, εξυπηρετώντας και σε μεγάλο βαθμό τα άτομα που δεν μπορούν να λάβουν φαρμακευτική αγωγή λόγω κάποιων γαστρεντερικών ή καρδιολογικών προβλημάτων. Αξίζει να επισημανθεί ότι όταν η φυσικοθεραπεία εφαρμόζεται σωστά και έγκαιρα υπό την καθοδήγηση φυσικοθεραπευτή, με βάση και τις εξατομικευμένες ανάγκες του ασθενούς είναι πιθανό να οδηγήσει σε σταδιακή υποχώρηση των συμπτωμάτων και στην αποτροπή της χειρουργικής παρέμβασης (Benzakour et al., 2019).

Η ανάπαυση κατά τη διάρκεια της οξείας φάσης, όπου υπάρχει έντονος πόνος και φλεγμονή στη περιοχή σε συνδυασμό και με πίεση των νευρικών ριζών, εξυπηρετεί στη μείωση της μηχανικής πίεσης στον δίσκο και στην αποσυμφόρηση της πίεσης των νεύρων. Περαιτέρω, βοηθάει στην υποχώρηση της φλεγμονής και στο να ανακτήσει ο ασθενής ξανά τη ψυχολογική του ισορροπία, αντιμετωπίζοντας με ψυχραιμία τον πόνο και επιτρέποντας τα συμπτώματα να υποχωρήσουν. Παρ' όλα αυτά, πρόκειται για βραχυπρόθεσμο μέτρο, διότι η παρατεταμένη ακινησία οδηγεί σε επιβλαβή αποτελέσματα, προκαλώντας μυϊκή



αδυναμία και δυσκολεύοντας συνολικά την διαδικασία της αποκατάστασης (Awad & Moskovich, 2006).

Όταν ο ασθενής δεν ανταποκρίνεται σε μια ορθολογικά δομημένη συντηρητική θεραπεία και συνεχίζει να εμφανίζει έντονο πόνο και σημαντική μείωση στη ποιότητα ζωής του, είναι πιθανό να στραφεί σε επεμβατικές μεθόδους θεραπείας. Αυτές διακρίνονται σε ελάχιστα επεμβατικές όπως επισκληρίδιες ενέσεις κορτικοστεροειδών, ραδιοσυχνότητες και διαδερμική δισκολαστική αλλά και σε χειρουργικές μεθόδους όπως η μικροδισκεκτομή και η ενδοσκοπική δισκεκτομή. Παρόλα αυτά όπως αναφέρθηκε πρωτίστως οι επεμβατικές μέθοδοι αντιμετώπισης αποτελούν λύση μόνο όταν οι συντηρητικές μέθοδοι αδυνατούν να βελτιώσουν ικανοποιητικά τα συμπτώματα και ο έντονος πόνος επιμένει, αυτό συμβαίνει σε ένα μικρό ποσοστό των πασχόντων (Jung et al., 2023).

#### **1.4. Η συμβολή της άσκησης σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου**

Η άσκηση αποτελεί βασικό θεμέλιο της συντηρητικής αποκατάστασης σε όλους τους μυοσκελετικούς τραυματισμούς, είναι μια κοινή προσέγγιση παγκοσμίως για τη θεραπεία του χρόνιου πόνου στη μέση και για την αντιμετώπιση της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Hayden et al., 2021). Πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπόψιν η κλινική εικόνα του ασθενούς, καθώς η άσκηση ανάλογα με τη φάση αποκατάστασης μπορεί να πάρει τη μορφή αερόβιων δραστηριοτήτων, διατάσεων, ασκήσεων ευλυγισίας, ισορροπίας, συντονισμού, ενδυνάμωσης και κινητικότητας (Arslan & Ülger, 2025).

Η άσκηση αποτελεί έναν από τους πιο αποτελεσματικούς και επιστημονικά τεκμηριωμένους μεθόδους για την αποκατάσταση της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, όταν εφαρμόζεται με εξατομικευμένα προγράμματα άσκησης, στοχευμένα στις ανάγκες του ασκούμενου και υπό τη καθοδήγηση εξειδικευμένου επιστήμονα της φυσικής αγωγής.

Η άσκηση ενδυναμώνει τους μύες που σταθεροποιούν τη σπονδυλική στήλη, μειώνοντας την υπερφόρτωση στους δίσκους, ενισχύοντας τη σπονδυλική ευθυγράμμιση και στήριξη και μειώνοντας τον πόνο στη περιοχή. Οι βασικές μυϊκές ομάδες που στοχεύονται κατά βάση είναι οι κοιλιακοί μυς, οι ραχιαίοι, οι γλουτιαίοι και οι ισχιοκνημιαίοι που υποστηρίζουν τη λεκάνη και το κάτω μέρος της πλάτης. Μέσω της άσκησης επίσης βελτιώνεται η μυϊκή ευκαμψία και κινητικότητα, το οποίο αποτελεί πολύ



σημαντικό στοιχείο για το πρόβλημα της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, καθώς η συγκεκριμένη μυοσκελετική πάθηση συνοδεύεται από μεγάλο ποσοστό μυϊκής δυσκαμψίας κατά κύριο λόγο στους γλουτούς, στους οπίσθιους μηριαίους και στους μύες της πλάτης. Η άσκηση αυτό που κάνει είναι να αυξάνει το εύρος κίνησης των μυών του ασθενούς, να μειώνει τη νευρομυϊκή ένταση και να βοηθάει τον ασθενή να αφαιρέσει την αίσθηση φόβου κατά τη διάρκεια της κίνησης εκτελώντας πιο φυσιολογικά τις κινητικές του δεξιότητες. Επιπλέον επανεκπαιδεύει τον ασθενή όσον αφορά την κίνηση και τη λειτουργικότητα, μαθαίνοντας του σωστούς κινητικούς μηχανισμούς και βελτιώνοντας του τη γενικότερη στάση σώματος κατά τη καθημερινότητα του. Πιο ειδικά μαθαίνει μέσω της άσκησης πως να σηκωθεί, να σκύψει, να κάτσει και να σηκώσει βάρη με ασφάλεια χωρίς τον κίνδυνο υποτροπής ή επανατραυματισμού και πως να αποφύγει κινήσεις που θα επιβαρύνουν τη περιοχή της κήλης (Shabbir, Shahriar, Tanjim & Nyme 2021). Επιπλέον δεν πρέπει να παραληφθούν τα ψυχολογικά οφέλη που προσφέρει η άσκηση σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου, καθώς τα άτομα αυτά διακατέχονται σε μεγάλο βαθμό από το αίσθημα φόβου και άγχους κατά τη διάρκεια της κίνησης και των λοιπών δραστηριοτήτων της καθημερινής τους ζωή, έχοντας έλλειψη αυτοπεποίθησης ως προς τη σωματική τους λειτουργία. Η εξατομικευμένη άσκηση θα αυξήσει το αίσθημα ελέγχου του σώματος, θα μειώσει το πόνο, θα βελτιώσει τη λειτουργική ικανότητα και θα ενισχύσει και τη διάθεση του ασθενούς (De La Corte-Rodriguez, Román-Belmonte, Resino-Luís, Madrid-Gonzalez & Rodríguez-Merchán 2024). Συνεπώς μπορούμε να πούμε ότι η άσκηση, όταν εφαρμόζεται ορθά, υπό τη σωστή καθοδήγηση και λαμβάνοντας πάντα υπόψιν τις ιδιαιτερότητες του κάθε ασκούμενου, δεν αποτελεί απλώς ένα τρόπο αντιμετώπισης της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, αλλά ένα πολύ σημαντικό εφόδιο για τη πρόληψη, θεραπεία, και επανένταξη του ασθενούς στη καθημερινότητα του.

Μέσα στα χρόνια πολλοί διαφορετικοί τύποι άσκησης έχουν μελετηθεί όσον αφορά τα οφέλη τους στον ασθενή πληθυσμό που πάσχει από κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Μετά από εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση, εντοπίστηκαν οι εξής βασικές μορφές άσκησης που φαίνεται να έχουν να προσφέρουν τα πιο σημαντικά οφέλη: Το Pilates, η μέθοδος Mckenzie, οι ασκήσεις σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας και η Yoga.



#### 1.4.1. Pilates

Το Pilates αποτελεί ένα είδος άσκησης χαμηλής έως μέτριας έντασης, που επικεντρώνεται κυρίως στη σταθερότητα του κορμού, τη σωστή στάση σώματος, τον έλεγχο της αναπνοής, την ευθυγράμμιση της σπονδυλικής στήλης και τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και της ευλυγισίας. Σε αντίθεση με πολλές μορφές άσκησης, το Pilates προάγει τον έλεγχο σε κάθε κίνηση, χωρίς έντονη καταπόνηση και είναι κατάλληλο για όλους, από αθλητές μέχρι αρχάριους και ανθρώπους με τραυματισμούς, όπως είναι η κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου, που χρήζουν ειδική μεταχείριση και εξατομικευμένο ασκησιολόγιο πάνω στις δικές τους ανάγκες. Εστιάζει κυρίως στην ενδυνάμωση του “κέντρου” του σώματος και πιο συγκεκριμένα στους κοιλιακούς, ραχιαίους και γλουτιαίους μύες του σώματος, συνδυάζοντας τη βελτίωση της στάσης του σώματος. Το Pilates λειτουργεί θεραπευτικά και προτείνεται από πλήθος επιστημόνων υγείας επειδή συνδυάζει ασφάλεια, ενεργοποίηση σταθεροποιητών και νευρομυϊκή επανεκπαίδευση που είναι πλήρως σημαντικά σε ασθενείς με μυοσκελετικές παθήσεις (Sivrika et al., 2024).

Από τις μελέτες που αναλύθηκαν στη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση των Cruz, Liberali, Cruz & Netto (2016) αποδεικνύουν ότι το Pilates μπορεί να είναι αποτελεσματικό τόσο για την αποκατάσταση παθήσεων όπως η σκολίωση, η αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα, ο πόνος στη μέση και ο καρκίνος του μαστού, όσο και για τη πρόληψη τραυματισμών σε ενήλικες, ηλικιωμένους και αθλητές. Ωστόσο στην ίδια έρευνα αναδεικνύεται η ανάγκη και για νέες μελέτες με έμφαση στην υψηλή μεθοδολογική ποιότητα καθώς υπάρχει υψηλή μεθοδολογική μεταβλητότητα. Σε μια άλλη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση, διαπιστώθηκε ότι το Pilates ήταν σημαντικά αποτελεσματικό στη μείωση του πόνου στη πλάτη, στον αυχένα, στο πόνο που σχετίζεται με την οστεοαρθρίτιδα του γόνατος και την οστεοπόρωση. Επιπροσθέτως, εξάχθηκε το συμπέρασμα ότι το Pilates έχει σημαντικές επιδράσεις ως προς την αναπηρία, τη λειτουργία του σώματος και για τη ποιότητα ζωής για τα άτομα που πάσχουν από πόνο στη περιοχή της πλάτης, που έχουν οστεοπόρωση και οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Συνεπώς μπορούμε εκ του ασφαλούς να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι το Pilates, πρόκειται για ένα



είδος άσκησης που χρησιμοποιείται σε πλήθος περιπτώσεων μυοσκελετικών προβλημάτων με πολλά θετικά αποτελέσματα (Denham-Jones, Gaskell, Spence & Pigott 2022).

#### **1.4.2. Μέθοδος McKenzie**

Η μέθοδος McKenzie ή αλλιώς Μέθοδος Μηχανικής Διάγνωσης και Θεραπείας (MDT) είναι μια παγκοσμίως αναγνωρισμένη μέθοδος προσέγγισης για τη διάγνωση και θεραπεία προβλημάτων του μυοσκελετικού συστήματος και κυρίως στη περιοχή της σπονδυλικής στήλης αλλά και στις περιφερικές αρθρώσεις. Ο θεραπευτής που έχει εκπαιδευτεί να εφαρμόζει τη μέθοδο McKenzie αρχικά καταγράφει ένα λεπτομερές ιστορικό του ασθενούς όσον αφορά τα συμπτώματα του και στη συνέχεια προχωρεί στη κλινική εξέταση. Στη κλινική εξέταση ο θεραπευτής ζητά από τον ασθενή να εκτελέσει συγκεκριμένες κινήσεις και να μείνει σε συγκεκριμένες θέσεις. Μέσα από την επανάληψη της κίνησης που εκτελείται, τροποποιούνται τα συμπτώματα και το εύρος κίνησης του ασθενή και δίνονται οι πληροφορίες για τον ορισμό του προβλήματος. Μέσω της χρήσης των πληροφοριών που αντλήθηκαν από την αξιολόγηση του προβλήματος ο θεραπευτής θα δώσει ειδικές ασκήσεις και συμβουλές για τις σωστές στάσεις σώματος που θα πρέπει να προσπαθεί να τηρεί ο θεραπευόμενος καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας και αντίστοιχα και τις στάσεις που θα πρέπει να αποφεύγει γιατί διατηρώντας τες θα επιδεινώνεται το πρόβλημα του. Ο στόχος της μεθόδου είναι ο ασθενής να εκπαιδευτεί για να είναι ικανός να εφαρμόζει τη θεραπεία στον εαυτό του και να χρειαστεί ο μικρότερος δυνατόν αριθμός συνεδριών με τον θεραπευτή. Τα οφέλη της εκπαίδευσης για αυτοθεραπεία είναι πολλά, τόσο χρονικά όσο και χρηματικά, με το κύριο όφελος να αποτελεί η ικανότητα του ασθενούς να εκτελεί τη θεραπεία μόνος του αρκετές φορές μέσα στη μέρα και να μην εξαρτάται η βελτίωση της κατάστασης του μόνο από τις εβδομαδιαίες συνεδρίες υπό τη παρουσία του θεραπευτή. Συνεπώς μπορούμε να πούμε ότι στη μέθοδο McKenzie, στόχος είναι η ενεργή συμμετοχή του παθόντα εκπαιδεύοντας τον να αντιμετωπίζει το πρόβλημα του καθώς και να ελαχιστοποιεί το κίνδυνο υποτροπής σε ενδεχόμενη επαναφορά του προβλήματος (Lam et al., 2018).

Η μέθοδος Mckenzie μέσα από την εφαρμογή στοχευμένων κινήσεων μπορεί να



προσφέρει γρήγορη ανακούφιση από τον πόνο σε ανθρώπους που αντιμετωπίζουν μυοσκελετικά προβλήματα, ακόμα και μετά το πέρασμα λίγων συνεδριών. Βελτιώνει το εύρος κίνησης, τη στάση, τον έλεγχο του σώματος και εφαρμόζεται σε πολλές περιοχές όπως στην αυχενική και οσφυϊκή μοίρα αλλά και στον ώμο, στο ισχίο, και στο γόνατο. Στους ασθενείς που κατά κύριο λόγο ενδείκνυται η μέθοδος McKenzie είναι άτομα με οσφυαλγία, ισχιαλγία, αυχενικό σύνδρομο, κήλη δίσκου, με κακή στάση σώματος λόγω καθιστικού τρόπου ζωής και γενικότερα σε όσους ανθρώπους αντιμετωπίζουν χρόνιο πόνο και θέλουν να αποφύγουν το ενδεχόμενο μιας χειρουργικής επέμβασης.

#### **1.4.3. Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης**

Οι ασκήσεις σταθεροποίησης της μέσης έχουν ως στόχο την ενδυνάμωση και τον βέλτιστο έλεγχο των μυών που στηρίζουν την σπονδυλική στήλη και κυρίως του κορμού. Αυτού του είδους οι ασκήσεις έχουν πάρα πολλά οφέλη και χρησιμοποιούνται εξυπηρετώντας πολλούς σκοπούς όπως τη πρόληψη ή αποκατάσταση από πόνο στη μέση, την ενίσχυση της λειτουργικότητας σε καθημερινές ή αθλητικές δραστηριότητες και τη βελτίωση της γενικής στάσης σώματος. Πρόκειται για την ενίσχυση και την αποκατάσταση της ικανότητας ελέγχου της σπονδυλικής στήλης, επανεκπαιδύοντας τη λειτουργία των εν τω βάθει μυών του κορμού και συντονίζοντας τους με τους επιφανειακούς μυς κατά τη διάρκεια στατικών, δυναμικών και λειτουργικών εργασιών (Smrcina et al., 2022).

Πιο αναλυτικά, οι ασκήσεις σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας ενισχύουν τον εγκάρσιο κοιλιακό που αποτελεί τον πιο σημαντικό σταθεροποιητή μυ της κοιλιάς ο οποίος λειτουργεί σαν ζώνη ασφαλείας γύρω από τη μέση και τον πολυσχιδή ο οποίος επίσης είναι εν τω βάθει μυς και έχει κρίσιμο ρόλο στην σταθεροποίηση μεμονωμένων σπονδύλων, ειδικά στην οσφυϊκή μοίρα. Επιπλέον από τους εν τω βάθει μυς, ενεργοποιούνται οι μυς του πυελικού εδάφους που στηρίζουν τα εσωτερικά όργανα και το διάφραγμα που παίζει κρίσιμο ρόλο στη σταθερότητα. Μερικοί από τους επιφανειακούς μυς που ενεργοποιούνται είναι ο ορθός κοιλιακός, οι εσωτερικοί και εξωτερικοί λοξοί κοιλιακοί, οι ιερωνωτιαίοι μύες και ο μέγας και μέσος γλουτιαίος. Όλοι αυτοί οι μύες που προαναφέρθηκαν, σε περιόδους πόνου στη περιοχή της σπονδυλικής



στήλης, τείνουν να αδρανούν και οι ασκήσεις σταθεροποίησης βοηθούν να επαναδραστηριοποιηθούν (Brumitt et al., 2013).

#### 1.4.4. Yoga

Η γιόγκα είναι ένα είδος σωματικής και πνευματικής άσκησης που συνδυάζει τη μυϊκή δραστηριότητα, με την αναπνευστική ρύθμιση, την ηθική αυτοπειθαρχία και τον πνευματικό στοχασμό με σκοπό την επίτευξη εσωτερικής ισορροπίας, ψυχοσωματικής αρμονίας και αυτογνωσίας. Η γιόγκα με μια ιστορία 3.000 περίπου ετών θεωρείται πλέον στον δυτικό κόσμο ως μια μορφή ιατρικής σώματος-νου που ενσωματώνει τις σωματικές, πνευματικές και ψυχικές συνιστώσες ενός ατόμου για τη βελτίωση πτυχών της υγείας του. Η γιόγκα αναγνωρίζεται ως μια συνδυαστική παρέμβαση μυοσκελετικής, νευρολογικής και ψυχολογικής φύσης, με τεκμηριωμένα οφέλη στη μείωση του άγχους, στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, στη διαχείριση χρόνιων προβλημάτων υγείας και στη ρύθμιση του αυτόνομου νευρικού συστήματος (Woodyard, 2011).

Υπάρχει πολύ μεγάλος αριθμός ερευνών που επιβεβαιώνει το θετικό της αντίκτυπο σε διαταραχές του ανθρώπου όπως είναι η κατάθλιψη, οι κρίσεις άγχους, η αϋπνία, η υπέρταση και τα μυοσκελετικά προβλήματα. Ο περισσότερος κόσμος που δεν ασχολείται με τη γιόγκα δεν μπορεί να αναφέρει με βεβαιότητα τα θετικά της στοιχεία, πόσο μάλλον να τα απαριθμήσει όλα καθώς έχει αναγνωριστεί παγκοσμίως ως μια από τις πιο πολύπλευρες και ωφέλιμες πρακτικές για την υγεία του ανθρώπου. Στα σωματικά οφέλη αξίζει να εστιάσουμε στη βελτίωση της ευλυγισίας και της κινητικότητας, στην ανάπτυξη της μυϊκής δύναμης, στη καλύτερη στάση του σώματος, στην ενίσχυση της καρδιοαναπνευστικής υγείας και στην ανακούφιση από μυοσκελετικούς πόνους (Worle & Pfeiff, 2010).

Τα ψυχικά και νευρολογικά οφέλη είναι επίσης πολλά και εξίσου σημαντικά με τα σωματικά, με τη μείωση του άγχους και της νευρικότητας που είναι απόρροια της αναπνοής και του διαλογισμού που ενεργοποιούν το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα. Παράλληλα, βελτίωση της συγκέντρωσης και της πνευματικής διαύγειας μέσω της πρακτικής του διαλογισμού που εμπειρεύεται στη γιόγκα και καταπολέμηση της κατάθλιψης ενισχύοντας τη διάθεση των ασκούμενων μέσω της διαδικασίας (Parkinson



& Smith, 2023).

Η Yoga στο πλαίσιο της μυοσκελετικής αποκατάστασης συμβάλλει σε πολλαπλά επίπεδα, καθώς μέσω των ήπιων διατάσεων ενισχύει την ευλυγισία και την ελαστικότητα των μυών που έχει ως αποτέλεσμα στην αποκατάσταση της κινητικότητας των ασθενών. Επιπλέον ενισχύει την μυϊκή ισορροπία και σταθεροποίηση, ενδυναμώνοντας τους σταθεροποιητές μυς και βελτιώνει τον νευρομυϊκό έλεγχο και την ιδιοδεκτικότητα μέσω ασκήσεων ισορροπίας και συντονισμού. Προάγει επίσης την αυτοπεποίθηση στη κίνηση, μειώνοντας τον πόνο μέσω των τεχνικών αναπνοών και των αργών και ελεγχόμενων κινήσεων που δεν προκαλούν υπερβολικό μυϊκό σπασμό. Η yoga προκαλεί μια ενεργή χαλάρωση του μυϊκού συστήματος με παράλληλη μείωση του στρες, ενισχύοντας την ψυχολογία των ασκούμενων, στοιχείο θεμελιώδες για την ταχεία ανάρρωση από μυοσκελετικούς τραυματισμούς (Ward, Stebbings, Cherkin, & Baxter, 2013).

#### **1.4.5. Ασκήσεις Κινητικού Ελέγχου**

Οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου, αποτελούν μια μορφή θεραπευτικής άσκησης που αναπτύχθηκε με στόχο την αποκατάσταση της συντονισμένης λειτουργίας των μυών που ελέγχουν και υποστηρίζουν τη σπονδυλική στήλη. Η βασική τους αρχή είναι ότι ασθενείς με πόνο στη μέση παρουσιάζουν διαταραχές στη λειτουργία των εν τω βάθει μυών του κορμού, όπως είναι οι πολυσχιδείς μύες, ο εγκάρσιος κοιλιακός, το διάφραγμα και μύες του πυελικού εδάφους, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη σταθερότητα και τον νευρομυϊκό έλεγχο της σπονδυλικής στήλης (Zhang et al., 2021). Κατά κύριο λόγο, στα προγράμματα ασκήσεων κινητικού ελέγχου, οι ασθενείς υπό τη καθοδήγηση ειδικού, μαθαίνουν αρχικά με την εκτέλεση απλών κινήσεων να ενεργοποιούν και να δημιουργούν σύσπαση μεμονωμένα στους εν τω βάθει μύες και στη συνέχεια να ενσωματώνουν την ενεργοποίηση τους σε πιο σύνθετες και λειτουργικές δραστηριότητες. Ουσιαστικά στόχος είναι η αποκατάσταση της συνεργασίας μεταξύ επιφανειακών και εν τω βάθει μυών, που να φέρει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση του καλύτερου ελέγχου στάσης σώματος και της σταθερότητας του κορμού. Σύμφωνα με τα δεδομένα που εξάγουμε από τη βιβλιογραφία, οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου έχουν αποδειχθεί να φέρουν θετικά αποτελέσματα στη μείωση του πόνου και της αναπηρίας



σε ασθενείς με χρόνια μη ειδικό πόνο στη μέση (Saragiotto et al., 2016).

Στην συστηματική ανασκόπηση των Niederer & Mueller (2020), εξετάστηκαν 10 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές με συνολικά 1.081 ασθενείς που πάσχουν από χρόνια πόνο στη μέση και εκτέλεσαν παρεμβατικό πρόγραμμα ασκήσεων κινητικού ελέγχου, με τα οφέλη των ασκήσεων να διατηρούνται σε βάθος χρόνου. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε μείωση του πόνου και της λειτουργικής αναπηρίας με το πέρασμα των προγραμμάτων παρέμβασης και τα οφέλη ήταν ανώτερα σε σχέση με παθητικούς ελέγχους ή απλή παρακολούθηση. Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι σε σύγκριση με άλλα είδη άσκησης, οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου έδειξαν τουλάχιστον ισοδύναμα αποτελέσματα και σε ορισμένες περιπτώσεις και καλύτερα αποτελέσματα στον κλινικό πληθυσμό που αντιμετώπιζε χρόνια πόνο στη μέση.

Στη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση των Capel-Alcaraz et al., (2023), εξετάστηκε επίσης η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων κινητικού ελέγχου όσον αφορά ως προς την αποτελεσματικότητα τους στο χρόνια μη ειδικό πόνο στη μέση. Η μελέτη ανέλυσε 18 τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές με συνολικά 1356 ασθενείς, από τις οποίες οι 13 τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές περιλήφθηκαν και στη μετα- ανάλυση. Οι ερευνητές των μελετών συνέκριναν τις ασκήσεις κινητικού ελέγχου με διάφορες παρεμβάσεις, από θεραπείες placebo, άλλα είδη άσκησης που θεωρούνται κατάλληλα ως προς την αντιμετώπιση της οσφυαλγίας και με γενικές ασκήσεις. Οι βασικοί παράμετροι που εξετάστηκαν ήταν η ένταση του πόνου, το επίπεδο αναπηρίας και η σωματική δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου, σε σύγκριση με ανενεργές παρεμβάσεις ή placebo πρόσφεραν μια σημαντικά στατιστική διαφορά στη μείωση της έντασης του πόνου και σε σύγκριση με άλλα είδη άσκησης και με γενικές ασκήσεις σημειώθηκε σημαντικά στατιστική βελτίωση της αναπηρίας. Σύμφωνα με τους ερευνητές, τα στοιχεία που αναλύθηκαν ήταν μέτρια ως προς την ποιότητα τους, ωστόσο μπορούμε να συμπεράνουμε με ασφάλεια ότι οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου αποτελούν μια πολλά υποσχόμενη μέθοδο αντιμετώπισης του πόνου στη μέση.



## II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα εργασία βασίστηκε στη μεθοδολογική στρατηγική της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Για την αναζήτηση της σχετικής βιβλιογραφίας, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων όπως οι PubMed, Scopus & Google Scholar. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση είναι: “disc herniation”, “intervertebral disc herniation”, “lumbar disc herniation”, “exercise”, “pain” & “functionality” ώστε να περιοριστεί η αναζήτηση σε σχετικές μελέτες. Η αναζήτηση με τις λέξεις-κλειδιά οδήγησε σε 650 άρθρα άρα γι’ αυτό το λόγο απορρίφθηκαν όσα άρθρα δεν πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού ή ήταν διπλότυπα. Από το συνολικό αριθμό άρθρων που εντοπίστηκαν, επιλέχθηκαν και ενσωματώθηκαν στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων 10 άρθρα που πληρούσαν τις προϋποθέσεις. Στη συνέχεια, τα δεδομένα εξήχθησαν και ομαδοποιήθηκαν θεματικά βάσει κοινών ευρημάτων, επιτρέποντας τη σύγκριση μεταξύ των μελετών και τη διαμόρφωση μιας σαφούς εικόνας για το ερευνητικό πεδίο.

Για να ενσωματωθούν όλα τα σχετικά άρθρα από τη διεθνή βιβλιογραφία, καθορίστηκαν συγκεκριμένα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού. Πιο συγκεκριμένα, τα κριτήρια ένταξης που χρησιμοποιήθηκαν για την επιλογή των μελετών που περιλαμβάνονται στη παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση ήταν τα εξής:

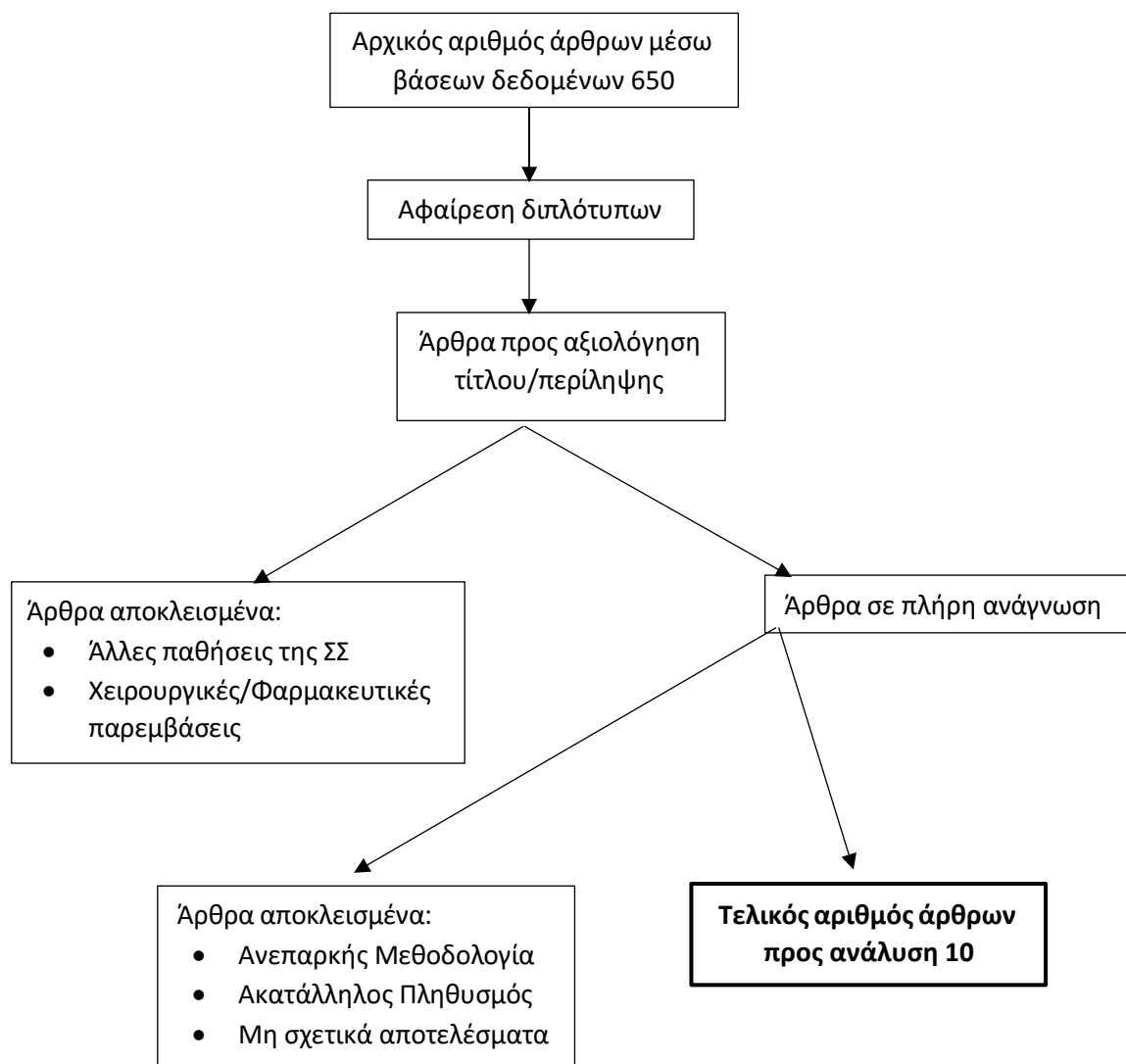
- Μελέτες που αφορούσαν ενήλικες ασθενείς με διάγνωση κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου μέσω μαγνητικής ή αξονικής τομογραφίας
- Τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες
- Μελέτες που περιλάμβαναν την άσκηση ως κύρια θεραπευτική μέθοδο
- Άρθρα δημοσιευμένα στην αγγλική γλώσσα
- Το δείγμα να περιλάμβανε τουλάχιστον ένα άτομο ( $n \geq 1$ )
- Ως χρονικό όριο καθορίστηκε η τελευταία δεκαετία (2014-2024)
- Το δείγμα να μην έχει υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση και να έχει την ικανότητα εκτέλεσης ασκήσεων



Αντίθετα, τα κριτήρια αποκλεισμού περιλάμβαναν:

- Άρθρα που έχουν δημοσιευθεί σε άλλη γλώσσα εκτός της αγγλικής
- Μελέτες που εξετάζουν και άλλες παθήσεις της σπονδυλικής στήλης
- Έρευνες που δεν εξετάζουν την επίδραση της άσκησης ως θεραπευτική μέθοδο
- Το δείγμα να περιλάμβανε παιδιά ή εφήβους κάτω των 18 ετών
- Έρευνες που δεν παρουσίαζαν σαφή μεθοδολογία

Συνεπώς, η διαδικασία επιλογής των άρθρων που εντάχθηκαν στη παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση, ακολούθησε την εξής πορεία.





### III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### 4.1. Pilates

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά το Pilates σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου, η έρευνα των Taspinar et al.,(2023) χώρισε σε 2 ομάδες 54 άτομα (30 γυναίκες και 24 άνδρες), που είχαν διαγνωστεί από ορθοπεδικό γιατρό, μέσω μαγνητικής τομογραφίας, ότι πάσχουν από κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η ηλικία των ασθενών ήταν από 30 έως 60 ετών και τις τελευταίες 6 εβδομάδες πριν τη συμμετοχή τους στην έρευνα, είχαν συμπτώματα πόνου στη μέση και στο πόδι εξαιτίας της κήλης στη περιοχή του οσφυϊκού δίσκου. Χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες, στην ομάδα ελέγχου που της ζητήθηκε να συνεχίσει τις καθημερινές της δραστηριότητες χωρίς να κάνει ασκήσεις και στην ομάδα παρέμβασης η οποία ακολούθησε ένα ομαδικό πρόγραμμα Pilates διάρκειας 6 εβδομάδων.

Αρχικά όμως, οι ασθενείς που θα συμμετείχαν στην ομάδα παρέμβασης πήραν μέρος σε μια ατομική συνεδρία που εστίαζε στην εκμάθηση βασικών αρχών του Pilates όπως είναι ο έλεγχος της αναπνοής και η σωστή τοποθέτηση διάφορων σημείων του σώματος κατά τη διάρκεια των ασκήσεων. Όσοι ασθενείς κατάφεραν να εκτελέσουν με επιτυχία την ατομική συνεδρία προκρίθηκαν για την ομαδική συνεδρία, που είχε συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και διάρκεια όπως προαναφέρθηκε 6 εβδομάδων. Η χρονική διάρκεια κάθε συνεδρίας ήταν από 45 έως 60 λεπτά και αποτελούνταν από 3 φάσεις, τη προθέρμανση, τις ασκήσεις του κύριου μέρους και τη περίοδο διατάσεων – αποθεραπείας. Μερικές από τις ασκήσεις που εφαρμόστηκαν στη προθέρμανση ήταν το chest stretch, cleopatra, swinging και roll down μερικές από τις ασκήσεις του κύριου μέρους ήταν το hundreds, scissors, arm openings, shoulder bridge, hip twist και one leg kick και μερικές από τις ασκήσεις στη φάση χαλάρωσης ήταν το cat stretch, spine stretch, και the saw. Όλες οι ασκήσεις που συμπεριλήφθηκαν στο πρόγραμμα παρέμβασης στόχευαν σε μια συνολική ενδυνάμωση του σώματος και κυρίως όμως στην ενδυνάμωση του πυρήνα, με απώτερο στόχο τη βελτίωση της στάσης του σώματος, την ήπια κινητοποίηση και ευλυγισία, τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας



και τη προαγωγή της επίγνωσης του σώματος.

Ως εκ τούτου η συγκεκριμένη μελέτη σχεδιάστηκε για να προσδιοριστούν οι επιδράσεις του Pilates στο επίπεδο πόνου, στη λειτουργικότητα, στην ευλυγισία, στη στατική και δυναμική αντοχή των μυών του κορμού και στη ποιότητα ζωής των ασθενών με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου και να συγκριθούν με την ομάδα ελέγχου. Για τη μέτρηση της έντασης του πόνου χρησιμοποιήθηκε η οπτική αναλογική κλίμακα (VAS) και ο πόνος στους ασθενείς μετρήθηκε σε κατάσταση ηρεμίας, κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας και σε συνολικά επίπεδα πόνου. Ο δείκτης αναπηρίας Oswestry χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της λειτουργικής αναπηρίας που σχετίζεται με τον πόνο στη μέση και το ερωτηματολόγιο Short Form- 36 χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής που σχετίζεται με πολλούς τομείς όπως τη σωματική λειτουργία, τη ζωτικότητα, τον σωματικό πόνο, την ψυχική υγεία και την κοινωνική λειτουργία. Επιπλέον εφαρμόστηκαν και κάποιες αξιολογήσεις μυϊκής ευλυγισίας και αντοχής στους ασθενείς από τον φυσιοθεραπευτή που συμμετείχε στην έρευνα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν, ότι το Pilates, βασισμένο στη σταθερότητα του πυρήνα, σε ένα προοδευτικό πρόγραμμα 6 εβδομάδων μπορεί είναι ασφαλή και κατάλληλη μέθοδος για να εφαρμοστεί σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου για τη μείωση του πόνου και της αναπηρίας, τη βελτίωση της ευελιξίας, της ποιότητας ζωής, της στατικής και δυναμικής αντοχής. Η εξαγωγή αυτών των συμπερασμάτων πραγματοποιήθηκε με αξιόπιστες και έγκυρες μεθόδους με τις οποίες πραγματοποίησαν τις μετρήσεις τόσο στην ομάδα παρέμβασης όσο και στην ομάδα ελέγχου πριν και μετά το πρόγραμμα παρέμβασης.

#### **4.2. Μέθοδος McKenzie**

Η μελέτη των Hossain et al., (2020) επέλεξε τυχαία από τα αρχεία νοσοκομείου 68 άτομα ηλικίας 28-47 ετών που είχαν διαγνωσθεί μέσω μαγνητικής τομογραφίας με κήλη του οσφυϊκού δίσκου. Τα κριτήρια που έπρεπε να πληρούν οι ασθενείς για την ένταξη τους στην έρευνα ήταν η επιβεβαιωμένη μαγνητική τομογραφία, θετικό σημάδι Lasègue και η διάγνωση συνδρόμου διαταραχής 1-3 σύμφωνα με την αξιολόγηση Mechanical Diagnosis and Therapy του ινστιτούτου McKenzie. Τα



κριτήρια αποκλεισμού απέκλεισαν όσους είχαν υποβληθεί σε προηγούμενη χειρουργική επέμβαση μεσοσπονδύλιου δίσκου, είχαν συννοσηρότητες όπως ενδοκρινικές παθήσεις, οστεοπενία, λοίμωξη, καρκίνωμα, πρόσφατα κατάγματα της σπονδυλικής στήλης ή προϋπάρχουσες φοβίες στη φυσικοθεραπεία. Η ομάδα ελέγχου έλαβε χειροκίνητες παθητικές ασκήσεις διατάσεων για τους οσφυοπυελικούς μύες, με κάθε μυ να διατείνεται για 5-7 επαναλήψεις, με τη διατήρηση της κάθε διάτασης να διαρκεί 10 -15 δευτερόλεπτα. Αυτή η παρέμβαση διήρκεσε 4 εβδομάδες και στο σύνολο τους ήταν 12 συνεδρίες, που τις πραγματοποίησαν έμπειροι φυσικοθεραπευτές. Η πειραματική ομάδα έλαβε χειροπρακτική θεραπεία McKenzie για την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Η παρεμβατική θεραπεία περιλάμβανε επαναλαμβανόμενες κινήσεις όπως έκταση, κάμψη και πλευρικές ολισθητικές ή περιστροφικές κινήσεις, τις οποίες οι συμμετέχοντες εκτελούσαν τόσο κατά τη διάρκεια των θεραπευτικών συνεδριών όσο και στο σπίτι. Το πρόγραμμα προέβλεπε 10 επαναλήψεις κατευθυνόμενων κινήσεων, που πραγματοποιούνταν κάθε 2-3 ώρες κατά τη διάρκεια της ημέρας, για διάστημα 4 εβδομάδων, με συνεδρίες χρονικής διάρκειας 5-7 λεπτών.

Οι κύριες μετρήσεις που έγιναν και στις 2 ομάδες ήταν στον πόνο και στην αναπηρία, ο πόνος των ασθενών αξιολογήθηκε μέσω του ερωτηματολογίου Dallas Pain Questionnaire (DPQ) και η αναπηρία μέσω του δείκτη Oswestry Disability Index (ODI). Τα δευτερεύοντα αποτελέσματα περιλάμβαναν τη συμμετοχή σε δραστηριότητες και τις πεποιθήσεις φόβου-αποφυγής, που αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως το FABQ και η Κλίμακα Ενοχλητικής Ισχιαλγίας (SBS). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη πρώτη μέρα και μετά από 12 συνεδρίες με το πέρασμα των 4 εβδομάδων, καθώς πραγματοποιήθηκε και παρακολούθηση μετά από 6 μήνες. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δείχνουν ότι και οι δύο ομάδες παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στον πόνο και την αναπηρία κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Πιο συγκεκριμένα, η ομάδα παρέμβασης που εφάρμοσε τη μέθοδο McKenzie έδειξε ανώτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Με τη λήξη του προγράμματος παρέμβασης ύστερα από το πέρασμα των 4 εβδομάδων και οι δύο ομάδες παρουσίασαν στατιστικά σημαντική μείωση στον



πόνου και την αναπηρία, παρόλα αυτά η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε σημαντικά καλύτερα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα. Αυτό επιβεβαιώνεται με τις αξιολογήσεις παρακολούθησης στους 6 μήνες καθώς διατηρήθηκαν οι βελτιώσεις της ομάδας παρέμβασης, ιδιαίτερα στις βαθμολογίες του πόνου και της αναπηρίας.

Στην έρευνα των Al-horani et al., (2020) διερευνήθηκε η περίπτωση ενός ασθενή που είχε υποβληθεί σε 2 χειρουργικές επεμβάσεις στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, είχε υποτροπιάζουσες κήλες μεσοσπονδύλιων δίσκων και είχαν αναπτυχθεί νέες προεξοχές και κήλες. Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί αν η εφαρμογή της μεθόδου McKenzie θα μείωνε τα συμπτώματα μιας μακροχρόνιας οσφυαλγίας που οφείλεται σε πολλαπλές κήλες και χειρουργικές επεμβάσεις.

Εφαρμόστηκε ένα παρεμβατικό πρόγραμμα ασκήσεων τύπου McKenzie, για το χρονικό διάστημα 2 μηνών και με συχνότητα 5 φορές την εβδομάδα. Οι ασκήσεις τροποποιήθηκαν από ένα προηγουμένως καθιερωμένο πρωτόκολλο που είναι γνωστό ότι βελτιώνει την οσφυϊκή λειτουργία και ανακουφίζει τον πόνο στη μέση. Οι αρχικές ασκήσεις του προγράμματος παρέμβασης ήταν η τοποθέτηση του ασθενή σε πρηνή θέση για 5 λεπτά, πρηνή θέση με τους αγκώνες για 5 λεπτά, κάμψεις σε πρηνή θέση σε 3 σετ των 10 επαναλήψεων και κάμψεις σε πρηνή θέση. Δεν εφαρμόστηκαν ασκήσεις έκτασης της πλάτης σε πρηνή θέση λόγω αυξημένου πόνου που ανέφερε ο ασθενής και έγινε προσθήκη ασκήσεων σανίδας σε 3 σετ των 30 δευτερολέπτων από την τρίτη εβδομάδα και μετά για την ενδυνάμωση των κοιλιακών μυών. Επιπλέον δόθηκε μεγάλη έμφαση στην ενδυνάμωση των εν τω βάθει μυών του κορμού για τη σταθεροποίηση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Οι ασκήσεις αποσκοπούσαν στη βελτίωση της κινητικότητας της οσφυϊκής μοίρας, στην ενδυνάμωση των μυών του κορμού και στη μείωση των συμπτωμάτων που σχετίζονται με την υποτροπιάζουσα κήλη δίσκου. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε υπό επίβλεψη και όλες οι ασκήσεις ακολουθούσαν τα τυπικά πρωτόκολλα. Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση ως προς τον δείκτη αναπηρίας, την ένταση του πόνου, το εύρος κίνησης της οσφυϊκής μοίρας και τη δύναμη των κάτω άκρων. Επιπροσθέτως ο πόνος και η αναπηρία μετρήθηκαν και μετά το πέρασμα 3 μηνών από τη παρέμβαση.

Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σημαντική στατιστική διαφορά στη μείωση του



πόνου και της αναπηρίας τόσο μετά τη παρέμβαση όσο και μετά το διάστημα των 3 μηνών. Ο πόνος μετρήθηκε χρησιμοποιώντας τη Visual Analogue Scale (VAS) και η αναπηρία μέσω του Oswestry Low Back Disability Questionnaire (ODI). Επιπλέον είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι αυξήθηκε το εύρος κίνησης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης κατά περίπου 1,5 cm στη κάμψη από όρθια θέση και κατά 3 cm κατά την έκταση. Τέλος, μέσω της μεθόδου McKenzie αυξήθηκε η δύναμη των κάτω άκρων, κατά πάσα πιθανότητα μέσω της αποσυμπίεσης των νευρικών ριζών.

#### 4.3. Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης

Στην έρευνα του Ye και των συνεργατών (Ye et al., 2015) αξιολογήθηκε η επίδραση των ασκήσεων σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και των γενικών ασκήσεων ενδυνάμωσης στην ένταση του πόνου και τη λειτουργική ικανότητα σε νεαρούς άνδρες ασθενείς που πάσχουν από κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η διάγνωση της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου επιβεβαιώθηκε από τη μέθοδο της μαγνητικής τομογραφίας, καθώς και από τα κυρίαρχα συμπτώματα των ασθενών όπως είναι ο πόνος στο κάτω μέρος της πλάτης και η ισχιαλγία που προερχόταν από τον ερεθισμό ή τη συμπίεση του ισχιακού νεύρου. Εξήντα τρεις νεαροί άνδρες ηλικίας 20-29 ετών επιλέχθηκαν με βάση τη προαναφερόμενη διάγνωση και χωρίστηκαν σε 2 ομάδες για να συμμετάσχουν στην έρευνα. Η μια ομάδα ήταν η ομάδα που θα εκτελούσε τις ασκήσεις σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας κατά τη διάρκεια της παρέμβασης και η άλλη ομάδα θα εκτελούσε το πρόγραμμα των γενικών ασκήσεων.

Όσον αφορά το παρεμβατικό πρόγραμμα των γενικών ασκήσεων, περιλάμβανε ασκήσεις διατάσεων των άκρων και της σπονδυλικής στήλης, συμπεριλαμβανομένης και της ενδυνάμωσης των κοιλιακών καμπτήρων μυών και των οσφυϊκών εκτεινόντων μυών. Στο πρόγραμμα παρέμβασης των ασκήσεων σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας περιλαμβανόταν ασκήσεις και διατάσεις των εν τω βάθει μυών του κορμού καθώς και ασκήσεις ενδυνάμωσης των επιφανειακών μυών του κορμού. Η οδηγία που λάμβαναν οι ασθενείς του δεύτερου γκρουπ ήταν να ενεργοποιούν τους εν τω βάθει μύες κατά τη διάρκεια των ασκήσεων, πραγματοποιώντας ισομετρικές συσπάσεις του οσφυϊκού πολυδύναμου μύος και του εγκάρσιου κοιλιακού, δηλαδή να ενεργοποιούν τους



ισχυρούς μύες της μέσης για να σταθεροποιήσουν την σπονδυλική στήλη και να διατηρούν και μια ουδέτερη θέση της. Οι ασκήσεις που εφαρμόζονταν όταν επιτυγχάνονταν η ενεργοποίηση αυτών των μυών ήταν ασκήσεις οσφυϊκής σταθερότητας με θωρακική κάμψη, ανύψωση της λεκάνης από ύπτια και πλάγια θέση και ανυψώσεις χεριών-ποδιών από θέση τετραποδικής στήριξης. Οι ασκήσεις αυτές προχωρούσαν σταδιακά σε ασκήσεις δυναμικής σταθεροποίησης με τη χρήση της fit ball και του foam roller. Απώτερος σκοπός των ερευνητών όσον αφορά την χρήση αυτών των ασκήσεων ήταν να ενσωματωθεί η φιλοσοφία τους στην εκτέλεση των λειτουργικών και καθημερινών δραστηριοτήτων εργασίας των ασκούμενων. Και τα 2 πρωτόκολλα διήρκησαν 3 μήνες με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και χρονική διάρκεια συνεδρίας τα 45 λεπτά.

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε 4 αξιολογήσεις του πόνου και της λειτουργικής ικανότητας, με τη πρώτη να λαμβάνει μέρος πριν τα παρεμβατικά προγράμματα άσκησης και τη δεύτερη αμέσως μετά τη λήξη της παρέμβασης. Εφαρμόστηκαν ωστόσο άλλες 2 αξιολογήσεις, η πρώτη με διαφορά τριών μηνών μετά τη παρέμβαση και η τελευταία μετά το πέρασμα ενός έτους από τα προγράμματα άσκησης. Η ένταση του πόνου στη κάτω περιοχή της πλάτης και στα κάτω άκρα αξιολογήθηκε με την οπτική αναλογική κλίμακα (VAS), ενώ η λειτουργική ικανότητα αξιολογήθηκε με τον δείκτη αναπηρίας Oswestry (ODI). Τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων ανέδειξαν ότι και οι 2 ομάδες παρουσίασαν αξιοσημείωτη μείωση στις βαθμολογίες στη κλίμακα του πόνου και της λειτουργικότητας στο διάστημα των 3 και 12 μηνών μετά τη παρέμβαση σε σύγκριση με πριν από την εφαρμογή του προγράμματος ( $P < 0,001$ ). Επιπλέον, η ομάδα που εκτέλεσε το πρόγραμμα με τις ασκήσεις σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης παρουσίασε σημαντική μείωση στη μέση βαθμολογία της κλίμακας VAS για τον πόνο στη περιοχή της οσφυϊκής μοίρας ( $P = 0,012$ ) και στη κλίμακα ODI ( $P = 0,003$ ) 12 μήνες μετά την άσκηση σε σύγκριση με την ομάδα που εκτέλεσε το πρόγραμμα των γενικών ασκήσεων. Το συμπέρασμα που μπορούμε να εξάγουμε συνεπώς από την έρευνα του Ye et al., (2015) είναι ότι τόσο οι ασκήσεις σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης όσο και οι γενικές ασκήσεις μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη μείωση της έντασης του πόνου και στη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας ωστόσο, σε βάθος χρόνου οι ασκήσεις σταθεροποίησης της



οσφυϊκής μοίρας είναι πιο αποτελεσματικές από τις γενικές ασκήσεις.

Στην έρευνα των Ebrahimi, Balouchi, Eslami & Shahrokhi (2014), έλαβαν συμμετοχή 30 ασθενείς από τους οποίους 15 ήταν άνδρες και 15 γυναίκες με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Αρχικά για να επιλεγούν οι ασθενείς για τη συμμετοχή τους στην έρευνα, εξετάστηκαν από ειδικό γιατρό μιας κλινικής στη Τεχεράνη, ο οποίος αξιολόγησε τα ακτινολογικά τους ευρήματα. Επιπλέον οι ασθενείς που συμμετείχαν δεν έπρεπε να έχουν σημαντική στένωση του σπονδυλικού σωλήνα, οστεοπόρωση, οστεοαρθρίτιδα, λοίμωξη, καρκίνο, να μην έχουν κάνει χειρουργική επέμβαση στη σπονδυλική στήλη, να μην έχουν ιστορικό ατυχήματος ή κάποιου άμεσου τραύματος, ουροποιητικά και γαστρεντερικά προβλήματα. Επίσης, εφαρμόστηκε στους ασθενείς η δοκιμασία ανύψωσης του ισχίου (SLR) που θα έπρεπε να είναι με θετικό πρόσημο σε γωνία μεγαλύτερη από 30°, καθώς αν υπήρχε σύγκρουση στο δίσκο, η ανύψωση του ποδιού θα περιοριζόταν σε περίπου 30°. Τέλος, οι ασθενείς θα έπρεπε να έχουν χρόνια πόνο στη περιοχή της μέσης εξαιτίας της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου τουλάχιστον άνω του χρονικού διαστήματος των τριών μηνών και ο τύπος της κήλης δίσκου πρέπει να είναι στα σημεία L4 – L5 ή L5 – S1 αντίστοιχα. Με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις, όπως προαναφέραμε επιλέχθηκαν 30 άτομα που υπέγραψαν γραπτή συγκατάθεση για τη συμμετοχή τους στην έρευνα και χωρίστηκαν τυχαία σε μια ομάδα παρέμβασης και σε μια ομάδα ελέγχου.

Η μελέτη μετρήσε συνολικά διάφορες μεταβλητές που σχετίζονται με τον πόνο στη μέση καθώς και την αντοχή των μυών, πιο συγκεκριμένα μετρήσε την ένταση του πόνου, την αντοχή των κοιλιακών μυών και τον αντοχή των μυών της πλάτης. Η ένταση του πόνου αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας την οπτική αναλογική κλίμακα (VAS), η οποία μετράει την υποκειμενική εμπειρία του πόνου σε μια κλίμακα, από το 0 που συνεπάγεται με την απουσία πόνου έως το 10 που υποδηλώνει τον πιο έντονο πόνο. Η αντοχή των κοιλιακών μυών μετρήθηκε μέσω αντοχής κάμψης του κορμού, όπου καταγράφηκε ο χρόνος που ένα άτομο μπορεί να διατηρήσει μια κάμψη του κορμού ενώ κάθεται με λυγισμένα γόνατα. Η αντοχή των μυών της πλάτης αξιολογήθηκε μέσω της δοκιμασίας Biering-Sorensen, όπου τα άτομα διατηρούσαν οριζόντια θέση με το άνω μέρος του κορμού έξω από την άκρη του τραπεζιού και καταγράφηκε η χρονική διάρκεια ως ικανότητα αντοχής



των εκτεινόντων μυών της πλάτης. Όλες οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν και στις 2 ομάδες τόσο πριν όσο και μετά τη περίοδο παρέμβασης. Η παρέμβαση διήρκεσε συνολικά 8 εβδομάδες, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και η διάρκεια κάθε προπόνησης ήταν περίπου 1 ώρα.

Το πρόγραμμα παρέμβασης περιελάμβανε ένα ολοκληρωμένο σύνολο διατάσεων και ενδυνάμωσης, σχεδιασμένο για τη βελτίωση σταθερότητας του κορμού. Οι ασθενείς έλαβαν αρχικά βασικές οδηγίες όσον αφορά τις αρχές της σταθεροποίησης του κορμού, τη στάση του σώματος και την ασφάλεια των ασκήσεων κατά τη πρώτη συνεδρία. Η δομή της κάθε προπονητικής μονάδας περιλάμβανε στην αρχή την προθέρμανση, όπου εφαρμόζονταν ασκήσεις διατάσεων για την προετοιμασία των μυών για την επακόλουθη δραστηριοποίηση, συμπεριλαμβανομένων μέσα και δυναμικών κινήσεων. Στο κύριο μέρος της προπόνησης γινόταν χωρισμός σε 2 κατηγορίες ασκήσεων, στις ασκήσεις διατάσεων που ήταν στο σύνολο 9 όπως οι διατάσεις τετρακέφαλων, καμπτηρών ισχίων και οπίσθιων μηριαίων και στις βασικές ασκήσεις ενδυνάμωσης που ήταν στο σύνολο 18, όπως η σύσπαση κοιλιακών, ανύψωση αντίθετου χεριού και ποδιού και η περιστροφή του κορμού με τα πόδια. Επιπλέον, υπήρχαν και οι προχωρημένες ασκήσεις ενδυνάμωσης, που ήταν στο σύνολο 6, όπως γέφυρα σε πρηνή θέση με κυλιόμενες κινήσεις, διάφορες παραλλαγές σανίδας και russian twist με τη χρήση medicine ball. Στο τέλος κάθε συνεδρίας εφαρμόζονταν ήπιες διατάσεις με στόχο τη χαλάρωση των ασθενών και συζήτηση για πρόοδο και έλεγχο των ασκήσεων. Αξίζει να αναφερθεί ότι η ένταση των ασκήσεων προσαρμόστηκε στις ανάγκες του κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά και ότι υπήρξε μια σταδιακή πρόοδος των ασκήσεων βάσει του ατομικού ελέγχου και της αντοχής. Όλες οι ασκήσεις και αξιολογήσεις διεξάχθηκαν υπό την εποπτεία εκπαιδευμένου φυσικοθεραπευτή και προπονητή σε ελεγχόμενο περιβάλλον.

Η ομάδα ελέγχου αντιθέτως, έλαβε συμβατική θεραπεία κατά την ίδια περίοδο που εφαρμόστηκε το πρόγραμμα παρέμβασης στην άλλη ομάδα. Με την ολοκλήρωση του προγράμματος παρέμβασης, τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν σημαντικές βελτιώσεις στην ομάδα παρέμβασης που πραγματοποίησε τις ασκήσεις σταθεροποίησης του κορμού για 8 εβδομάδες σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα, η πειραματική ομάδα σημείωσε σημαντική μείωση του πόνου στη περιοχή της οσφυϊκής



μοίρας ( $P=0,001$ ), ενώ η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε αξιοσημείωτη αλλαγή. Αντίστοιχα, στην αντοχή των κοιλιακών μυών υπήρξε σημαντική αύξηση στην ομάδα παρέμβασης, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν παρουσιάστηκε αξιοσημείωτη αλλαγή. Το ίδιο συνέβη και στην αντοχή των μυών της πλάτης, με την παρουσίαση σημαντικής αύξησης στην ομάδα παρέμβασης, ενώ οι αλλαγές στην ομάδα ελέγχου δεν ήταν σημαντικές.

Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων με ασκήσεις σταθεροποίησης του κορμού μειώνει αποτελεσματικά τον πόνο στην οσφύ και αυξάνει την αντοχή των κοιλιακών και των ραχιαίων μυών σε ασθενείς με χρόνια πόνο στην οσφύ που προκαλείται από κήλη δίσκου.

Στην έρευνα του Jamil και των συνεργατών (Jamil et al., 2023), συμμετείχαν 52 ασθενείς ηλικίας μεταξύ 20 και 60 ετών, οι οποίοι είχαν διαγνωστεί με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου μέσω μαγνητικής τομογραφίας. Τα κριτήρια διαλογής των ασθενών ήταν να μην έχουν υποβληθεί πρόσφατα σε χειρουργική επέμβαση στη σπονδυλική στήλη, να μην πάσχουν από φλεγμονώδη αρθρίτιδα, σύνδρομο ιππουρίδας και να μην έχουν όγκους στη σπονδυλική στήλη.

Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες, χρησιμοποιώντας μια μέθοδο κλήρωσης για να εξασφαλιστεί η αμερόληπτη κατανομή, η μια ήταν η ομάδα ελέγχου που έλαβε μόνο συμβατική θεραπεία και η άλλη ομάδα παρέμβασης που έλαβε συμβατική θεραπεία και ασκήσεις σταθεροποίησης του κορμού. Πιο συγκεκριμένα η συμβατική θεραπεία περιλάμβανε, θεραπεία με υπερήχους σε συνεχή λειτουργία με συχνότητα 1 MHz για 5 λεπτά, τζελ με αναλγητική δράση, υγρά θερμά επιθέματα και διαδερμική ηλεκτρική νευροδιέγερση (TENS). Η συμβατική θεραπεία είχε ως στόχο τη διαχείριση του πόνου και της φλεγμονής. Όσον αφορά τις ασκήσεις σταθεροποίησης του κορμού, που εφαρμόστηκαν μόνο στην ομάδα παρέμβασης, αποτελούνταν από ένα συνδυασμό διατάσεων και ασκήσεων ενδυνάμωσης με στόχο τη βελτίωση της σταθερότητας του κορμού και της αντοχής των μυών της πλάτης. Οι διατάσεις που εφαρμόστηκαν ήταν, η διάταση τετρακέφαλων μυών σε πρηνή θέση, οι διατάσεις καμπτήρων μυών του ισχίου, η διάταση προσαγωγών μυών και η διάταση οπίσθιων μηριαίων μυών σε όρθια θέση. Οι ασκήσεις που εφαρμόστηκαν ήταν η σύσπαση κοιλιακών μυών σε ύπτια θέση, η σύσπαση κοιλιακών μυών με κάμψη γόνατος προς το στήθος σε ύπτια θέση, η σύσπαση



κοιλιακών μυών με ολίσθηση πτέρνας στον καναπέ σε ύπτια θέση, η θέση cobra σε πρηνή θέση και η θέση superman σε ύπτια θέση. Οι ασκήσεις εκτελούνταν 3 φορές την εβδομάδα, με τη κάθε συνεδρία να διαρκεί περίπου 30 λεπτά για το συνολικό χρονικό διάστημα των 6 μηνών.

Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν στο πόνο χρησιμοποιώντας την Κλίμακα Αξιολόγησης Πόνου (NPRS), στην αναπηρία με τον Δείκτη Αναπηρίας Oswestry (ODI) και στην αντοχή των μυών της πλάτης με τη δοκιμασία Biering-Sorensen και με τη δοκιμασία αντοχής κάμψης κορμού. Οι αξιολογήσεις των ασθενών πραγματοποιήθηκαν πριν από την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης και μετά το πέρασμα 8 εβδομάδων από την έναρξη του προγράμματος.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν, ότι οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης μετά από 8 εβδομάδες εφαρμογής ασκήσεων σταθεροποίησης του κορμού, παρουσίασαν σημαντική μείωση του πόνου και της αναπηρίας καθώς και ενίσχυση της αντοχής των μυών της πλάτης σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Συνεπώς, η έρευνα καταλήγει ότι οι ασκήσεις σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης είναι αποτελεσματικές στη μείωση του πόνου, στη βελτίωση της λειτουργικότητας και στην ενίσχυση της αντοχής των μυών της πλάτης σε ασθενείς που πάσχουν από κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Στην έρευνα του Ramos και των συνεργατών (Ramos et al., 2018), μελετήθηκαν και συγκρίθηκαν 2 θεραπευτικές μέθοδοι για την αντιμετώπιση της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, η μία είναι η διαδερμική ηλεκτρική νευρική διέγερση (TENS) και η άλλη είναι οι ασκήσεις σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης.

Για τη διεξαγωγή της έρευνας επιλέχθηκαν ασθενείς ηλικίας 25-58 ετών από το Τμήμα Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου του Σάο Πάολο με διαγνωσμένη κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου μέσω μαγνητικής τομογραφίας και με πόνο που διαρκεί πάνω από 3 μήνες. Τα κριτήρια αποκλεισμού περιλάμβαναν, προηγούμενη χειρουργική επέμβαση στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, παρουσία καρκινώματος ή ρευματολογικών παθήσεων, τη συμμετοχή σε προπονήσεις ή αθλητικές δραστηριότητες με έμφαση την ενδυνάμωση της σπονδυλικής στήλης κατά τους 3 μήνες



πριν τη θεραπεία, άλλες αιτίες πόνου στη μέση πέρα από τη παρουσία κήλης και τη συμμετοχή σε άλλες θεραπείες πριν τη συμμετοχή τους στην έρευνα.

Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, η μία ομάδα έλαβε ηλεκτροθεραπεία με χρήση TENS και στην άλλη ομάδα εφαρμόστηκαν ασκήσεις σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης. Στην πρώτη ομάδα που έλαβε ηλεκτροθεραπεία με χρήση TENS, οι συνεδρίες που εκτελούσαν είχαν διάρκεια 60 λεπτών με συχνότητα 20 Hz, 2 φορές την εβδομάδα για τη συνολική διάρκεια των 8 εβδομάδων. Ο στόχος της ηλεκτροθεραπείας ήταν η διέγερση των ιστών για τη μείωση του πόνου και τη μυϊκή ανάρρωση. Στην δεύτερη ομάδα οι ασκήσεις σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης στόχευαν στους εν τω βάθει μύες του κορμού και πιο συγκεκριμένα με έμφαση στους εγκάρσιους κοιλιακούς και οσφυϊκούς πολυδυνάμους μύες με σκοπό τη βελτίωση της σπονδυλικής στήλης. Οι ασκήσεις εκτελούνταν 2 φορές την εβδομάδα, για 8 εβδομάδες, με τη κάθε συνεδρία να διαρκεί 60 λεπτά. Και τα 2 προγράμματα διεξήχθησαν υπό επίβλεψη ειδικού και οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να απέχουν από οποιαδήποτε άλλη σωματική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της μελέτης.

Οι 2 ομάδες της έρευνας αξιολογήθηκαν στους εξής τομείς για να εκτιμηθούν οι αποτελεσματικότητες των παρεμβάσεων: Στη κόπωση του οσφυϊκού πολυδύναμου μυός που μετρήθηκε με παραμέτρους ηλεκτρομυογραφίας (EMG), στην ικανότητα ενεργοποίησης του εγκάρσιου κοιλιακού μυός (TrA) που αξιολογήθηκε με τη χρήση μονάδας βιοανάδρασης πίεσης (PBU), στην ένταση του πόνου που αξιολογήθηκε με τη χρήση της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας (VAS) και στη λειτουργική αναπηρία που αξιολογήθηκε με τον Δείκτη Αναπηρίας Oswestrys (ODI). Αυτές οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν τόσο πριν από τη παρέμβαση όσο και μετά από 8 εβδομάδες από την εφαρμογή της παρέμβασης από τους ασθενείς των 2 ομάδων. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η ομάδα που εκτελούσε τις ασκήσεις σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης, παρουσίασε σημαντικές βελτιώσεις σε πολλαπλά αποτελέσματα συμπεριλαμβανόμενης της μείωσης της κόπωσης του οσφυϊκού πολυδύναμου μυός, της βελτίωσης της ικανότητας σύσπασης του εγκάρσιου κοιλιακού μυός (TrA), της μείωσης του πόνου και της λειτουργικής αναπηρίας. Αντιθέτως, η ομάδα που έλαβε ηλεκτροθεραπεία με χρήση TENS παρουσίασε μόνο σημαντική μείωση του πόνου, αλλά



δεν παρουσίασε σημαντικές βελτιώσεις στην μυϊκή κόπωση, στην ικανότητα σύσπασης μυός και στη βελτίωση της αναπηρίας. Επομένως, ενώ και οι 2 παρεμβάσεις ανακούφισαν αποτελεσματικά τους ασθενείς που πάσχουν από κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου, μόνο οι ασκήσεις σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης κατέγραψαν θετικά αποτελέσματα σε όλες τις μετρήσεις που διεξήχθησαν και συνιστώνται μέσω της έρευνας για τη πολύπλευρη αντιμετώπιση της πάθησης.

#### 4.4. Yoga

Στην έρευνα των Yildirim & Gultekin (2022), μελετήθηκε η επίδραση ενός προγράμματος ασκήσεων Yoga με έμφαση στην ευκαμψία και τη δύναμη σε ασθενείς με νευροπαθητικό πόνο λόγω κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Συνολικά εξετάστηκαν 864 ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου και 48 ασθενείς τελικά ήταν αυτοί που κρίθηκαν κατάλληλοι για να συμμετάσχουν στην έρευνα. Τα κριτήρια για την επιλογή των ασθενών όσον αφορά τη συμμετοχή τους στην έρευνα, ήταν να είναι γυναίκες ετών 18 – 50, να έχει επιβεβαιωθεί μέσω μαγνητικής η ύπαρξη κήλης του μεσοσπονδύλιου μεταξύ των επιπέδων L4 και S1, να έχουν οσφυϊκό ριζικό πόνο για τουλάχιστον 3 μήνες, να μην έχουν συμμετάσχει σε κανένα πρόγραμμα άσκησης για τους τελευταίους 6 μήνες πριν την παρέμβαση και να μην έχουν γνώση των ασκήσεων Yoga. Επίσης αποκλείστηκαν οι ασθενείς οι οποίοι είχαν σύνδρομο ιππουρίδας ή προοδευτικά νευρολογικά ελλείματα, είχαν ασταθή ιατρική κατάσταση που να μην τους επιτρέπει τη δυνατότητα άθλησης, είχαν απομονωμένη κήλη, είχαν οξεία ή και υποξεία οσφυαλγία, είχαν υποβληθεί σε προηγούμενη χειρουργική επέμβαση ή σε επισκληρίδιο ένεση στεροειδών, είχαν σπονδυλικές παραμορφώσεις όπως σπονδυλολίθωση και σκολίωση, είχαν προηγούμενες νευρικές βλάβες/εγχειρήσεις στα κάτω άκρα ή κάποια άλλη νευροπάθεια στα κάτω άκρα και είχαν αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα. Με βάση όλα τα παραπάνω κριτήρια τελικά όπως προαναφέρθηκε, συνολικά 48 ασθενείς με νευροπαθητικό πόνο λόγω κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου επιλέχθηκαν και κατανεμήθηκαν τυχαία σε 2 ομάδες, μια ομάδα ελέγχου και μια ομάδα παρέμβασης. Αρχικά όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης ασθενών, που αφορούσε την υγιεινή διατροφή και τη διατήρηση του βάρους, τεχνικές χαλάρωσης και ύπνου, τα γενικότερα



οφέλη της άσκησης και της σωματικής δραστηριότητας για την υγεία και τη προστασία του εαυτού τους κατά τη διάρκεια καθημερινών δραστηριοτήτων. Στην ομάδα παρέμβασης εφαρμόστηκε πρόγραμμα ασκήσεων γιόγκα χωρίς τη χρήση εξοπλισμού γυμναστικής, με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα, διάρκειας 1 ώρας για το σύνολο των 12 εβδομάδων. Όλα τα προγράμματα διδάχθηκαν και εκτελέστηκαν από πιστοποιημένο εκπαιδευτή Yoga με πενταετή εμπειρία. Οι γυναίκες της ομάδας παρέμβασης, προπονήθηκαν σε ομάδες 12 ατόμων και εφαρμόστηκε η αρχή της υπερφόρτωσης. Η πρόοδος επιτεύχθηκε με τη προσθήκη και την αύξηση της διάρκειας σύνθετων στάσεων Yoga, τη μείωση των διαλειμμάτων ανάπαυσης για την επίτευξη ευχέρειας και τη διόρθωση και έμφαση στην ευθυγράμμιση του σώματος για την τελειοποίηση κάθε στάσης Yoga. Μεγάλη βαρύτητα δόθηκε και στη συγχρονισμένη αναπνοή η οποία εντάχθηκε σε κάθε στάση Yoga. Σε κάθε προπονητική μονάδα γινόταν εκπαίδευση νέων κινήσεων και στάσεων καθώς όμως και επανάληψη κινήσεων που είχαν διδαχθεί σε προηγούμενες συνεδρίες. Εάν εμφανιζόταν επιδείνωση κάποιου ασθενούς κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, αποφαιζόταν αν ο ασθενής θα έπρεπε να διακόψει αναλόγως και τον βαθμό του τραυματισμού. Εν τέλει μόνο ένας ασκούμενος εγκατέλειψε την έρευνα από την ομάδα παρέμβασης και δύο από την ομάδα ελέγχου.

Ο σκοπός αυτής της τυχαιοποιημένης κλινικής δοκιμής ήταν να διερευνήσει την επίδραση ενός προγράμματος ασκήσεων Yoga, βασισμένο σε διατάσεις και ενδυνάμωση, στο πόνο, την αναπηρία και την ευκαμψία της σπονδυλικής στήλης και των οπίσθιων μηριαίων. Όλες οι μετρήσεις γίνανε πριν και κατά τη διάρκεια των επανεξετάσεων ύστερα από έναν μήνα, τρεις και έξι μήνες. Ο πόνος στη περιοχή της μέσης μετρήθηκε μέσω της σύντομης μορφής του McGill Pain Questionnaire, η αναπηρία μετρήθηκε με το Oswestry Disability Index και η λειτουργικότητα με το τροποποιημένο Schober και τη παθητική δοκιμή έκτασης γόνατος. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά στο πόνο στη περιοχή της μέσης, στην αναπηρία και στη λειτουργικότητα υπέρ της ομάδας παρέμβασης που συμμετείχε στο πρόγραμμα Yoga με έμφαση στην ευλυγισία και τη δύναμη σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στην οποία δεν εφαρμόστηκε το πρόγραμμα παρέμβασης.



#### 4.5. Ασκήσεις Κινητικού Ελέγχου

Στην έρευνα των Franca και των συνεργατών (Franca et al., (2019), μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων κινητικού ελέγχου σε σύγκριση με την αποτελεσματικότητα της διαδερμικής ηλεκτρικής νευροδιέγερσης, όσον αφορά στην ανακούφιση του πόνου, τη μείωση της λειτουργικής αναπηρίας και τη βελτίωση της ενεργοποίησης του εγκάρσιου κοιλιακού μυός σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου με σχετιζόμενη ριζοπάθεια. Για τη διεξαγωγή της έρευνας επιλέχθηκαν 40 ασθενείς και χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες 20 συμμετεχόντων, η μια ομάδα έλαβε τη παρέμβαση των ασκήσεων κινητικού ελέγχου και η άλλη ομάδα δέχθηκε τη θεραπεία της διαδερμικής ηλεκτρικής νευροδιέγερσης. Η ηλικία των συμμετεχόντων ήταν 18-60 ετών και τα κριτήρια επιλογής στην έρευνα περιλάμβαναν διάγνωση της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου μέσω μαγνητικής ή αξονικής τομογραφίας και όλοι οι συμμετέχοντες είχαν την ίδια αναλογία πόνου στη μέση και τα πόδια. Τα κριτήρια αποκλεισμού περιλάμβαναν, τη διεξαγωγή χειρουργικής επέμβασης στη μέση, καρκίνωμα και παθήσεις ρευματολογικής φύσεως, όσοι συμμετείχαν σε προπόνηση με βάρη ή σε άλλα αθλήματα που επηρεάζουν τη σπονδυλική στήλη 3 μήνες πριν τη παρέμβαση και όσοι είχαν και κάποια άλλη πάθηση της σπονδυλικής στήλης όπως στένωση ή σπονδυλολίσθηση. Οι ασθενείς και στις 2 ομάδες υποβλήθηκαν σε εξατομικευμένη θεραπεία υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή με εμπειρία 7 χρόνων στους ασθενείς με πόνο στη μέση και εξειδικευμένο στις ασκήσεις κινητικού ελέγχου. Η θεραπευτική παρέμβαση και στις 2 ομάδες διήρκεσε 8 εβδομάδες, με συχνότητα διεξαγωγής 2 φορές την εβδομάδα και με τη κάθε συνεδρία να διαρκεί 60 λεπτά. Επισημάνθηκε από τους ερευνητές, οι ασθενείς να μην συμμετέχουν σε κάποιο άλλο πρόγραμμα σωματικής δραστηριότητας για εκείνο το χρονικό διάστημα και να μην εκτελούν κάποιο άλλο είδος άσκησης στο σπίτι.

Όσον αφορά τις αξιολογήσεις, ο πόνος μετρήθηκε με την Οπτική Αναλογική Κλίμακα Πόνου (Visual Analogue Scale-VAS) και το με το Ερωτηματολόγιο Πόνου McGill (McGill Pain Questionnaire), η λειτουργική αναπηρία μετρήθηκε με τη χρήση του Δείκτη Αναπηρίας Oswestry (Oswestry Disability Index) και η ικανότητα ενεργοποίησης του εγκάρσιου κοιλιακού αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας τη Μονάδα Βιοανάδρασης Πίεσης (PBU). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά τη παρέμβαση των 8 εβδομάδων, με διαφορές στις μετρήσεις να εντοπίζονται και στις 2 ομάδες, με την ομάδα των ασκήσεων



κινητικού ελέγχου να λαμβάνει τα καλύτερα αποτελέσματα.

Πιο αναλυτικά, η ομάδα που εφάρμοσε τις ασκήσεις κινητικού ελέγχου σε σύγκριση με την ομάδα που λάμβανε την διαδερμική ηλεκτρική νευροδιέγερση είχε καλύτερα αποτελέσματα στη μέτρηση του πόνου, στη μείωση της λειτουργικής αναπηρίας και στην ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού μυός. Συνεπώς, η έρευνα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου είναι πιο αποτελεσματικές από την διαδερμική ηλεκτρική νευροδιέγερση όσον αφορά τη βελτίωση του πόνου, της λειτουργικότητας και της ενεργοποίησης του εγκάρσιου κοιλιακού μυός σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Στην έρευνα των Plaza-Manzano και των συνεργατών (Plaza-Manzano et al., 2020), μελετήθηκαν οι επιδράσεις της προσθήκης νευροδυναμικής κινητοποίησης σε ένα πρόγραμμα ασκήσεων κινητικού ελέγχου σε άτομα με ριζοπάθεια στη μέση εξαιτίας κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Τα κριτήρια ένταξης των ασθενών στην έρευνα περιλάμβαναν: Επιβεβαιωμένη κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου μεταξύ L4-S1 μέσω μαγνητικής τομογραφίας, πόνο στη μέση που να εκπέμπεται σε ένα κάτω άκροσμπτώματα που να επιμένουν τουλάχιστον για 3 μήνες και θετικό τεστ ανύψωσης του ισχίου μεταξύ 40 και 70 μοιρών. Ενώ, τα κριτήρια αποκλεισμού από την έρευνα ήταν: Ένδειξη για χειρουργική επέμβαση, επιβεβαιωμένη κήλη σε σημεία άλλα εκτός L4-S1, άλλες παθήσεις της σπονδυλικής στήλης, προηγούμενη θεραπεία σχετικά με τη πάθηση τους τελευταίους 6 μήνες, εγκυμοσύνη και αντενδείξεις για χειροθεραπεία ή άσκηση. Με βάση αυτά τα κριτήρια, επιλέχθηκαν 32 ασθενείς ηλικίας 18-60 ετών και χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες των 16 ατόμων.

Η μια ομάδα έλαβε νευροδυναμική θεραπεία σε συνδυασμό με ασκήσεις κινητικού ελέγχου, ενώ η άλλη ομάδα έλαβε μόνο ασκήσεις κινητικού ελέγχου. Και οι 2 ομάδες έλαβαν μια σειρά από 8 συνεδρίες ενός προγράμματος ασκήσεων κινητικού ελέγχου, διάρκειας 30 λεπτών, με συχνότητα 2 συνεδρίες την εβδομάδα για το σύνολο των 4 εβδομάδων. Οι ασκήσεις επικεντρώθηκαν στη πρόοδο μεμονωμένων συσπάσεων των εγκάρσιων κοιλιακών και πολυδύναμων μυών σε συνδυασμένες συσπάσεις σε διάφορες θέσεις, όπως πρηνή, ύπτια, γονατιστή και σε θέση γέφυρα. Οι ασκήσεις εκτελούνταν με την επίβλεψη ειδικού για να εξασφαλιστεί η σωστή τεχνική και είχαν ως στόχο την



προώθηση της ανεξάρτητης ενεργοποίησης αυτών των βαθιών σταθεροποιητικών μυών. Οι συμμετέχοντες εκτελούσαν τη κάθε άσκηση για 10 επαναλήψεις των 10 δευτερολέπτων η καθεμία, με στόχο την επίτευξη της σωστής ενεργοποίησης χωρίς υπερδραστηριότητα των επιφανειακών μυών. Η ομάδα που λάμβανε και τη νευροδυναμική θεραπεία, έλαβε συνδυαστικά και μια νευροδυναμική παρέμβαση με ρυθμιστή που στοχεύει στο κύριο σημείο του προσβεβλημένου ισχιακού νεύρου. Αυτή η τεχνική αποτελούνταν από κινήσεις ολίσθησης ή σύρσης των νευρών με σκοπό τη διευκόλυνση της κίνησης των νευρών και της μείωσης της μηχανικής ευαισθησίας.

Οι 2 ομάδες αξιολογήθηκαν κατά την έναρξη της παρέμβασης, μετά από 4 συνεδρίες, μετά από 8 συνεδρίες και με τον επανέλεγχο μετά από 2 μήνες. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στην ένταση πόνου του κάτω άκρου με τη χρήση της Κλίμακας Αξιολόγησης Πόνου (NPRS), στη σχετική αναπηρία με τη χρήση του Ερωτηματολογίου Αναπηρίας Roland-Morris (RMDQ), στα νευροπαθητικά συμπτώματα με τη χρήση της Αυτοαναφερόμενης Αξιολόγησης Νευροπαθητικών Συμπτωμάτων και Σημείων του Leeds (S-LANSS), στη μηχανική ευαισθησία που μετρήθηκε με τη δοκιμασία ανύψωσης του ισχίου (SLR) και στα Όρια Πόνου Πίεσης (PPT) σε συγκεκριμένα νευρικά σημεία, που μετρήθηκαν με αλγόμετρο πίεσης.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των 2 ομάδων όσον αφορά στην ένταση του πόνου, την αναπηρία ή τα όρια πόνου υπό πίεση σε οποιοδήποτε σημείο παρακολούθησης. Και οι δύο ομάδες παρουσίασαν παρόμοιες και σημαντικές βελτιώσεις σε αυτά τα αποτελέσματα, υποδηλώνοντας ότι η προσθήκη νευροδυναμικής κινητοποίησης στις ασκήσεις κινητικού ελέγχου δεν παρήγαγε πρόσθετα οφέλη σε αυτές τις μετρήσεις. Ωστόσο, η ομάδα που έλαβε νευροδυναμική θεραπεία παρουσίασε σημαντικά καλύτερες βελτιώσεις στα νευροπαθητικά συμπτώματα και στη μηχανική ευαισθησία που αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία ανύψωσης του ισχίου. Συμπερασματικά, η έρευνα καταλήγει ότι η προσθήκη νευροδυναμικής κινητοποίησης σε ένα πρόγραμμα ασκήσεων κινητικού ελέγχου σε άτομα με οσφυϊκή ριζοπάθεια εξαιτίας της ύπαρξης κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, δεν προσθέτει σημαντικά μεγαλύτερα αποτελέσματα στην ένταση του πόνου, της αναπηρίας ή στα όρια πόνου υπό πίεση, παρά μόνο στα νευροπαθητικά συμπτώματα και στη μηχανική ευαισθησία.



Σε σχέση με τη παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση, επικεντρωνόμαστε στο ότι σε αυτή την έρευνα παρά τους περιορισμούς της (σχετικά μικρό δείγμα, η περίοδος παρακολούθησης περιορίστηκε σε 2 μήνες) αποδείχθηκε η θετική βελτίωση του πόνου και της αναπηρίας σε σημαντικό βαθμό, μέσω της εφαρμογής των ασκήσεων κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις έρευνες που έκαναν χρήση άσκησης για την αντιμετώπιση της κήλης του μεσοσπονδύλιου δίσκου, τα είδη της παρέμβασης, η εφαρμογή τους και η αποτελεσματικότητα αυτών.



**Πίνακας 1.** Τα είδη άσκησης που εφαρμόστηκαν για τη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Μελέτη	Τύποι άσκησης	Παρέμβαση και Εφαρμογή	Αποτελέσματα
Taşpınar et al., (2023)	Pilates	Ομαδικό πρόγραμμα Pilates που περιλάμβανε προθέρμανση, κύριες ασκήσεις και αποθεραπεία. Η παρέμβαση διήρκεσε για 6 εβδομάδες 3 φορές την εβδομάδα, με διάρκεια κάθε συνεδρίας 45 με 60 λεπτά. Έμφαση δόθηκε στον έλεγχο της αναπνοής και στην ενδυνάμωση του πυρήνα.	Μείωση πόνου, βελτίωση ευλυγισίας βελτίωση λειτουργικότητας, βελτίωση ποιότητας ζωής και μυϊκής αντοχής
Hossain et al., (2020)	Μέθοδος McKenzie	Ασκήσεις τύπου McKenzie για την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Για 4 εβδομάδες εφαρμογή ασκήσεων των 10 επαναλήψεων, επανάληψη των ίδιων ασκήσεων κάθε 2-3 ώρες, χρονική διάρκεια κάθε συνεδρίας 5-7 λεπτά.	Μείωση πόνου & αναπηρίας (ODI, DPQ), καλύτερα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα σε σχέση με ομάδα ελέγχου.
Al-horani et al., (2020)	Μέθοδος McKenzie	Ασκήσεις τύπου McKenzie για το χρονικό διάστημα 2 μηνών με συχνότητα των παρεμβάσεων 5 φορές την εβδομάδα.	Σημαντική μείωση του πόνου και της αναπηρίας τόσο μετά τη παρέμβαση όσο και μετά το διάστημα των 3 μηνών. Αύξηση του εύρους κίνησης της σπονδυλικής στήλης τόσο κατά την κάμψη όσο και κατά την έκταση.
Ye et al., (2015)	Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης	Ασκήσεις και διατάξεις των εν τω βάθει μυών του κορμού και ασκήσεις ενδυνάμωσης των επιφανειακών μυών του κορμού. Συνολική διάρκεια παρέμβασης 3 μήνες, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και χρονική διάρκεια κάθε συνεδρίας 45 λεπτά.	Βελτίωση πόνου και λειτουργικότητας, με ανώτερη και πιο μακροπρόθεσμη επίδραση έναντι των γενικών ασκήσεων.
Ebrahim et al., (2014)	Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης	Διατάξεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης, σχεδιασμένο πρόγραμμα για τη βελτίωση του κορμού. Διάρκεια παρέμβασης συνολικά 8 εβδομάδες, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και χρονική διάρκεια προπόνησης 1 ώρα.	Αποτελεσματική μείωση του πόνου στη περιοχή της μέσης, αύξηση της αντοχής των κοιλιακών και ραχιαίων μυών.



Jamil et al., (2023)	Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης	Ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεις με στόχο τη βελτίωση της σταθερότητας του κορμού και της αντοχής των μυών της πλάτης. Διάρκεια παρέμβασης 6 μήνες, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και χρονική διάρκεια προπόνησης 30 λεπτά.	Σημαντική μείωση του πόνου και της αναπηρίας και ενίσχυση της αντοχής των μυών της πλάτης.
Ramos et al., (2018)	Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης	Ασκήσεις ενδυνάμωσης των εν τω βάθει μυών του κορμού και πιο συγκεκριμένα με έμφαση στους εγκάρσιους κοιλιακούς και οσφυϊκούς πολυδυνάμους μύες με σκοπό τη βελτίωση της σπονδυλικής στήλης. Διάρκεια προγράμματος 8 εβδομάδες, με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα και χρονική διάρκεια προπόνησης 60 λεπτά.	Μείωση της κόπωσης του οσφυϊκού πολυδυνάμου μύος, βελτίωση της ικανότητας σύσπασης του εγκάρσιου κοιλιακού μύος, μείωση του πόνου και της λειτουργικής αναπηρίας.
Yildirim & Gultekin, (2022)	Yoga	Ασκήσεις Yoga με έμφαση στην ευλυγισία, στην ευθυγράμμιση του σώματος και στη συγχρονισμένη αναπνοή. Διάρκεια παρέμβασης 12 εβδομάδες, με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα και χρονική διάρκεια συνεδρίας 1 ώρα.	Σημαντική μείωση του πόνου, της αναπηρίας και της λειτουργικότητας.
Franca et al., (2019)	Ασκήσεις Κινητικού Ελέγχου	Ισομετρικές ασκήσεις σταθεροποίησης των εγκάρσιων κοιλιακών και των οσφυϊκών πολυδύναμων μυών. Διάρκεια παρέμβασης 8 εβδομάδες, με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα και χρονική διάρκεια συνεδρίας 60 λεπτά.	Βελτίωση του πόνου, βελτίωση της λειτουργικότητας και ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού μύος.
Plaza-Manzano et al., (2020)	Ασκήσεις Κινητικού Ελέγχου	Ασκήσεις σύσπασης εγκάρσιων κοιλιακών και πολυδύναμων μυών σε διάφορες θέσεις για 10 επαναλήψεις των 10 δευτερολέπτων στην κάθε άσκηση. Διάρκεια παρέμβασης 4 εβδομάδες, με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα και χρονική διάρκεια κάθε συνεδρίας 30 λεπτά.	Βελτίωση του πόνου & της λειτουργικότητας



#### IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Αυτή η βιβλιογραφική ανασκόπηση αξιολόγησε ένα μέρος της υπάρχουσας επιστημονικής βιβλιογραφίας σχετικά με την αποτελεσματικότητα της άσκησης σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Τα αποτελέσματα των ερευνών, που αναλύθηκαν, απέδειξαν ότι ανεξαρτήτως του είδους άσκησης που εφαρμόστηκε, υπήρξε βελτίωση στα επίπεδα πόνου και λειτουργικότητας των ασθενών.

Το Pilates φάνηκε να έχει θετική επίδραση στη μείωση του πόνου, στη βελτίωση της ευκαμψίας και στην ενίσχυση της λειτουργικότητας, κυρίως μέσω της ενεργοποίησης των εν τω βάθει μυών και της βελτίωσης της σταθερότητας της σπονδυλικής στήλης. Ωστόσο, φαίνεται να υπάρχει έλλειψη μελετών που να εστιάζουν αποκλειστικά σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου και αυτό περιορίζει τη δυνατότητα γενίκευσης των ευρημάτων.

Η Μέθοδος McKenzie, έδειξε σημαντική αποτελεσματικότητα στη μείωση του πόνου και της αναπηρίας, με ιδιαίτερα ενθαρρυντικά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα. Η δυνατότητά της να προσφέρει αυτοδιαχείριση μέσω απλών ασκήσεων που μπορούν να εκτελούνται και εκτός θεραπευτικού πλαισίου αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα. Παρόλα αυτά, οι διαθέσιμες μελέτες φαίνονται να είναι περιορισμένες σε αριθμό και δείγμα, γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση σε ευρύτερους πληθυσμούς.

Οι ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης αναδείχθηκαν ως μία από τις πιο αξιόπιστες μεθόδους, καθώς στοχεύουν στην ενδυνάμωση των εν τω βάθει μυών που υποστηρίζουν τη σπονδυλική στήλη, βελτιώνοντας την κινητική λειτουργία και μειώνοντας τον κίνδυνο επανεμφάνισης συμπτωμάτων στους ασθενείς με κήλη της οσφυϊκής μοίρας. Οι περισσότερες έρευνες συμφωνούν στη σημαντική αποτελεσματικότητά τους, ωστόσο και σε αυτό το είδος άσκησης φαίνεται να υπάρχει έλλειψη μεγάλων τυχαιοποιημένων μελετών που να τεκμηριώνουν πλήρως την υπεροχή τους έναντι άλλων ειδών άσκησης όσον αφορά τη συγκεκριμένη μυοσκελετική πάθηση.



Η Yoga, παρότι μελετάται εκτενώς σε περιπτώσεις χρόνιας οσφυαλγίας, παρουσιάζει ελάχιστα τεκμηριωμένα δεδομένα για την εφαρμογή της, ειδικά σε ασθενείς με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Παρόλα αυτά, τα στοιχεία που προκύπτουν δείχνουν ότι μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση του πόνου, της λειτουργικότητας, αλλά και στη μείωση του άγχους που συχνά συνοδεύει την εμφάνιση χρόνιου πόνου. Ο περιορισμένος αριθμός στοχευμένων μελετών, ωστόσο, δεν επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Οι ασκήσεις κινητικού ελέγχου, όπως και τα παραπάνω είδη άσκησης, παρουσιάζουν θετικά αποτελέσματα στη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε άτομα με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Ωστόσο απαιτούνται περισσότερες έρευνες με μεγαλύτερο δείγμα ασθενών, μεγαλύτερο χρονικό διάστημα παρέμβασης και πιο εξειδικευμένες πάνω στο συγκεκριμένο μυοσκελετικό πρόβλημα.

Συγκρίνοντας και αναλύοντας τις μελέτες μεταξύ τους, προκύπτουν ομοιότητες και διαφορές που αξίζει να επισημανθούν. Πιο συγκεκριμένα, στην παρεμβατική μέθοδο άσκησης του Pilates (Taspinar et al., 2023), στη Μέθοδο McKenzie (Ebrahim et al., 2014) και στις Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης (Jamil et al., 2023) αποδείχθηκε επίσης, ότι η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε αύξηση της μυϊκής αντοχής των μυών του κορμού σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, σε άλλη έρευνα που εξετάστηκαν οι Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης (Ramos et al., 2018) και σε μελέτη που εξετάστηκαν οι Ασκήσεις Κινητικού Ελέγχου (Franca et al., 2019), αποδείχθηκε ότι η ομάδα παρέμβασης, βελτίωσε συγκεκριμένα και την ικανότητα ενεργοποίησης του εγκάρσιου κοιλιακού μυός σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Η χρονική διάρκεια των παρεμβάσεων, οι περισσότερες έρευνες κυμαίνονται από 4-8 εβδομάδες, με 3 έρευνες να παρεκκλίνουν και να διαρκούν χρονικά από 12-24 εβδομάδες. Αυτό αναδεικνύει την ανάγκη για την διεξαγωγή περισσότερων ερευνών στο μέλλον, με στόχο την εφαρμογή μεγαλύτερης χρονικά παρέμβασης για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

Με βάση τα αποτελέσματα του πίνακα, οι διαθέσιμες μελέτες για το Pilates (Taspinar et al., 2023) και τη Yoga (Yildimir & Gultekin, 2022) καταγράφουν σημαντικά οφέλη στους ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου, ωστόσο το ερευνητικό πεδίο παρουσιάζει



κενό, καθώς σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και της πρόσφατης συστηματικής ανασκόπησης των Arslan και Ülger (Arslan & Ülger, 2025) άλλες συγκρίσιμες έρευνες φαίνεται να είναι περιορισμένες. Επιπλέον, οι Ασκήσεις Σταθεροποίησης της Σπονδυλικής Στήλης (Ye et al., 2015), (Ebrahim et al., 2014), (Jamil et al., 2023), (Ramos et al., 2018) φαίνεται να αποτελούν το συχνότερα μελετώμενο είδος άσκησης σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου, καθώς οι 4 από τις 10 μελέτες που περιλαμβάνονται στα αποτελέσματα ερευνούν την αποτελεσματικότητά τους.



## V. Συμπεράσματα

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση έδειξε ότι η άσκηση αποτελεί μια από τις πλέον ελπιδοφόρες και μη χειρουργικές-φαρμακευτικές παρεμβάσεις για τη διαχείριση του πόνου και της μειωμένης λειτουργικότητας σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Παρά τις διαφοροποιήσεις ως προς τα πρωτόκολλα, τη διάρκεια και τη μεθοδολογία των μελετών, υπάρχει μια συναίνεση ότι η συστηματική και κατάλληλα προσαρμοσμένη φυσική δραστηριότητα μπορεί να βελτιώσει ουσιαστικά την ποιότητα ζωής των ασθενών, μειώνοντας τόσο τα άμεσα συμπτώματα όσο και τον κίνδυνο υποτροπής.

Συνολικά, από την παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει ότι καμία μορφή άσκησης δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως η απόλυτα υπερέχουσα θεραπευτική επιλογή για έναν ασθενή με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Αντιθέτως, φαίνεται ότι διαφορετικά είδη άσκησης έχουν ποικίλα πλεονεκτήματα και περιορισμούς, ενώ τα αποτελέσματα επηρεάζονται από ποικίλους παράγοντες όπως η διάρκεια της παρέμβασης, η ένταση της άσκησης, τα χαρακτηριστικά των ασθενών και η μεθοδολογία των μελετών. Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη εξατομίκευσης των προγραμμάτων άσκησης ανάλογα με τις ανάγκες, τη φυσική κατάσταση και το προφίλ κάθε ασθενή.

Τέλος, κρίνεται απαραίτητο στο μέλλον να διεξαχθούν περαιτέρω μελέτες που όχι μόνο θα ενισχύσουν την τεκμηρίωση για τις μορφές άσκησης που ήδη έχουν διερευνηθεί, αλλά και θα εξετάσουν την αποτελεσματικότητα άλλων μορφών άσκησης. Μια τέτοια κατεύθυνση θα εμπλουτίσει την επιστημονική γνώση και θα επιτρέψει τη διαμόρφωση ολοκληρωμένων θεραπευτικών στρατηγικών που θα προσφέρουν εξατομικευμένες λύσεις για τη βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου.



## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adamu, B., Sani, M., & Abdu, A. (2007). Physical exercise and health: A review. *Nigerian Journal of Medicine*, 15(3), 190–196. <https://doi.org/10.4314/njm.v15i3.37214>
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A. F., Reis, S., Staal, J. B., Ursin, H., & Zanolli, G. (2006). European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal*, 15(Suppl 2), S192–S300. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>
- Akmal, M., Kesani, A., Anand, B., Singh, A., Wiseman, M., & Goodship, A. (2004). Effect of nicotine on spinal disc cells: A cellular mechanism for disc degeneration. *Spine*, 29(5), 568–575. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000101422.36419.D8>
- Al-Horani, R. A., Batainah, A. S., Shamroukh, N., & Abumoh'd, M. F. (2020). McKenzie-type exercises improve the functional abilities of a patient with recurrent herniated discs: A case report. *The Open Sports Sciences Journal*, 13(1), 49–53. <https://doi.org/10.2174/1875399X02013010049>
- Andersson, G. B. (1999). Epidemiological features of chronic low-back pain. *The Lancet*, 354(9178), 581–585. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01312-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01312-4)
- Arslan, S., & Ülger, Ö. (2025). The effect of exercise in the treatment of lumbar disc herniation: A systematic review. *Acta Neurologica Belgica*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s13760-025-02767-2>
- Asadian, L., Haddadi, K., Aarabi, M., & Zare, A. (2016). Diabetes mellitus, a new risk factor for lumbar spinal stenosis: A case–control study. *Clinical Medicine Insights: Endocrinology and Diabetes*, 9, CMED.S39035.



<https://doi.org/10.4137/CMED.S39035>

- Awad, J. N., & Moskovich, R. (2006). Lumbar disc herniations: Surgical versus nonsurgical treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 443, 183–197. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000198724.54891.3a>
- Banyś, F., Wiak, I., Bochen, K., Czyżewski, F., Dziegciarczyk, A., Górka, W., Jasiński, F., Łukawski, A., Szałajska, J., & Wojtach, K. (2024). Approaches to managing herniated disc: Surgical vs. conservative treatment. *Quality in Sport*, 29, 55578. <https://doi.org/10.12775/QS.2024.29.55578>
- Bassani, R., Morselli, C., Baschiera, R., Brock, S., Gavino, D., Proandoni, L., Cirullo, A., & Mangiavini, L. (2021). New trends in spinal surgery: Less invasive anatomical approach to the spine—The advantages of the anterior approach in lumbar spinal fusion. *Turkish Neurosurgery*. Advance online publication. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.33958-21.1>
- Belitskaya-Levy, I., Clark, D., Shih, M.-C., & Bair, M. (2021). Treatment preferences for chronic low back pain: Views of veterans and their providers. *Journal of Pain Research*, 14, 161–171. <https://doi.org/10.2147/JPR.S290400>
- Benzakour, T., Igoumenou, V., Mavrogenis, A. F., & Benzakour, A. (2019). Current concepts for lumbar disc herniation. *International Orthopaedics*, 43(4), 841–851. <https://doi.org/10.1007/s00264-018-4247-6>
- Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013). Core stabilization exercise prescription, part I: Current concepts in assessment and intervention. *Sports Health*, 5(6), 504–509. <https://doi.org/10.1177/1941738113502451>
- Capel-Alcaraz, A. M., Castro-Sánchez, A. M., Matarán-Peñarrocha, G. A., Antequera-Soler, E., & Lara-Palomo, I. C. (2023). Effects of motor control exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 33(6), 579–597. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000001175>
- Chou, D., Samartzis, D., Bellabarba, C., Patel, A., Luk, K. D., & Kiser, J. M. (2017).



Degenerative disc disease of the lumbar spine in young adults. *Global Spine Journal*, 7(2), 207–214.

Chou, R., & McCarberg, B. (2011). Managing acute back pain patients to avoid the transition to chronic pain. *Pain Management*, 1(1), 69–79.

<https://doi.org/10.2217/pmt.10.7>

Cruz, J. C., Liberali, R., Cruz, T. M. F. D., & Netto, M. I. A. (2016). The Pilates method in the rehabilitation of musculoskeletal disorders: A systematic review.

*Fisioterapia em Movimento*, 29(3), 609–622. [https://doi.org/10.1590/1980-](https://doi.org/10.1590/1980-5918.029.003.ao19)

[5918.029.003.ao19](https://doi.org/10.1590/1980-5918.029.003.ao19)

De la Corte-Rodríguez, H., Román-Belmonte, J. M., Resino-Luis, C., Madrid-González, J., & Rodríguez-Merchán, E. C. (2024). The role of physical exercise in chronic musculoskeletal pain: Best medicine—A narrative review.

*Healthcare*, 12(2), 242. <https://doi.org/10.3390/healthcare12020242>

Denham-Jones, L., Gaskell, L., Spence, N., & Pigott, T. (2022). A systematic review of the effectiveness of Pilates on pain, disability, physical function, and quality of life in older adults with chronic musculoskeletal conditions.

*Musculoskeletal Care*, 20(1), 10–30. <https://doi.org/10.1002/msc.1563>

Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. M. (2006). *Gray's anatomy for students* (Greek ed.). Paschalidis Medical Publications.

Dunn, I. F., Proctor, M. R., & Day, A. L. (2006). Lumbar spine injuries in athletes.

*Neurosurgical Focus*, 21(4), 1–5. <https://doi.org/10.3171/foc.2006.21.4.5>

Ebrahimi, H., Blaouchi, R., Eslami, R., & Shahrokhi, M. (2014). Effect of 8-week core stabilization exercises on low back pain, abdominal and back muscle endurance in patients with chronic low back pain due to disc herniation.

*USWR*, 4(1), 25–32.

El Melhat, A. M., Youssef, A. S., Zebdawi, M. R., Hafez, M. A., Khalil, L. H., & Harrison, D. E. (2024). Non-surgical approaches to the management of lumbar disc herniation associated with radiculopathy: A narrative review.

*Journal of*



*Clinical Medicine*, 13(4), 974. <https://doi.org/10.3390/jcm13040974>

França, F. J. R., Callegari, B., Ramos, L. A. V., Burke, T. N., Magalhães, M. O., Comachio, J., Carvalho-Silva, A. P. M. C., Almeida, G. P. L., & Marques, A. P. (2019). Motor control training compared with transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with disc herniation with associated radiculopathy: A randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 98(3), 207–214. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001048>

Gadjradj, P. S., Harhangi, B. S., Amelink, J., van Susante, J., Kamper, S., van Tulder, M. W., Peul, W. C., Vleggeert-Lankamp, C., & Rubinstein, S. M. (2021). Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy versus open microdiscectomy for lumbar disc herniation: A systematic review and meta-analysis. *Spine*, 46(8), 538–549. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003843>

Gatchel, R. J. (2015). The continuing and growing epidemic of chronic low back pain. *Healthcare*, 3(3), 838–845. <https://doi.org/10.3390/healthcare3030838>

Gilroy, A. M. (2019). *Ανατομία του ανθρώπου* (2η έκδ.). Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας.

Hall, J. A., Jowett, S., Lewis, M., Oppong, R., & Konstantinou, K. (2021). The STarT Back stratified care model for nonspecific low back pain: A model-based evaluation of long-term cost-effectiveness. *Pain*, 162(3), 702–710. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002057>

Hayden, J. A., Ellis, J., Ogilvie, R., Malmivaara, A., & van Tulder, M. W. (2021). Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9), CD009790. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009790.pub2>

Holm, S., & Nachemson, A. (1988). Nutrition of the intervertebral disc: Acute effects of cigarette smoking—An experimental animal study. *Uppsala Journal of Medical Sciences*, 93(1), 91–99. <https://doi.org/10.1517/03009734000000042>



- Hossain, M. A., Jahid, I. K., Hossain, M. F., Uddin, Z., Kabir, M. F., Hossain, K. M. A., Hassan, M. N., & Walton, L. M. (2020). Efficacy of McKenzie manipulative therapy on pain, functional activity and disability for lumbar disc herniation. *Rehabilitation Medicine and Physical Therapy*. <https://doi.org/10.1101/2020.07.13.20152843>
- Jamil, M. A., Bashir, M. S., Noor, R., Niazi, R., Ahmad, N., Ahmad, S., & Ahmad, H. U. (2023). Effects of core stabilization exercises on low back pain, disability and back muscle endurance in patients with lumbar disc herniation. *Annals of King Edward Medical University*, 29(2), 123–128. <https://doi.org/10.21649/akemu.v29i2.5434>
- Jhawar, B. S., Fuchs, C. S., Colditz, G. A., & Stampfer, M. J. (2006). Cardiovascular risk factors for physician-diagnosed lumbar disc herniation. *The Spine Journal*, 6(6), 684–691. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2006.04.016>
- Jung, B., Han, J., Song, J., Ngan, A., Essig, D., & Verma, R. (2023). Interventional therapy and surgical management of lumbar disc herniation in spine surgery: A narrative review. *Orthopedic Reviews*, 15, 88931. <https://doi.org/10.52965/001c.88931>
- Lam, O. T., Strenger, D. M., Chan-Fee, M., Pham, P. T., Preuss, R. A., & Robbins, S. M. (2018). Effectiveness of the McKenzie method of mechanical diagnosis and therapy for treating low back pain: Literature review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(6), 476–490. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7562>
- Lee, J. H., Choi, K. H., Kang, S., Kim, D. H., Kim, D. H., Kim, B. R., Kim, W., Kim, J. H., Do, K. H., Do, J. G., Ryu, J. S., Min, K., Bahk, S. G., Park, Y. H., Bang, H. J., Shin, K., Yang, S., Yang, H. S., Yoo, S. D., & Ju, W. (2019). Nonsurgical treatments for patients with radicular pain from lumbosacral disc herniation. *The Spine Journal*, 19(9), 1478–1489. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2019.06.004>
- Leidy, N. K. (1994). Functional status and the forward progress of merry-go-rounds: Toward a coherent analytical framework. *Nursing Research*, 43(4), 196–202.



- Longo, U. G., Denaro, L., Spiezia, F., Forriol, F., Maffulli, N., & Denaro, V. (2011). Symptomatic disc herniation and serum lipid levels. *European Spine Journal*, 20(10), 1658–1662. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1737-2>
- Matsui, H., Terahata, N., Tsuji, H., Hirano, N., & Naruse, Y. (1992). Familial predisposition and clustering for juvenile lumbar disc herniation. *Spine*, 17(11), 1323–1328.
- May, S., & Donelson, R. (2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with the McKenzie method. *The Spine Journal*, 8(1), 134–141. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.10.017>
- Meng, B. (2020). Percutaneous endoscopic lumbar discectomy: Indications and complications. *Pain Physician*, 23(1), 49–56. <https://doi.org/10.36076/ppj.2020/23/49>
- Niederer, D., & Mueller, J. (2020). Sustainability effects of motor control stabilisation exercises on pain and function in chronic nonspecific low back pain patients: A systematic review with meta-analysis and meta-regression. *PLOS ONE*, 15(1), e0227423. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227423>
- Parwani, S., Sharma, M., Srivastava, V. K., & Bhanarkar, U. (2025). Study of causes, symptoms, and diagnosis of lumbar disc herniation. *CME Journal of Geriatric Medicine*, 17(3), 1–10. <https://doi.org/10.61336/cmejgm/2025-03-01>
- Parkinson, T. D., & Smith, S. D. (2023). A cross-sectional analysis of yoga experience on variables associated with psychological well-being. *Frontiers in Psychology*, 13, 999130. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.999130>
- Patel, A. A., Spiker, W. R., Daubs, M., Brodke, D., & Cannon-Albright, L. A. (2011). Evidence for an inherited predisposition to lumbar disc disease. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 93(3), 225–229. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00276>
- Pietilä, T. A., Stendel, R., Kombos, T., Ramsbacher, J., Schulte, T., & Brock, M. (2001). Lumbar disc herniation in patients up to 25 years of age. *Neurologia Medico-*



*Chirurgica*, 41(7), 340–344. <https://doi.org/10.2176/nmc.41.340>

- Plaza-Manzano, G., Cancela-Cilleruelo, I., Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J. A., Arias-Burúa, J. L., Thoomes-de-Graaf, M., & Ortega-Santiago, R. (2020). Effects of adding a neurodynamic mobilization to motor control training in patients with lumbar radiculopathy due to disc herniation: A randomized clinical trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 99(2), 124–132. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001295>
- Raj, P. P. (2008). Intervertebral disc: Anatomy, physiology, pathophysiology, treatment. *Pain Practice*, 8(1), 18–44. <https://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2007.00171.x>
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X.-J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976–1982. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
- Ramos, L. A. V., Callegari, B., França, F. J. R., Magalhães, M. O., Burke, T. N., Carvalho e Silva, A. P. M. C., Almeida, G. P. L., Comachio, J., & Marques, A. P. (2018). Comparison between transcutaneous electrical nerve stimulation and stabilization exercises in fatigue and transversus abdominis activation in patients with lumbar disc herniation: A randomized study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(4), 323–331. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.010>
- Ropper, A. H., & Zafonte, R. D. (2015). Sciatica. *New England Journal of Medicine*, 372(13), 1240–1248. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1410151>
- Saragiotto, B. T., Maher, C. G., Yamato, T. P., Costa, L. O. P., Menezes Costa, L. C., Ostelo, R. W. J. G., & Macedo, L. G. (2016). Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11), CD012004. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012004>



- Smrcina, Z., Woelfel, S., & Burcal, C. (2022). A systematic review of the effectiveness of core stability exercises in patients with non-specific low back pain. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 17(5). <https://doi.org/10.26603/001c.37251>
- Schumann, B., Bolm-Audorff, U., Bergmann, A., Ellegast, R., Elsner, G., Grifka, J., Haerting, J., Jäger, M., Michaelis, M., & Seidler, A. (2010). Lifestyle factors and lumbar disc disease: Results of a German multi-center case-control study (EPILIFT). *Arthritis Research & Therapy*, 12(5), R193. <https://doi.org/10.1186/ar3164>
- Sakellariadis, N. (2006). The influence of diabetes mellitus on lumbar intervertebral disk herniation. *Surgical Neurology*, 66(2), 152–154. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2006.01.019>
- Sandhu, F. A., Dowlati, E., & Garcia, R. (2020). Lumbar arthroplasty: Past, present, and future. *Neurosurgery*, 86(2), 155–169. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyz439>
- Seidler, A., Bergmann, A., Jäger, M., Ellegast, R., Ditchen, D., Elsner, G., Grifka, J., Haerting, J., Hofmann, F., Linhardt, O., Luttmann, A., Michaelis, M., Petereit-Haack, G., Schumann, B., & Bolm-Audorff, U. (2009). Cumulative occupational lumbar load and lumbar disc disease: Results of a German multi-center case-control study (EPILIFT). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10(1), 48. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-48>
- Sany, S. (2021). Effectiveness of strengthening exercise plus activities of daily living instructions in reducing pain in patients with lumbar disc herniation [Data set]. *Mendeley Data*. <https://doi.org/10.17632/MZSNJ6NNSW.1>
- Shiri, R., Karppinen, J., Leino-Arjas, P., Solovieva, S., Varonen, H., Kalso, E., Ukkola, O., & Viikari-Juntura, E. (2007). Cardiovascular and lifestyle risk factors in lumbar radicular pain or clinically defined sciatica: A systematic review. *European Spine Journal*, 16(12), 2043–2054. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0362-6>



- Shiri, R., Lallukka, T., Karppinen, J., & Viikari-Juntura, E. (2014). Obesity as a risk factor for sciatica: A meta-analysis. *American Journal of Epidemiology*, 179(8), 929–937. <https://doi.org/10.1093/aje/kwu007>
- Shiri, R., Coggon, D., & Falah-Hassani, K. (2018). Exercise for the prevention of low back pain: Systematic review and meta-analysis of controlled trials. *American Journal of Epidemiology*, 187(5), 1093–1101. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx337>
- Sivrika, A. P., Kypraios, G., Lamnisis, D., Georgoudis, G., & Stasinopoulos, D. (2025). Pilates dosage in rehabilitation of patients with musculoskeletal conditions: A scoping review. *Sports Health*, 17(4), 824–833. <https://doi.org/10.1177/19417381241278263>
- Taşpınar, G., Angın, E., & Oksüz, S. (2023). The effects of Pilates on pain, functionality, quality of life, flexibility and endurance in lumbar disc herniation. *Journal of Comparative Effectiveness Research*, 12(1), cer-2022-0144. <https://doi.org/10.2217/cer-2022-0144>
- Urits, I., Burshtein, A., Sharma, M., Testa, L., Gold, P. A., Orhurhu, V., Viswanath, O., Jones, M. R., Sidransky, M. A., Spektor, B., Vialle, L. R., Vialle, E. N., Suárez Henao, J. E., & Giraldo, G. (2010). Lumbar disc herniation. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, 45(1), 17–22. [https://doi.org/10.1016/S2255-4971\(15\)30211-1](https://doi.org/10.1016/S2255-4971(15)30211-1)
- Wan, Z. Y., Shan, H., Liu, T. F., Song, F., Zhang, J., Liu, Z. H., Ma, K. L., & Wang, H. Q. (2022). Emerging issues questioning the current treatment strategies for lumbar disc herniation. *Frontiers in Surgery*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.814531>
- Ward, L., Stebbings, S., Cherkin, D., & Baxter, G. D. (2013). Yoga for functional ability, pain and psychosocial outcomes in musculoskeletal conditions: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Care*, 11(4), 203–217. <https://doi.org/10.1002/msc.1042>
- Weiner, B. K. (2010). Treatment of lumbar disc herniation: Evidence-based practice.



*International Journal of General Medicine*, 3, 209–214.

<https://doi.org/10.2147/IJGM.S12270>

Woodyard, C. (2011). Exploring the therapeutic effects of yoga and its ability to increase quality of life. *International Journal of Yoga*, 4(2), 49–54.

<https://doi.org/10.4103/0973-6131.85485>

Wörle, L., Pfeiff, E., Petzi, W., Iyengar, B. K. S., & Hartmann, L. (2010). *Yoga as therapeutic exercise: A practical guide for manual therapists*. Elsevier.

Wu, A., March, L., Zheng, X., Huang, J., Wang, X., Zhao, J., ... Hoy, D. (2020). Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: Estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of Translational Medicine*, 8(6), 299.

<https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>

Yao, M., Xu, B. P., Li, Z. J., Zhu, S., Tian, Z. R., Li, D. H., ... Cui, X. J. (2020). A comparison between low back pain scales for patients with lumbar disc herniation: Validity, reliability, and responsiveness. *Health and Quality of Life Outcomes*, 18(1), 175.

<https://doi.org/10.1186/s12955-020-01403-2>

Ye, C., Ren, J., Zhang, J., Wang, C., Liu, Z., Li, F., & Sun, T. (2015). Comparison of lumbar spine stabilization exercise versus general exercise in young male patients with lumbar disc herniation after 1 year of follow-up. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 8(6), 9869–9875.

Yildirim, P., & Gultekin, A. (2022). The effect of a stretch- and strength-based yoga exercise program on patients with neuropathic pain due to lumbar disc herniation. *Spine*, 47(10), 711–719.

<https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000004316>

Yu, P., Mao, F., Chen, J., Ma, X., Dai, Y., Liu, G., Dai, F., & Liu, J. (2022). Characteristics and mechanisms of resorption in lumbar disc herniation. *Arthritis Research & Therapy*, 24(1), 205.

<https://doi.org/10.1186/s13075-022-02894-8>

Zhang, A. S., Xu, A., Ansari, K., Hardacker, K., Anderson, G., Alsoof, D., & Daniels, A. H.



(2023). Lumbar disc herniation: Diagnosis and management. *The American Journal of Medicine*, 136(7), 645–651.  
<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2023.03.024>

Zhang, C., Li, Y., Zhong, Y., Feng, C., Zhang, Z., & Wang, C. (2021). Effectiveness of motor control exercise on non-specific chronic low back pain, disability and core muscle morphological characteristics: A meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(5). <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06555-2>

Zhang, Y., Zhao, Y., Wang, M., Si, M., Li, J., Hou, Y., Jia, J., & Nie, L. (2016). Serum lipid levels are positively correlated with lumbar disc herniation: A retrospective study of 790 Chinese patients. *Lipids in Health and Disease*, 15(1), 80.  
<https://doi.org/10.1186/s12944-016-0248-x>

Zhou, M., Theologis, A. A., & O’Connell, G. D. (2024). Understanding the etiopathogenesis of lumbar intervertebral disc herniation: From clinical evidence to basic scientific research. *JOR Spine*, 7(1), e1289.  
<https://doi.org/10.1002/jsp2.1289>