



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΟΣΦΥΑΛΓΙΚΑ ΣΥΝΔΡΟΜΑ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ  
ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ  
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ»**

**Φοιτητής : Γέργος Φίλιππος**

**Επιβλέπων: Τσίγκανος Γεώργιος**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022**

© Copyright  
Γέργος Φίλιππος  
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

## ΟΣΦΥΑΛΓΙΚΑ ΣΥΝΔΡΟΜΑ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

### Περίληψη

Στην παρούσα βιβλιογραφική έρευνα-μελέτη σκοπός ήταν να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και άλλων μεθόδων στην πρόληψη και την αποκατάσταση διαφόρων οσφυαλγικών συνδρόμων. Για την συλλογή των κατάλληλων επιστημονικών άρθρων έγινε αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων PubMed, embase medical database, med line plus ,Cochrane library , American Megatrends ,Inc. (AMI), CINAHL Database, CINAHL Plus και Scopus-solutions/Elsevier από το έτος 2005 έως και τέλος Ιανουαρίου 2022. Επίσης χρησιμοποιήθηκε το Google Scholar για επικουρική αναζήτηση σχετικών ερευνών. Από την μελέτη των αντίστοιχων ερευνών προέκυψε το συμπέρασμα ότι οι ασκήσεις σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης όχι μόνο είναι πολύ αποτελεσματικές αλλά και υπερτερούν των άλλων μεθόδων-ασκήσεων στην πρόληψη και αποκατάσταση των οσφυαλγικών συνδρόμων. Όταν αυτές συνδυαστούν με κάποιες από τις άλλες μεθόδους τότε αυξάνεται η αποτελεσματικότητά τους. Μερικές από τις άλλες μεθόδους παρείχαν μικρά και βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα. Οι μορφές άσκησης όπως η Yoga και το Pilates επίσης έχουν ικανοποιητικά αλλά βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα. Παρόμοια αποτελέσματα στην αποκατάσταση μπορεί να παρέχει και η μέθοδος McKenzie. Με βάση το παραπάνω , προτείνεται στον γενικό πληθυσμό η έναρξη και εφαρμογή ασκήσεων σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης με σκοπό την πρόληψη της εμφάνισης ποικίλων οσφυαλγικών συνδρόμων. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν ,τότε προτείνεται η έναρξη είτε ενός γενικού προγράμματος άσκησης, είτε άσκησης μέσω της μεθόδου Yoga, είτε μέσω της μεθόδου Pilates. Τέλος, σε όσους πάσχουν από χρόνιο πόνο της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, προτείνεται ξανά η έναρξη των ασκήσεων σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας με στόχο την τελική αποκατάσταση. Βέβαια πρέπει να επισημάνουμε ότι οι ασκήσεις σταθεροποίησης πρέπει να πλαισιώνονται και από ένα πρόγραμμα ασκήσεων κινητικότητας της σπονδυλικής στήλης.

Λέξεις κλειδιά: οσφυαλγία, οσφυαλγικά σύνδρομα, ασκήσεις σταθεροποίησης ,αποκατάσταση

## **Abstract**

In the present literature, the aim was to evaluate the effectiveness of lumbar spine stabilization exercises and other methods in the prevention and rehabilitation of various back pain syndromes. For the collection of the appropriate scientific articles, a search was made in the PubMed databases, embase medical database, med line plus, Cochrane library, American Megatrends, Inc. (AMI), CINAHL Database, CINAHL Plus and Scopus-solutions / Elsevier from the year 2005 until the end of January 2022. Google Scholar was also used to auxiliary search related searches. The study of the respective researches came to the conclusion that the exercises for stabilization of the lumbar spine are not only very effective but also superior to the other methods-exercises in the prevention and rehabilitation of back pain syndromes. When these are combined with some of the other methods then their effectiveness increases. Some of the other methods provided small and short-term results. Exercises such as Yoga and Pilates also have satisfactory but short-term results. The McKenzie method can provide similar results in rehabilitation. Based on the above, it is recommended to the general population to start and implement exercises to stabilize the lumbar spine in order to prevent the occurrence of various back pain syndromes. If this is not possible, then it is recommended to start either a general exercise program, or exercise through the method of Yoga, or through the method of Pilates. Finally, for those who suffer from chronic pain in the lumbar spine, it is recommended to start the exercises of stabilization of the lumbar spine with the aim of the final rehabilitation. Of course we must point out that stabilization exercises must be accompanied by a program of mobility exercises for the spine.

Keywords: back pain, back pain syndromes, stabilization exercises, rehabilitation

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|  |               |
|--|---------------|
| Περίληψη .....   | i             |
| Πίνακας Περιεχομένων .....   | iii           |
| Κατάλογος Εικόνων .....  | iv            |
| Κατάλογος Συμβόλων και Συντομογραφιών .....  | vi            |
| <b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>   | <b>σελ.1</b>  |
| <b>II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....</b>  | <b>σελ.12</b> |
| 2.1. Αποτελεσματικότητα ασκήσεων σταθεροποίησης της Ο.Μ. και στοχευμένης άσκησης στην πρόληψη και αποκατάσταση του πόνου της Ο.Μ. της σπονδυλικής στήλης ..... | σελ.12        |
| 2.2. Αντιμετώπιση του πόνου της Ο.Μ. της σπονδυλικής στήλης με άλλες μεθόδους.....   | σελ.27        |
| <b>IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>  | <b>σελ.34</b> |
| <b>VI. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</b>   | <b>σελ.36</b> |
| <b>VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>   | <b>σελ.38</b> |
| 7.1. Ηλεκτρονικές Πηγές.....   | σελ.43        |

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

|  |          |
|--|----------|
| <b>Εικόνα 1-1</b> Η οπτική αναλογική κλίμακα VAS (researchgate.net). .....   | σελ.vi   |
| <b>Εικόνα 1-2</b> Ο δείκτης αναπηρίας Oswestry (link.springer.com).....  | σελ.vii  |
| <b>Εικόνα 1-3</b> Το test Schober (physio-pedia.com). .....  | σελ.viii |
| <b>Εικόνα 1-4</b> Το ερωτηματολόγιο DN4 (researchgate.net). .....  | σελ.viii |
| <b>Εικόνα 1-5</b> Οι πέντε οσφυϊκοί σπόνδυλοι και η κύρτωσή τους ( <a href="http://www.semanticscholar.org">www.semanticscholar.org</a> ). ..... | σελ.2    |
| <b>Εικόνα 1-6</b> Ένας τυπικός οσφυϊκός σπόνδυλος (www.kenhub.com).....  | σελ.3    |
| <b>Εικόνα 1-7</b> Τα 3 επίπεδα κίνησης της σπονδυλικής στήλης ( <a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> ).....            | σελ.4    |
| <b>Εικόνα 1-8</b> Οι δυνάμεις που δέχεται και ασκεί ο μεσοσπονδύλιος δίσκος (www.taoist.org) .....   | σελ.5    |
| <b>Εικόνα 1-9</b> Τυπική εικόνα κήλης μεσοσπονδύλιου οσφυϊκού δίσκου (upswinghealth.com). .....  | σελ.6    |
| <b>Εικόνα 1-10</b> Σύγκριση μεταξύ ενός στενωτικού μεσοσπονδύλιου δίσκου και ενός υγιούς (από oldingchiropractic.com).....                       | σελ.8    |
| <b>Εικόνα 1-11</b> Τα 3 στάδια εκφύλισης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (chiropractor-woodstock.com).....                            | σελ.9    |
| <b>Εικόνα 2.1-1</b> Οι ασκήσεις ευλυγισίας της ομάδας ΕΔΑΣΟ (από Suh Jee Hyun et. al. , 2019) .....  | σελ.12   |
| <b>Εικόνα 2.1-2</b> Οι ασκήσεις σταθεροποίησης της ομάδας ΕΔΑΣΟ και οι προοδευτικές επιβαρύνσεις τους (από Suh Jee Hyun et.al., 2019) .....      | σελ.13   |
| <b>Εικόνα 2.1-3</b> : Ασκήσεις σταθεροποίησης (από Sipavicienea Saule και Kliziene Irina , 2020). .....  | σελ.15   |
| <b>Εικόνα 2.1-4</b> Ασκήσεις Ενδυνάμωσης (από Sipavicienea Saule και Kliziene Irina , 2020). .....   | σελ.15   |
| <b>Εικόνα 2.1-5</b> Οι ασκήσεις οσφυϊκής σταθεροποίησης και θωρακικής κινητοποίησης της ομάδας Α (από Kostadinovic s.et al., 2020) .....         | σελ.18   |

|  |        |
|--|--------|
| <b>Εικόνα 2.1-6</b> Οι ασκήσεις οσφυϊκής σταθεροποίησης ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας της ομάδας Β (από Kostadinovic s.et. al., 2020).. | σελ.18 |
| <b>Εικόνα 2.1-7</b> Οι ασκήσεις σταθεροποίησης του πυρήνα της πειραματικής ομάδας (από Kliziene I.et. al., 2015)..                                 | σελ.19 |
| <b>Εικόνα 2.1-8</b> : Διατάξεις για τον λαγονοψοίτη (από Sihawong, et. al., 2014)..  | σελ.20 |
| <b>Εικόνα 2.1-9</b> : ασκήσεις αντοχής τετράγωνου οσφυϊκού (απο Sihawong, et. al., 2014)..   | σελ.20 |
| <b>Εικόνα 2.1-10</b> Οι ασκήσεις των 2 διαφορετικών ομάδων κατά τις πρώτες 3 εβδομάδες (από Koumantakis G.et.al., 2005)..                          | σελ.25 |
| <b>Εικόνα 2.1-11</b> Οι ασκήσεις των 2 διαφορετικών ομάδων κατά τις εβδομάδες 4 έως 6 (από Koumantakis G.et.al., 2005)..                           | σελ.25 |
| <b>Εικόνα 2.1-12</b> Οι ασκήσεις των 2 διαφορετικών ομάδων κατά τις εβδομάδες 7 και 8 (από Koumantakis G.et. al., 2005)..                          | σελ.26 |





Ο Δείκτης Αναπηρίας Oswestry Disability Index(ODI) : ερωτηματολόγιο που αφορά την αναπηρία και χρησιμοποιείται πιο συχνά ως μέτρο έκβασης σε ασθενείς με οσφυαλγία.

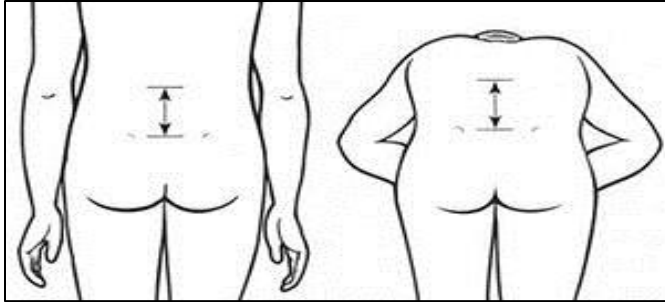
|  |  |
|--|--|
| <b>SECTION 1 - PAIN INTENSITY</b><br><input type="checkbox"/> I have no pain at the moment.<br><input type="checkbox"/> The pain is very mild at the moment.<br><input type="checkbox"/> The pain is moderate at the moment.<br><input type="checkbox"/> The pain is fairly severe at the moment.<br><input type="checkbox"/> The pain is very severe at the moment.<br><input type="checkbox"/> The pain is the worst imaginable at the moment.   | <b>SECTION 6 - STANDING</b><br><input type="checkbox"/> I can stand as long as I want without extra pain.<br><input type="checkbox"/> I can stand as long as I want but it gives me extra pain.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from standing for more than 1 hour.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from standing for more than ½ an hour.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from standing for more than 10 minutes.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from standing at all.   |
| <b>SECTION 2 - PERSONAL CARE (washing, dressing etc.)</b><br><input type="checkbox"/> I can look after myself normally, without causing extra pain.<br><input type="checkbox"/> I can look after myself normally, but it is very painful.<br><input type="checkbox"/> It is painful to look after myself and I am slow and careful.<br><input type="checkbox"/> I need some help, but manage most of my personal care.<br><input type="checkbox"/> I need help every day in most aspects of self-care.<br><input type="checkbox"/> I do not get dressed, wash with difficulty and stay in bed.   | <b>SECTION 7 - SLEEPING</b><br><input type="checkbox"/> My sleep is never disturbed by pain.<br><input type="checkbox"/> My sleep is occasionally disturbed by pain.<br><input type="checkbox"/> Because of pain, I have less than 6 hours of sleep.<br><input type="checkbox"/> Because of pain, I have less than 4 hours of sleep.<br><input type="checkbox"/> Because of pain, I have less than 2 hours of sleep.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from sleeping at all.  |
| <b>SECTION 3 - LIFTING</b><br><input type="checkbox"/> I can lift heavy weights without extra pain.<br><input type="checkbox"/> I can lift heavy weights, but it gives extra pain.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from lifting heavy weights off the floor, but I can manage if they are conveniently positioned (e.g., on a table).<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from lifting heavy weights but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned.<br><input type="checkbox"/> I can lift only very light weights.<br><input type="checkbox"/> I cannot lift or carry anything at all. | <b>SECTION 8 - SEX LIFE (if applicable)</b><br><input type="checkbox"/> My sex life is normal and causes no extra pain.<br><input type="checkbox"/> My sex life is normal but causes some extra pain.<br><input type="checkbox"/> My sex life is nearly normal but is very painful.<br><input type="checkbox"/> My sex life is severely restricted by pain.<br><input type="checkbox"/> My sex life is nearly absent because of pain.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents any sex life at all.   |
| <b>SECTION 4 - WALKING</b><br><input type="checkbox"/> Pain does not prevent me walking any distance.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me walking more than 1 mile.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me walking more than ½ of mile.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me walking more than 100 yards.<br><input type="checkbox"/> I can only walk using a stick or crutches.<br><input type="checkbox"/> I am in bed most of the time and have to crawl to the toilet.  | <b>SECTION 9 - SOCIAL LIFE</b><br><input type="checkbox"/> My social life is normal and causes me no extra pain.<br><input type="checkbox"/> My social life is normal, but increases the degree of pain.<br><input type="checkbox"/> Pain has no significant effect on my social life apart from limiting my more energetic interests, e.g., sports, etc.<br><input type="checkbox"/> Pain has restricted my social life and I do not go out as often.<br><input type="checkbox"/> Pain has restricted my social life to my home.<br><input type="checkbox"/> I have no social life because of pain. |
| <b>SECTION 5 - SITTING</b><br><input type="checkbox"/> I can sit in any chair as long as I like.<br><input type="checkbox"/> I can sit in my favourite chair as long as I like.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from sitting for more than 1 hour.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from sitting more than ½ an hour.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from sitting more than 10 minutes.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from sitting at all.   | <b>SECTION 10-TRAVELLING</b><br><input type="checkbox"/> I can travel anywhere without pain.<br><input type="checkbox"/> I can travel anywhere but it gives extra pain.<br><input type="checkbox"/> Pain is bad but I manage journeys over 2 hours.<br><input type="checkbox"/> Pain restricts me to journeys of less than 1 hour.<br><input type="checkbox"/> Pain restricts me to short necessary journeys under 30 minutes.<br><input type="checkbox"/> Pain prevents me from travelling except to receive treatment.   |

Εικόνα 1-2: Ο δείκτης αναπηρίας Oswestry ([link.springer.com](http://link.springer.com))

Test Schober: Δοκιμασία του εύρους κίνησης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.

Τεχνική: Ο ασθενής είναι σε όρθια θέση. Ο εξεταστής σημειώνει την ακανθώδη απόφυση του Ι1 σπόνδυλου και ένα σημείο 10 εκ. ψηλότερα από αυτή. Φυσιολογικά η απόσταση αυτή αυξάνεται 15 εκ. στην κάμψη και μειώνεται 1-2 εκ. στη μέγιστη έκταση της σπονδυλικής στήλης.

Αξιολόγηση: Οι εκφυλιστικές και φλεγμονώδεις παθήσεις της σπονδυλικής στήλης περιορίζουν το εύρος κίνησης.



**Εικόνα 1-3:** To test Schober (*physio-pedia.com*)

Ερωτηματολόγιο DN4: Ερωτηματολόγιο χρησιμοποιείται για τον νευροπαθητικό πόνο.

**PATIENT INTERVIEW**

Question 1: Does your pain have one or more of the following characteristics?

1. Burning
2. Painful cold
3. Electric shock

Question 2: Is the pain associated with one or more of the following symptoms in the same area?

4. Tingling
5. Pins and needles
6. Numbness
7. Itching

**PATIENT EXAMINATION**

Question 3: Is the pain located in an area where the physical examination may reveal one or more of the following characteristics?

8. Touch hypoesthesia
9. Pricking hypoesthesia

Question 4: In the painful area, can the pain be caused or increased by:

10. Brushing

**Εικόνα 1-4:** To ερωτηματολόγιο DN4 (*researchgate.net*)

Prone Instability Test:

Ο ασθενής βρίσκεται πρηνής με το σώμα στο εξεταστικό τραπέζι και τα πόδια κάτω από την άκρη με τα πέλματα να ακουμπούν στο πάτωμα. Ενώ ο ασθενής αναπαύεται σε αυτή τη θέση με τους μύες του κορμού χαλαρούς, ο εξεταστής ασκεί πίεση οπίσθια προς πρόσθια σε μια μεμονωμένη ακανθώδη απόφυση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Αναφέρεται οποιαδήποτε πρόκληση πόνου. Στη συνέχεια, ο ασθενής σηκώνει τα πόδια από το πάτωμα (ο ασθενής μπορεί να κρατήσει το τραπέζι για να διατηρήσει τη θέση του) και η οπίσθια προς την πρόσθια συμπίεση εφαρμόζεται ξανά στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης ενώ οι μύς

του κορμού συσπώνται . Το τεστ θεωρείται θετικό εάν υπάρχει πόνος στη θέση ηρεμίας αλλά υποχωρεί στη δεύτερη θέση, υποδηλώνοντας οσφυοπυελική αστάθεια.

Roland-Morris Disability Questionnaire(RMDQ):

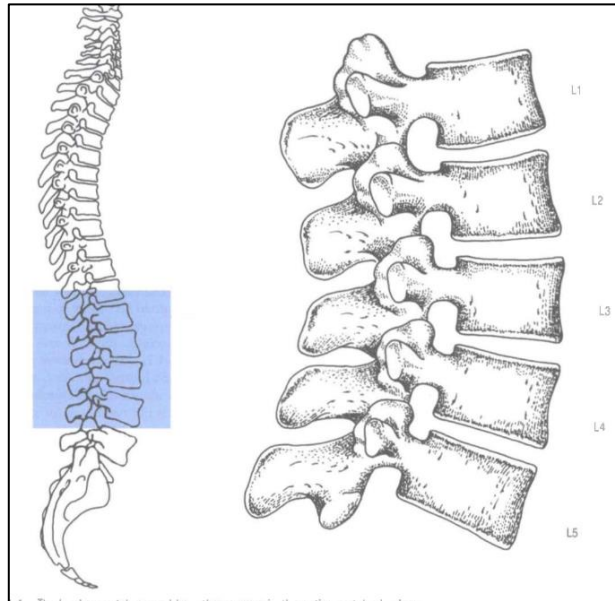
Ερωτηματολόγιο στο οποίο ο ασθενής καλείται να σημειώσει μια δήλωση όταν αυτή ισχύει για αυτόν τη συγκεκριμένη ημέρα, κάτι που καθιστά δυνατή την παρακολούθηση των αλλαγών στο χρόνο. Το τελικό σκορ είναι το άθροισμα των τετραγωνιδίων. Η βαθμολογία κυμαίνεται από 0 (χωρίς αναπηρία) έως 11, 18 ή 24 (μέγιστη αναπηρία) ανάλογα με το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιείται.

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε στις βάσεις δεδομένων PubMed, embase medical database, med line plus ,Cochrane library , American Megatrends ,Inc. (AMI), CINAHL Database, CINAHL Plus και Scopus-solutions/Elsevier από το έτος 2005 έως και τέλος του Ιανουαρίου 2022 για την ανεύρεση και επιλογή των κατάλληλων άρθρων. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για αυτή τη διαδικασία ήταν lumbar pain prevention, lumbar pain rehabilitation, lumbar pain stabilization

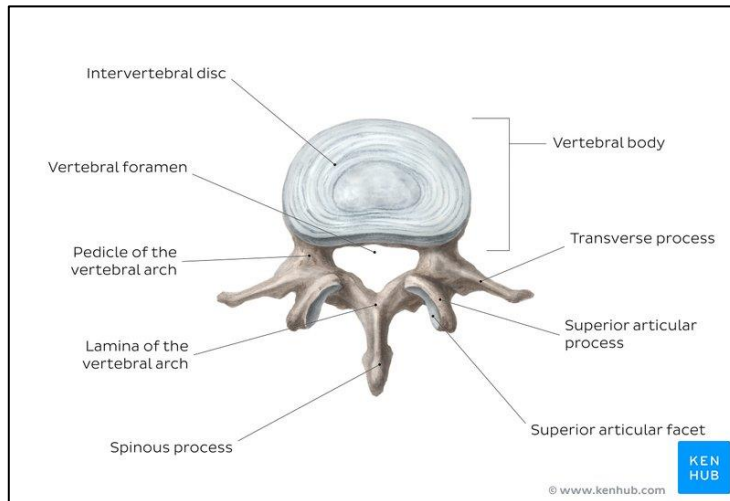
Μέσω της έρευνας αυτής αξιολογήθηκε η επίδραση των ασκήσεων σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και άλλων μεθόδων στην πρόληψη και αποκατάσταση του πόνου της οσφυϊκή μοίρας που εμφανίζεται σε αθλητές και σε άλλους ανθρώπους. Έτσι φαίνεται ότι ο καλύτερος τρόπος πρόληψης και αποκατάστασης είναι η εφαρμογή ασκήσεων σταθεροποίησης .

Η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης αποτελεί μια πολύ σημαντική δομή του ανθρώπινου σώματος (Dietrich, M., & Kurowski, P., 1985 ) τόσο στην δομή της όσο και στην λειτουργία της. Αποτελείται από 5 οστά, τους οσφυϊκούς σπονδύλους, τα οποία σχηματίζουν μια καμπύλη με το κοίλο μέρος προς τα πίσω (Bogduk, N., 2009).



**Εικόνα 1-5:** Οι πέντε οσφυϊκοί σπόνδυλοι και η κύρτωσή τους ([www.semanticscholar.org](http://www.semanticscholar.org))

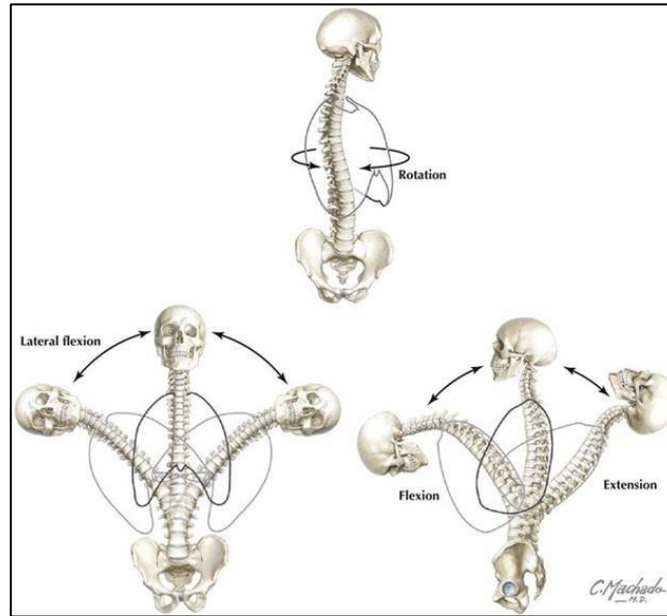
Διαφέρει ο οσφυϊκός σπόνδυλος από τα υπόλοιπα οστά της σπονδυλικής στήλης στα εξής χαρακτηριστικά: το σώμα είναι ογκώδες, το εγκάρσιο τμήμα νεφροειδές με την πύλη προς τα κάτω, οι αυχένες είναι παχείς και οβελιαίοι, τα πέταλα έχουν μεγαλύτερο ύψος από πλάτος, η ακανθώδης απόφυση είναι βραχεία και πλατιά, οι εγκάρσιες αποφύσεις είναι λεπτές και επιμήκεις, οι άνω αρθρικές αποφύσεις κοιτάζουν προς τα πίσω και έσω σχηματίζοντας τροχοειδή, το σπονδυλικό τμήμα σχηματίζει ένα ισόπλευρο τρίγωνο και το μεσοσπονδύλιο τμήμα κοιτάζει προς τα έξω (Dufour, M., 2007).



**Εικόνα 1-6:** Ένας τυπικός οσφυϊκός σπόνδυλος ([www.kenhub.com](http://www.kenhub.com))

Οι μυϊκές προσφύσεις στην περιοχή της οσφυϊκής μοίρας είναι πολλές. Αναφορικά, στην οσφυϊκή μοίρα προσφύονται, εκτός από τους μεσακάνθιους και μεσεγκάρσιους μύες, ο κάτω οπίσθιος οδοντωτός, ο εγκάρσιος κοιλιακός, ο τετράγωνος οσφυϊκός και ο ψοίτης (Gilchrist, R., V., 2008). Ο τετράγωνος οσφυϊκός συγκεκριμένα, αν έχει κάποια παθολογία ή δυσλειτουργεί, έχει συνδεθεί με τραυματισμούς σε διάφορα αθλήματα (Kountouris, A., et. al., 2013, Hides, J. A., et. al., 2016).

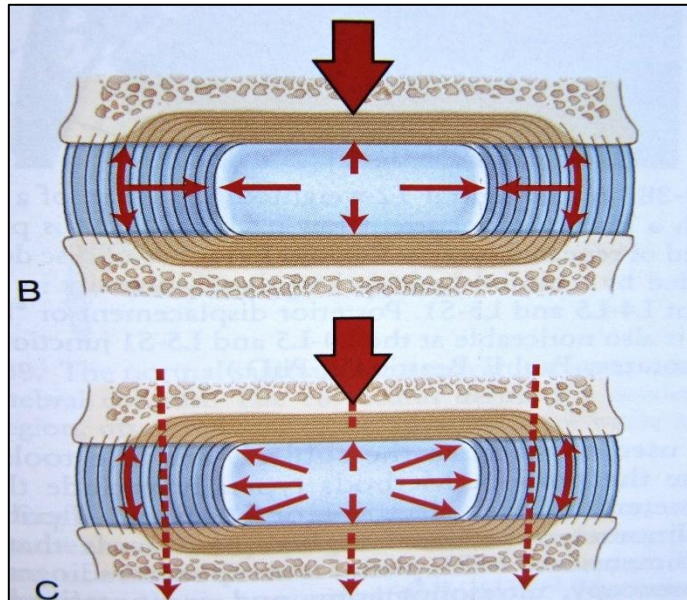
Οι κινήσεις στη σπονδυλική στήλη είναι κάμψη, έκταση, στροφή και πλάγια κάμψη. Αυτές οι κινήσεις συμβαίνουν ως συνδυασμός στροφής και μετατόπισης στα ακόλουθα 3 επίπεδα κίνησης: οβελιαία, στεφανιαία και οριζόντια (Bogduk, N., 2012).



**Εικόνα 1-7:** Τα 3 επίπεδα κίνησης της σπονδυλικής στήλης ([www.researchgate.net](http://www.researchgate.net))

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία διαφόρων δυνάμεων που δρουν στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και το ιερό οστό: δύναμη συμπίεσης, δύναμη εφελκυσμού, δύναμη διάτμησης, ροπή κάμψης και ροπή στρέψης (Adams, M. A., et al., 2012). Για παράδειγμα, με την οσφυϊκή κάμψη, ασκείται συμπιεστική δύναμη στην πρόσθια όψη του δίσκου και δύναμη διάσπασης στην οπίσθια όψη του δίσκου. Οι αντίθετες δυνάμεις εμφανίζονται με την οσφυϊκή έκταση (McKenzie, R. A., & May, S., 1981). Όταν ένα φορτίο εφαρμόζεται εξωτερικά στη σπονδυλική στήλη, δημιουργεί τάσεις στο άκαμπτο σπονδυλικό σώμα και στον σχετικά ελαστικό δίσκο, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται καταπονήσεις πιο εύκολα στον δίσκο (White, A. A., & Panjabi, M. M., 1978). Η πίεση εντός του ηλιοειδούς πυρήνα είναι μεγαλύτερη από το μηδέν, ακόμη και σε κατάσταση ηρεμίας, παρέχοντας έναν μηχανισμό «προφόρτισης» που επιτρέπει μεγαλύτερη αντίσταση στις ασκούμενες δυνάμεις (Hirsch, C., 1955). Η υδροστατική πίεση αυξάνεται εντός του μεσοσπονδύλιου δίσκου με αποτέλεσμα την εμφάνιση πίεσης προς τα έξω προς τις σπονδυλικές

ακραίες πλάκες που μπορεί να δημιουργήσει τη διόγκωση των ινών του δακτυλίου και τις δυνάμεις εφελκυσμού εντός των ομόκεντρων δακτυλιοειδών ινών.



**Εικόνα 1-8:** Οι δυνάμεις που δέχεται και ασκεί ο μεσοσπονδύλιος δίσκος ([www.taoist.org](http://www.taoist.org))

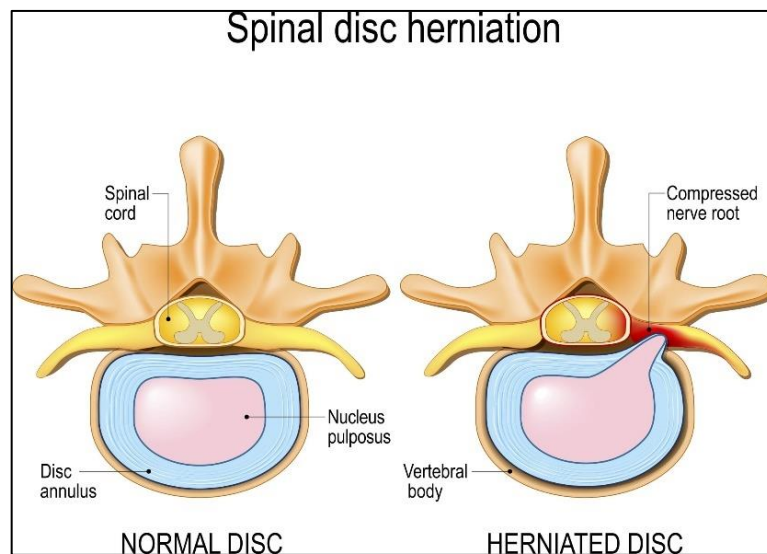
Αυτή η μετάδοση δυνάμεων επιβραδύνει αποτελεσματικά την εφαρμογή πίεσης στον παρακείμενο σπόνδυλο, λειτουργώντας ως <<αμορτισέρ>> (Bogduk, N., 2012 ). Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι έχουν επομένως ένα ουσιαστικό εμβιομηχανικό χαρακτηριστικό, δηλαδή να λειτουργούν αποτελεσματικά ως «μαξιλάρι» του ινοχόνδρου που μεταδίδει δύναμη μεταξύ γειτονικών σπονδύλων κατά την κίνηση της σπονδυλικής στήλης. Ο οσφυϊκός δίσκος έχει προδιάθεση για τραυματισμό σε σύγκριση με την προϋπόθεση της παράδοξης - λανθασμένης φόρτισης του (Jensen, G. M., 1980). Όταν εφαρμόζεται φορτίο κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης, οι δυνάμεις «διάτμησης» εφαρμόζονται παράλληλα στον μεσοσπονδύλιο δίσκο καθώς η συμπίεση του πυρήνα έχει ως αποτέλεσμα μια πλευρική διόγκωση του δακτυλίου. Οι δυνάμεις διάτμησης εμφανίζονται επίσης καθώς ένας σπόνδυλος κινείται, για παράδειγμα, προς τα εμπρός ή προς τα πίσω σε σχέση με έναν γειτονικό σπόνδυλο με κάμψη και έκταση. Οι στρεπτικές τάσεις προκύπτουν από τις εξωτερικές δυνάμεις



γύρω από τον άξονα συστροφής (Jensen, G. M., 1980) και εμφανίζονται στον μεσοσπονδύλιο δίσκο με δραστηριότητα όπως συστροφή της σπονδυλικής στήλης. Οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις παρέχουν σταθερότητα στη μεσοσπονδύλια άρθρωση σε σχέση με τις δυνάμεις διάτμησης, ενώ επιτρέπουν κυρίως την κίνηση κάμψης και έκτασης.

### Μηχανισμός Τραυματισμού / Παθολογική Διαδικασία

Οι πειραματικές μελέτες υποδεικνύουν ότι η «κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου» ή η πρόπτωση είναι πιθανό να είναι αποτέλεσμα μιας σταδιακής διαδικασίας ή κόπωσης και όχι άμεσου τραυματισμού (Adams, M. A., et. al., 2012), ωστόσο κλινικά συχνά υπάρχει αναφορά για ξαφνική έναρξη συμπτωμάτων που σχετίζονται με τυχαία υψηλή φόρτιση της σπονδυλικής στήλης, συχνά σε θέση κάμψης .



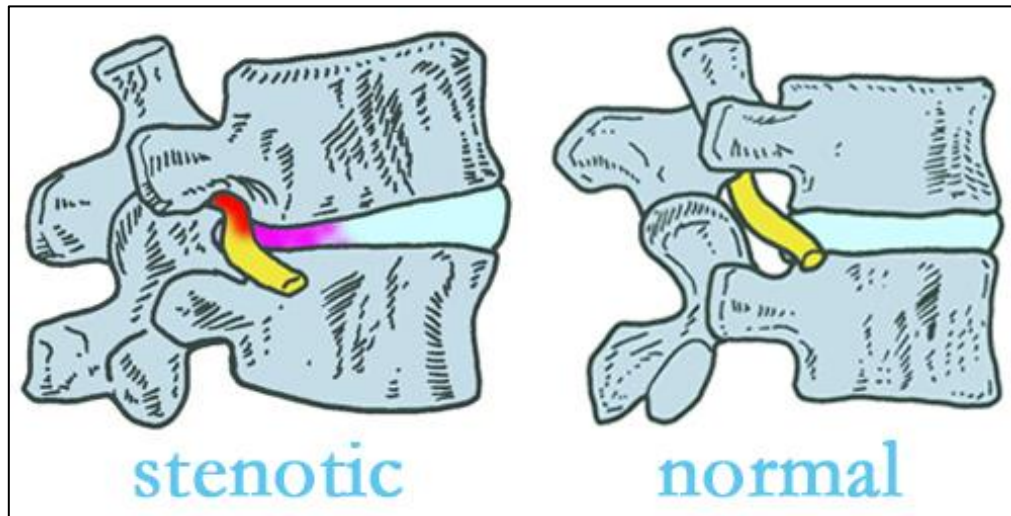
**Εικόνα 1-9:** Τυπική εικόνα κήλης μεσοσπονδύλιου οσφυϊκού δίσκου ([upswinghealth.com](http://upswinghealth.com))

Οι πιέσεις που είναι πιο πιθανό να οδηγήσουν σε τραυματισμό της σπονδυλικής στήλης είναι η κάμψη και η στρέψη, και αυτές οι συνδυασμένες κινήσεις

αντανακλούν δυνάμεις διάτμησης, συμπίεσης και τάσης (Jensen, G. M., 1980). Οι περιστροφικές κινήσεις είναι πιο πιθανό να τραυματίσουν τον δακτύλιο καθώς μόνο οι μισές ίνες κολλαγόνου είναι προσανατολισμένες ώστε να αντιστέκονται στην κίνηση προς οποιαδήποτε κατεύθυνση (Bogduk, N., 2012).

Οι εκφυλιστικές αλλαγές του δίσκου που σχετίζονται με τη γήρανση θεωρούνται φυσιολογικές. Για παράδειγμα, τα επίπεδα συγκέντρωσης των πρωτεογλυκανών εντός του πυρήνα μειώνονται με την ηλικία, από 65% στην πρώιμη ενήλικη ζωή σε 30% στην ηλικία των 60 ετών, που αντιστοιχεί σε μείωση ενυδάτωσης του πηκτοειδή πυρήνα και της συγκέντρωσης των ελαστικών δακτυλιοειδών ινών σε αυτό το διάστημα, με αποτέλεσμα λιγότερο ελαστικός δίσκος. Η στένωση του δίσκου με την ηλικία έχει μελετηθεί εδώ και πολύ καιρό, ωστόσο μεγάλες μελέτες σε πτωματικά δείγματα, δείχνουν ότι οι διαστάσεις του δίσκου στην πραγματικότητα αυξάνονται μεταξύ της 2ης και της 7ης δεκαετίας. Η φαινομενική στένωση του δίσκου μπορεί διαφορετικά να θεωρηθεί ως αποτέλεσμα μιας διαδικασίας διαφορετικής από τη γήρανση (Bogduk, N., 2012).

Υπάρχουν επίσης μειώσεις στα επίπεδα οστικής πυκνότητας του σώματος του σπονδύλου. Η μείωση της υποστήριξης από το υποκείμενο οστό έχει ως αποτέλεσμα «μικροκατάγματα» και τη μετανάστευση υλικού του πηκτοειδούς πυρήνα στο σπονδυλικό σώμα, που συνήθως παρατηρούνται στη θωρακοσφυϊκή και θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης και έχουν χαμηλή επίπτωση κάτω από το επίπεδο του O2 (L2). Η υποχόνδρινη οστική πυκνότητα της οσφυϊκής ζυγοαποφυσιακής άρθρωσης αυξάνεται μέχρι την ηλικία των 50 ετών. Στην συνέχεια μειώνεται ο χόνδρος της άρθρωσης, συνεχίζει να πυκνώνει με την ηλικία παρά τις εστιακές αλλαγές, ιδιαίτερα όταν αντιστέκονται οι δυνάμεις διάτμησης κατά την επαναλαμβανόμενη κάμψη και έκταση. Άλλες οστικές αλλαγές συμβαίνουν επίσης στην άρθρωση της ζυγοαποφυσιακής άρθρωσης, συμπεριλαμβανομένου του σχηματισμού «οστεόφυτου» πιθανώς λόγω επαναλαμβανόμενης καταπόνησης στην άνω και κάτω αρθρική περιοχή αντίστοιχα (Bogduk, N., 2012).



**Εικόνα 1-10:** Σύγκριση μεταξύ ενός στενωτικού μεσοσπονδύλιου δίσκου και ενός υγιούς (από [oldingchiropractic.com](http://oldingchiropractic.com))

Οι διεργασίες του εκφυλισμού έχουν επίσης θεωρηθεί ως παθολογικές. Όσον αφορά τις αρθρώσεις, η «οστεοαρθρίτιδα» και οποιαδήποτε άλλη εκφύλιση της περιοχής είναι πιθανόν να εμφανιστεί σε κάθε ηλικία και για διάφορους λόγους. Η «σπονδύλωση» και η «μεσοσπονδύλια οστεοχόνδρωση» είναι επίσης όροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν εκφυλιστικές αλλαγές στις θέσεις των σπονδύλων και των νευρικών τρημάτων.

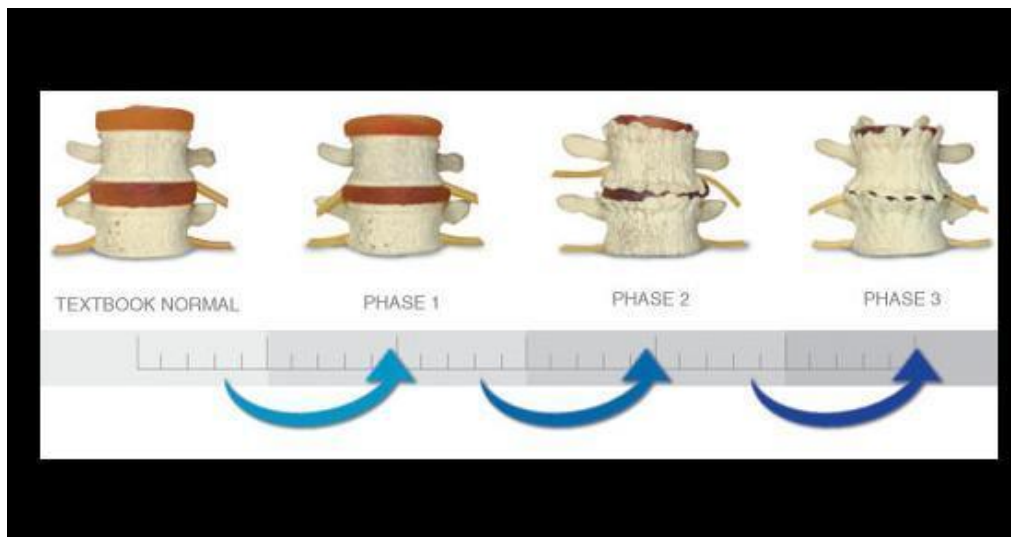
Η διαδικασία εκφύλισης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης έχει περιγραφεί σε 3 φάσεις (Frymoyer, J. W., & Selby, D. K., 1985, Kirkaldy-Willis, et. al., 1985):

Στάδιο 1: Ο «πρώιμος εκφυλισμός» περιλαμβάνει αυξημένη χαλαρότητα των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων, εκφύλιση του αρθρικού χόνδρου και των μεσοσπονδύλιων δίσκων που εμφανίζουν αλλαγές βαθμού 1-2.

Στάδιο 2: Η «οσφυϊκή αστάθεια» στα επηρεαζόμενα επίπεδα αναπτύσσεται λόγω της χαλαρότητας των ζυγοαποφυσιακών αρθρώσεων, του εκφυλισμού του χόνδρου και της εκφυλιστικής δυσκοπάθειας βαθμού 2-3. Τμηματική αστάθεια: μπορεί να οριστεί ως απώλεια κίνησης και τμηματική ακαμψία έτσι ώστε η εφαρμογή δύναμης σε αυτό

το τμήμα κίνησης να παράγει μεγαλύτερες μετατοπίσεις από ότι θα συνέβαινε σε μια κανονική κατασκευή (Frymoyer, J. W., & Selby, D. K., 1985). Οι αντίστοιχες εξετάσεις υποδηλώνουν ότι ο μεσοσπονδύλιος δίσκος είναι πιο ευαίσθητος σε κήλη σε αυτό το στάδιο (Adams, M. A., et. al., 2012).

Στάδιο 3: Η «διορθωμένη παραμόρφωση» προκύπτει από διεργασίες επιδιόρθωσης όπως τα οστεόφυτα στις ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις που σταθεροποιούν αποτελεσματικά το τμήμα κίνησης. Υπάρχει προχωρημένος εκφυλισμός της ζυγοαποφυσιακής άρθρωσης (ή «σύνδρομο facet») και εκφυλισμός δίσκου βαθμού 3-4. Κλινικής σημασίας είναι οι αλλοιωμένες διαστάσεις του σπονδυλικού σωλήνα λόγω σταθερής παραμόρφωσης και σχηματισμού οστεοφύτων.



**Εικόνα 1-11:** Τα 3 στάδια εκφύλισης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (chiropractor-woodstock.com)

Είναι σημαντικό ότι η συχνότητα εμφάνισης σπονδυλόλυσης και οστεοαρθρίτιδας είναι η ίδια σε ασθενείς με συμπτώματα και χωρίς συμπτώματα, εγείροντας το ερώτημα εάν αυτές οι καταστάσεις πρέπει πάντα να θεωρούνται παθολογικές διαγνώσεις (Bogduk, N., 2012). Αυτό έχει κλινικές επιπτώσεις ιδιαίτερα σε σχέση με την ερμηνεία των ευρημάτων της ακτινολογικής έρευνας και τον τρόπο με τον οποίο τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και συζητούνται με τους ασθενείς.

Μέσα- εργαλεία με τα οποία αξιολογείται ο πόνος και η αναπηρία είναι συνήθως τα παρακάτω ερωτηματολόγια σε συνδυασμό με τις απεικονιστικές εξετάσεις και το ιστορικό:

Oswestry Disability Index , Roland-Morris Disability Questionnaire, Short-form McGill Pain Questionnaire , Spinal Cord Independence Measure ,Numeric Pain Rating Scale, Visual Analogue Scale

Για περαιτέρω αξιολόγηση ψυχοκοινωνικών παραγόντων που σχετίζονται με παθήσεις της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, τα ακόλουθα μέσα μπορεί να είναι χρήσιμα:

Ερωτηματολόγιο προσυμπτωματικού ελέγχου καί μυοσκελετικού πόνου Orebro, Κλίμακα άγχους-κατάθλιψης ,Ερωτηματολόγιο πεποιθήσεων αποφυγής φόβου, Κλίμακα Tampa της κινησιοφοβίας, Ερωτηματολόγιο Αποδοχής Χρόνιου Πόνου, Κλίμακα Καταστροφικής Πόνου.

Εξαιτίας της θέσης αλλά και της λειτουργίας της, οι τραυματισμοί στην οσφυϊκή μοίρα είναι συχνό φαινόμενο στις αθλητικές δραστηριότητες όπως η καλαθοσφαίριση (Makovicka, J. L., et. al., 2019), η κολύμβηση και τα αθλήματα της γυμναστικής (Goldstein, J. D., et. al., 1992), ο χορός (Gottschlich, L. M., & Young, C. C., 2011) και άλλα αθλήματα (Alexander, M. J., 1985, Dunn, I. F., et. al., 2006). Επίσης, οι τραυματισμοί της οσφυϊκής μοίρας σε επαγγελματικές δραστηριότητες, στα οποία η συγκεκριμένη περιοχή επιβαρύνεται ιδιαίτερα. Τέτοιες μπορεί να είναι χειρονακτικές εργασίες ή εργασίες γραφείου, που αναγκάζουν τον εργαζόμενο να παραμένει σε ακινητοποίηση ή και σε λανθασμένη στάση – θέση για πολλές ώρες. Αυτό προκαλεί εμφάνιση συμπτωμάτων με αποτέλεσμα την απουσία από την εργασία και βέβαια αυτό έχει ως αντίκτυπο μεγάλο κόστος στις διάφορες επιχειρήσεις (Lavin, R. A., et. al., 2013).

Αν μπορούσε με κάποιο τρόπο να προληφθεί η εμφάνιση τραυματισμών στην περιοχή αυτή, αλλά κυρίως η εμφάνιση του πόνου, θα μειωνόταν σε πολύ μεγάλο βαθμό ο χρόνος των αθλητών αλλά και των απλών ανθρώπων σε απραξία καθώς και

το κόστος της απαιτούμενης αποθεραπείας. Ο πόνος παρόλο που μπορεί να είναι μια ισχυρότατη ένδειξη πως υπάρχει κάποιο πρόβλημα στην οσφυϊκή περιοχή που πρόκειται να επιδεινωθεί, δεν περιορίζει την λειτουργικότητα σε σημαντικό βαθμό ώστε να υποχρεώσει τους δοκιμαζόμενους να ασχοληθούν με αυτόν. Έτσι, οι άνθρωποι συνεχίζουν τις καθημερινές δραστηριότητές τους, χρησιμοποιώντας πολλές φορές τοπικά αναλγητικά και παυσίπονά για να μειώσουν τον πόνο, τα οποία ουσιαστικά αφαιρούν την φυσική αναχαίτιση του σώματος στην περαιτέρω επιδείνωση. Όταν πλέον η επιδείνωση έχει φθείρει κάποιο ανατομικό στοιχείο σε υπέρμετρο βαθμό, τότε μία οξεία δράση (κίνηση ή φόρτιση) οδηγεί στην εκδήλωση του πραγματικού πόνου που υπολάνθανε, δημιουργώντας έκπληξη στον πάσχοντα. Όλα αυτά οδηγούν τελικά στον υποχρεωτικό περιορισμό της λειτουργικότητας και την αντιμετώπιση του. Τώρα πλέον το πρόβλημα είναι μεγάλο και χρειάζεται αρκετό χρόνο και σημαντική οικονομική δαπάνη.

Η στοχευμένη άσκηση των υποστηρικτικών μυών της περιοχής της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης μπορεί να σταθεροποιήσει και να αποφορτίσει την περιοχή με αποτέλεσμα την μείωση της έντασης των συμπτωμάτων.. Ο εγκάρσιος κοιλιακός, ο τετράγωνος οσφυϊκός, και ο ψοίτης , μαζί με τον λαγόνιο, είναι μύς που επηρεάζουν την οσφυϊκή μοίρα. Η ανάλογη νευρομυϊκή συναρμογή, αντοχή στην δύναμή ,ευλυγισία και ευκινησία , είναι το βέλτιστο πλαίσιο τόσο της αποκατάστασης όσο και της πρόληψης των τραυματισμών αλλά και της εμφάνισης των οσφουαλγικών συνδρόμων.

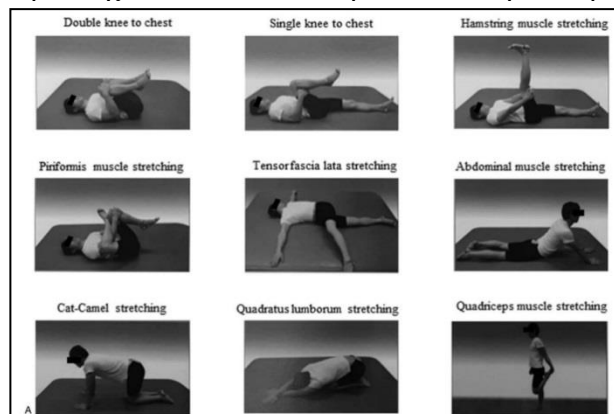
## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 2.1 Αποτελεσματικότητα ασκήσεων σταθεροποίησης της Ο.Μ. και στοχευμένης άσκησης στην πρόληψη και αποκατάσταση του πόνου της Ο.Μ. της σπονδυλικής στήλης.

Σκοπός των Suh, Jee Hyun , et. al. (2019) ήταν να συγκριθεί η αποτελεσματικότητα στον χρόνιο πόνο της Ο.Μ. μεταξύ 2 ασκήσεων: της εξατομικευμένης διαβαθμισμένης άσκησης σταθεροποίησης της Ο.Μ (ΕΔΑΣΟ στο εξής για λόγους συντομίας) και της άσκησης με περπάτημα (ΑΠ).

Το δείγμα αποτελούσαν 48 δοκιμαζόμενοι με χρόνιο πόνο στη Ο.Μ. Δημιουργήθηκαν τυχαία 4 ισάριθμες ομάδες: ασκήσεις ευλυγισίας, ΑΠ, ΕΔΑΣΟ και ΕΔΑΣΟ+ΑΠ.

Η συνολική διάρκεια της κάθε ασκησιακής παρέμβασης ήταν 6 εβδομάδες. Η συχνότητα άσκησης ήταν 5 φορές ανά εβδομάδα. Το πρόγραμμα αποτελούνταν από ασκήσεις ευλυγισίας , 30 λεπτά διατακτικών ασκήσεων που γίνονταν στους τετρακέφαλους, στους μυς της κοιλιακής χώρας, στους οπίσθιους μηριαίους, στον τείνοντα την πλατεία περιτονία, στον απιοειδή και στον τετράγωνο οσφυϊκό. Η άσκηση στην ομάδα ΑΠ ήταν 30 λεπτά γρήγορου περπατήματος σε επίπεδη επιφάνεια. Οι ασκήσεις ΕΔΑΣΟ αποτελούνταν αρχικά από 5 λεπτά ασκήσεων ευλυγισίας και στη συνέχεια 25 λεπτά ασκήσεων σταθεροποίησης.



**Εικόνα 2.1-1:** Οι ασκήσεις ευλυγισίας της ομάδας ΕΔΑΣΟ (από Suh, Jee Hyun , et. al., 2019)



**Εικόνα 2.1-2:** Οι ασκήσεις σταθεροποίησης της ομάδας ΕΔΑΣΟ και οι προοδευτικές επιβαρύνσεις τους (από Suh, Jee Hyun, et. al., 2019)

Η κύρια παράμετρος που αξιολογήθηκε ήταν ο πόνος της Ο.Μ κατά την ξεκούραση και τη σωματική δραστηριότητα, με τη χρήση της οπτικής αναλογικής κλίμακας (VAS). Επίσης, δευτερεύουσες παράμετροι που αξιολογήθηκαν ήταν: ο διάχυτος πόνος κατά την ξεκούραση και την σωματική δραστηριότητα με τη χρήση VAS, η συχνότητα της λήψης φαρμάκων κατά την διάρκεια της ημέρα, ο δείκτης ανικανότητας του Oswestry, η κατάθλιψη με τη χρήση του ερωτηματολογίου Beck depression inventory, η αντοχή σε συγκεκριμένες θέσεις -στάσεις σώματος και η δύναμη των εκτεινόντων της Ο.Μ. Οι παραπάνω παράμετροι αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση, κατά τη διάρκεια της 2<sup>ης</sup> και της 6<sup>ης</sup> εβδομάδας και μετά την παρέμβαση.

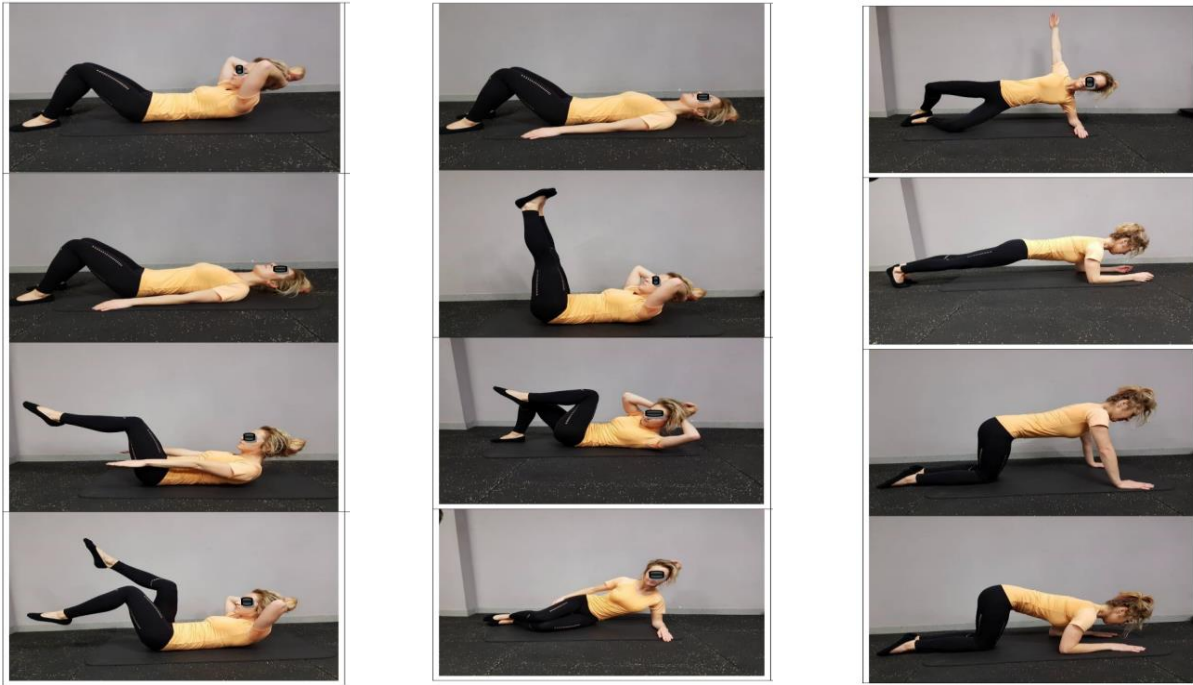
Στα αποτελέσματα, ο πόνος της Ο.Μ κατά την φυσική δραστηριότητα μειώθηκε και στις 4 ομάδες. Η συχνότητα άσκησης αυξήθηκε στις ομάδες ΕΔΑΣΟ και ΑΠ. Η διάρκεια άσκησης αυξήθηκε μόνο στην ομάδα ΕΔΑΣΟ. Η αντοχή στην ύπτια, πλάγια και την πρηνή θέση αυξήθηκε στις ομάδες ΑΠ και ΕΔΑΣΟ+ΑΠ.



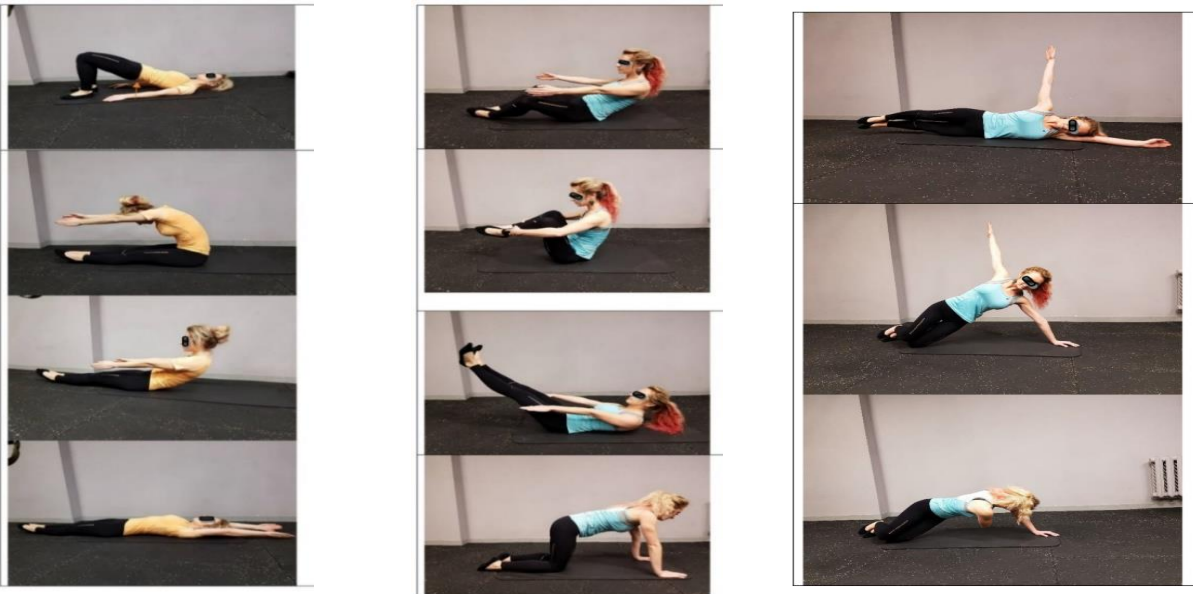
Στην έρευνα των Sipaviciene Saule και Kliziene Irina (2020) σκοπός ήταν να ερευνηθούν η άμεση αλλά και η μακροπρόθεσμη επίδραση διαφορετικών προγραμμάτων άσκησης στην λειτουργία των μυών της Ο.Μ., την εγκάρσια διατομή του πολυσχιδή μυ, την λειτουργική ανικανότητα και τον πόνο της Ο.Μ. σε δοκιμαζόμενους που πραγματοποιούσαν καθιστική εργασία.

Το δείγμα περιλάμβανε 70 γυναίκες (ηλικίας  $38,3 \pm 5,1$  ετών, βάρους  $65,1 \pm 7,9$  κιλών, ύψους  $168,3 \pm 3,7$  εκατοστών) οι οποίες υπέφεραν από πόνο στην Ο.Μ. για τουλάχιστον 12 εβδομάδες και είχαν καθιστικό τρόπο ζωής και εργασίας. Δημιουργήθηκαν δύο ισάριθμες ομάδες άσκησης των 35 δοκιμαζομένων, την ομάδα σταθεροποίησης Ο.Μ. (Α) και την ομάδα ενδυνάμωσης μυών Ο.Μ. (Β). Η χρονική διάρκεια της προπονητικής παρέμβασης και για τις δύο ομάδες ήταν 20 εβδομάδες.

Πριν την παρέμβαση έγιναν οι παρακάτω αξιολογήσεις : μέγιστη ισοκινητική ροπή στην γωνιακή ταχύτητα 60 μοίρες/δευτ. στους μυς που κάνουν κάμψη και έκταση του κορμού και στην εγκάρσια διατομή του πολυσχιδή μυ. Επίσης συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια για τον καθορισμό του πόνου της Ο.Μ. και της λειτουργικής ανικανότητας (ODI) . Οι παραπάνω αξιολογήσεις επαναλήφθηκαν αμέσως μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης και 4, 8, και 12 εβδομάδες μετά από αυτήν. Κάθε προπονητική παρέμβαση διαρκούσε 45 λεπτά και εφαρμοζόταν 2 φορές/εβδομάδα. Οι ασκήσεις της ομάδας (Α) επικεντρώνονταν στην ενδυνάμωση των εν τω βάθει σταθεροποιητικών μυών του κορμού (ειδικότερα του εγκάρσιου κοιλιακού, έσω λοξού και πολυσχιδή) και στον έλεγχο των μυών της πυέλου. Οι ασκήσεις της ομάδας (Β) είχαν σαν στόχο την βελτίωση της δύναμης των κινήσεων της κάμψης (ορθός κοιλιακός) και έκτασης (ιερονωτιαίοι) του κορμού.



**Εικόνα 2.1-3:** Ασκήσεις σταθεροποίησης (από Sipavicienea Saule και Kliziene Irina ,2020)



**Εικόνα 2.1-4:** Ασκήσεις Ενδυνάμωσης (από Sipavicienea Saule και Kliziene Irina ,2020)

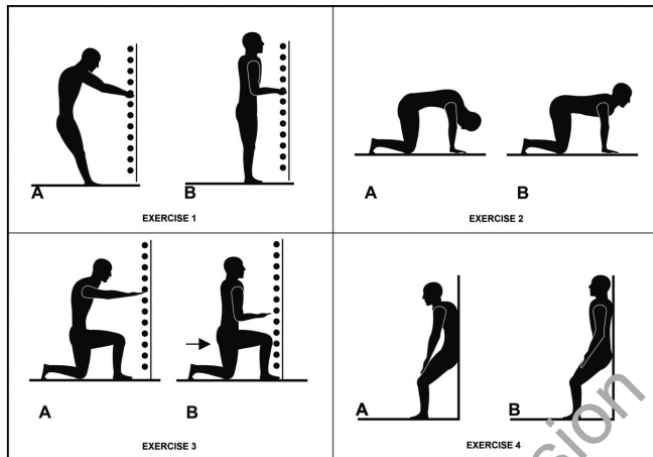
Έπειτα από τις 20 εβδομάδες παρέμβασης μειώθηκε ο πόνος της Ο.Μ , η λειτουργική ανικανότητα και βελτιώθηκαν η μέγιστη ισοκινητική κάμψη και έκταση του κορμού καθώς και η εγκάρσια διατομή του πολυσχιδή μυ και στις δύο ομάδες.

Τα οφέλη αυτά συνέχισαν να υπάρχουν και μετά από 4, 8 και 12 εβδομάδες. Σημαντικές αλλαγές βρέθηκαν μεταξύ των ομάδων (Α) και (Β). Με βάση τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας, τα προγράμματα σταθεροποίησης της Ο.Μ. καθώς και τα προγράμματα ενδυνάμωσης των μυών της Ο.Μ. διάρκειας 20 εβδομάδων ήταν αποτελεσματικά στη μείωση του πόνου της Ο.Μ και της λειτουργικής ανικανότητας σε δοκιμαζόμενους που πραγματοποιούν καθιστικού τύπου εργασία. Ωστόσο το πρόγραμμα σταθεροποίησης είναι αποτελεσματικότερο, διότι η μείωση του πόνου και της λειτουργικής ανικανότητας διήρκησε έως και 12 εβδομάδες μετά την παρέμβαση

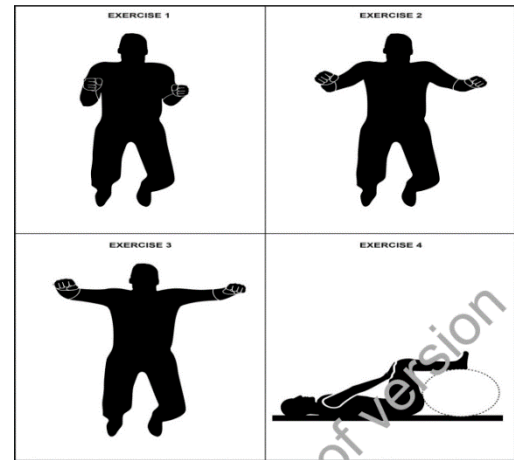
Στην ανασκόπηση των Hadała M. και Gryckiewicz Szymon (2014)( review άρθρο) σκοπός ήταν να παρουσιαστούν διάφορες οπτικές επιστημονικών αναφορών οι οποίες επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων έκτασης της Ο.Μ. Οι έρευνες που μελετήθηκαν επιλέχθηκαν από τις βάσεις δεδομένων MedLine και PubMed με τις ακόλουθες λέξεις κλειδιά : «lumbar multifidus muscle exercise», «low back global exercise», «motor control exercise in chronic low back pain» και «low back stabilization exercise». Το 70% των άρθρων είχαν δημοσιευθεί εντός των τελευταίων 10 ετών, ενώ το υπόλοιπο 30% πριν από αυτή τη χρονική στιγμή. Τα επιλεγμένα άρθρα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες : στην 1<sup>η</sup> ομάδα περιέγραφαν λειτουργικές αλλαγές με αναφορά στα αποτελέσματα των ασκήσεων την τοπικής σταθεροποίησης, αποκαλούμενες επίσης και ως ασκήσεις βαθιάς σταθεροποίησης, στην 2<sup>η</sup> ομάδα τα άρθρα εξέταζαν την ενδυνάμωση την εκτεινόντων μυών με αναφορά σε αλλαγές στην υπερτροφία μέσω ολιστικών ασκήσεων. Από την ανασκόπηση των παραπάνω άρθρων με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα : 1) Η σταθεροποίηση της Ο.Μ. καθώς και οι συμβατικές ασκήσεις δυναμικής ενεργοποίησης ,βελτιώνουν φυσιολογικές παραμέτρους των εκτεινόντων της σπονδυλικής στήλης, όπως η ενεργοποίηση, η αντοχή ή η δύναμη. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω ο πόνος της Ο.Μ μειώνεται και οι κινητικές λειτουργίες του πάσχοντα βελτιώνονται. 2) Σε σύγκριση με τις ασκήσεις δυναμικής

ενεργοποίησης, οι ασκήσεις σταθεροποίησης διορθώνουν την απόκριση του κεντρικού νευρικού συστήματος, βελτιώνοντας τη σχέση του τόνου των εκτεινόντων σε μικρή γωνία κάμψης στην Ο.Μ. . 3) Η σταθεροποίηση της Ο.Μ. (μέσω ασκήσεων του πολυσχιδή μυ) είναι αποτελεσματικότερη από την βελτίωση της δύναμης σε ασθενείς με χρόνια δυσλειτουργία της Ο.Μ. . 4) Οι ασκήσεις αντοχής μαζί με της ασκήσεις ενδυνάμωσης αποτελούν σημαντικά στοιχεία στην πρόληψη και μείωση του κινδύνου τραυματισμού της Ο.Μ. σε αθλητές.

Στην έρευνα των Kostadinovic s. et. al. (2020), σκοπός ήταν η σύγκριση μεταξύ ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας ασκήσεων σταθεροποίησης της Ο.Μ. και ασκήσεων σταθεροποίησης της Ο.Μ. σε συνδυασμό με ασκήσεις κινητοποίησης του θώρακα σε κλειστή κινητική αλυσίδα, και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους στην κλινική πράξη. Το δείγμα αποτελούνταν από 80 δοκιμαζόμενους και των 2 φύλων (35 άνδρες, 45 γυναίκες) που είχαν χρόνια πόνο της Ο.Μ και έπασχαν από οσφυϊκή ριζίτιδα. Ο μέσος όρος ηλικίας ήταν τα  $48,45 \pm 10,22$  έτη. Δημιουργήθηκαν δύο ισάριθμες ομάδες, η Α, η οποία θα πραγματοποιούσε ασκήσεις οσφυϊκής σταθεροποίησης και θωρακικής κινητικότητας σε κλειστή κινητική αλυσίδα και η Β, η οποία θα πραγματοποιούσε ασκήσεις οσφυϊκής σταθεροποίησης σε κλειστή και ανοικτή κινητική αλυσίδα. Οι αξιολογήσεις που πραγματοποιήθηκαν ήταν: η ένταση του πόνου στην Ο.Μ και τα κάτω άκρα με βάση την κλίμακα VAS, η λειτουργική ανικανότητα (ODI), το τεστ Schober, το ερωτηματολόγιο DN4 και το Prone Instability Test. Η παρέμβαση περιλάμβανε αρχικά 2 εβδομάδες φυσιοθεραπευτικές συνεδρίες. Έπειτα, δημιουργήθηκε ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα κινησιοθεραπείας για κάθε πάσχοντα με βάση την ομάδα στην οποία άνηκε, το οποίο διήρκεσε 3 φάσεις. Η 1η φάση διήρκεσε 2 εβδομάδες, η 2<sup>η</sup> 3 εβδομάδες και η 3<sup>η</sup> 3 εβδομάδες. Οι αξιολογήσεις , επαναλήφθηκαν μετά την 4<sup>η</sup> εβδομάδα και μετά από 2 μήνες συνολικής παρέμβασης.



**Εικόνα 2.1-5:** Οι ασκήσεις οσφυϊκής σταθεροποίησης και θωρακικής κινητοποίησης της ομάδας A (από Kostadinovic s.et.al., 2020)



**Εικόνα 2.1-6:** Οι ασκήσεις οσφυϊκής σταθεροποίησης ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας της ομάδας B (από Kostadinovic s.et.al., 2020)

Στα αποτελέσματα, φάνηκε πως η ομάδα A είχε στατιστικά σημαντικά ταχύτερη αποκατάσταση από την ομάδα B σε όλες τις χρονικές στιγμές μέτρησης-αξιολόγησης στις παραμέτρους της έντασης του πόνου και της λειτουργικής ανικανότητας.

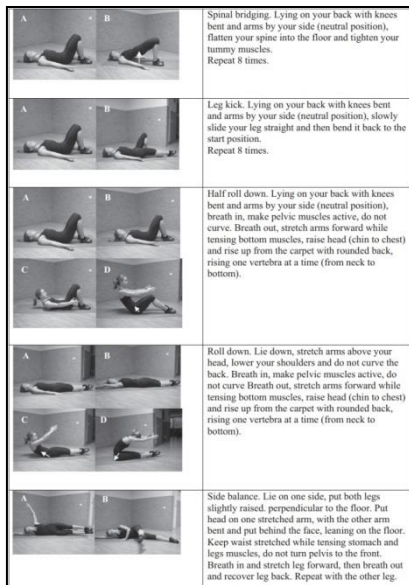
Συνοψίζοντας, οι ασθενείς που πραγματοποίησαν τις ασκήσεις οσφυϊκής σταθεροποίησης και θωρακικής κινητικότητας σε κλειστή κινητική αλυσίδα είχαν μεγαλύτερη μείωση της έντασης του πόνου και της λειτουργικής ανικανότητας.

Στην έρευνα των Kliziene I., et. al., (2015) σκοπός ήταν να αξιολογηθεί η επίδραση συγκεκριμένων ασκήσεων σταθεροποίησης του πυρήνα στην εγκάρσια διατομή του πολυσχιδή μυ σε υγιείς γυναίκες και σε γυναίκες που έπασχαν από πόνο της Ο.Μ.

Το δείγμα αποτελούνταν από 28 εθελόντριες. Αυτό ο αριθμός χωρίστηκε σε ομάδα ελέγχου (11 δοκιμαζόμενες) και πειραματική ομάδα (17 δοκιμαζόμενες). Στην πειραματική ομάδα όλες οι δοκιμαζόμενες έπασχαν από χρόνια πόνο της οσφυϊκής μοίρας, ενώ στην ομάδα ελέγχου ήταν υγιείς. Την προπονητική παρέμβαση την εκτέλεσαν και οι δύο ομάδες.

Η παρέμβαση ήταν οκτάμηνης διάρκειας προπόνηση σταθερότητας της Ο.Μ., διάρκειας 45 λεπτών ανά προπόνηση με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα. Η αξιολόγηση της εγκάρσιας διατομής του πολυσχιδή μυ, για την οποία αξιοποιήθηκε το σύστημα υπερήχου TITAN™ πραγματοποιήθηκε συνολικά 3 φορές: πριν την

παρέμβαση, 4 μήνες μετά την παρέμβαση και 8 μήνες μετά την παρέμβαση. Το ερωτηματολόγιο ODI, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση της λειτουργικής κατάστασης των ατόμων, αξιολογήθηκε πριν και μετά το πέρας της ασκησιακής παρέμβασης.



**Εικόνα 2.1-7:** Οι ασκήσεις σταθεροποίησης του πυρήνα της πειραματικής ομάδας (από Kliziene I. et. al., 2015)

Στα αποτελέσματα φάνηκε ότι όσον αφορά στην εγκάρσια διατομή του πολυσχιδή μυ, αυτή αυξήθηκε σε στατιστικά σημαντικό βαθμό μετά την παρέμβαση και στις δύο ομάδες στο ίδιο ποσοστιαίο βαθμό και στις δύο πλευρές. Αυτό συνέβη και στις δύο χρονικές στιγμές που αξιολογήθηκε αυτή η παράμετρος.

Όσον αφορά το ερωτηματολόγιο ODI, η τιμή του μειώθηκε σημαντικά στην πειραματική ομάδα κατά 46,7% μετά το πέρας της παρέμβασης.

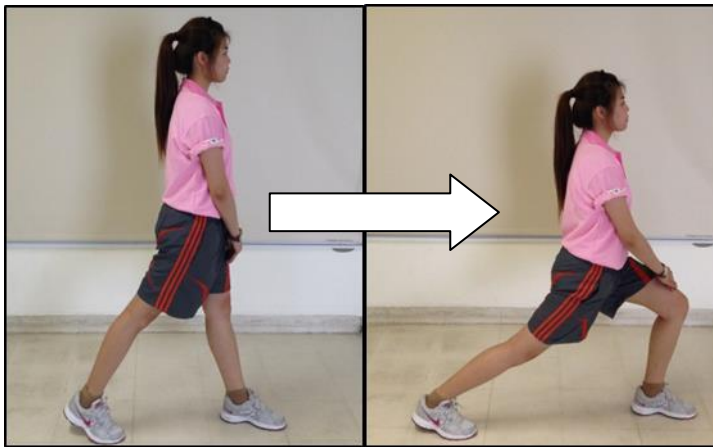
Όσον αφορά την ένταση του πόνου της οσφυϊκή μοίρας, αυτή μειώθηκε σημαντικά στην πειραματική ομάδα σε όλες τις δοκιμαζόμενες.

Συνοψίζοντας, ένα πρόγραμμα άσκησης που επικεντρώνεται στην σταθεροποίηση του πυρήνα μπορεί να αυξήσει σημαντικά την εγκάρσια διατομή του πολυσχιδή μυ σε υγιείς αλλά και σε πάσχοντες από χρόνια πόνο της Ο.Μ. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να προληφθεί αλλά και να θεραπευτεί ο πόνος της Ο.Μ.

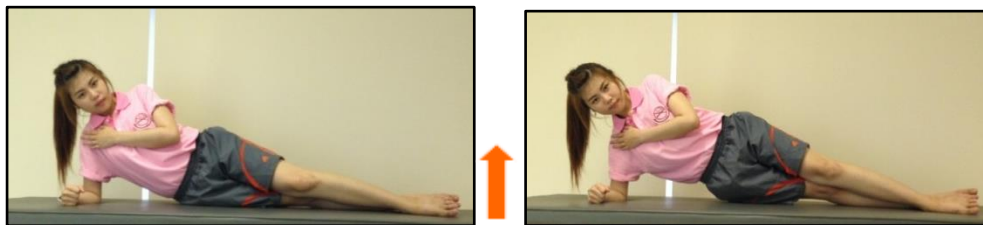
Στην έρευνα των Sihawong, et. al., (2014) σκοπός ήταν να αξιολογηθούν οι επιδράσεις ενός προγράμματος άσκησης με επίκεντρο τη διάταση των μυών και την

προπόνηση αντοχής, στην πιθανότητα εμφάνισης του πόνου της Ο.Μ. εντός 12 μηνών σε εργαζομένους γραφείου.

Το δείγμα αποτελούνταν από 563 υγιείς εργαζόμενους η οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε ομάδα ελέγχου (281 δοκιμαζόμενοι) και σε ομάδα παρέμβασης (282 δοκιμαζόμενοι). Η παρέμβαση περιλάμβανε καθημερινές ασκήσεις διάτασης και δύο φορές την εβδομάδα προπόνηση αντοχής των μυών του κορμού. Η άσκηση διάτασης σχεδιάστηκε για να διατύνει τον βρυχημένο μυ (δηλαδή τον λαγονοψοίτη). Η προπόνηση μυϊκής αντοχής σχεδιάστηκε για να αυξήσει την μυϊκή αντοχή των εμπλεκόμενων μυών .



**Εικόνα 2.1-8 :** Διατάσεις για τον λαγονοψοίτη (Sihawong, et. al., 2014)



**Εικόνα 2.1-9 :** ασκήσεις αντοχής τετράγωνου οσφυϊκού ( Sihawong, et. al., 2014)

Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν ήταν η ευλυγισία του κορμού και η αντοχή των μυών. Επίσης αξιολογήθηκε η συχνότητα εμφάνισης πόνου της Ο.Μ για χρονικό διάστημα 12 μηνών. Αυτές οι παράμετροι αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση, 3, 6,

9 και 12 μήνες μετά την έναρξη της παρέμβασης σε 20 τυχαία επιλεγόμενους δοκιμαζόμενους από κάθε ομάδα.

Στα αποτελέσματα, εντός των 12 μηνών το 8,8% των ατόμων της ομάδας παρέμβασης εμφάνισε πόνο στην Ο.Μ. , ενώ στην ομάδα ελέγχου εμφάνισε πόνο στη Ο.Μ. το 19,7% των ατόμων. Παρόλα αυτά, μεταξύ των ατόμων που εμφάνισαν πόνο στην Ο.Μ. και στις δύο ομάδες δεν υπήρχαν διαφορές στην ένταση του πόνου, την ανικανότητα, την ποιότητα ζωής και την κατάσταση υγείας. Καμία άλλη στατιστικά σημαντική διαφορά δεν παρατηρήθηκε.

Συνοψίζοντας, ένα πρόγραμμα άσκησης που επικεντρώνεται στις διατάσεις των μυών και στην προπόνηση αντοχής των μυών του κορμού αποτελεί μια αποτελεσματική παρέμβαση για τη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης πόνου της Ο.Μ. Αυτό εφαρμόστηκε σε εργαζόμενους σε γραφείο που δεν είχαν φυσιολογική ευλυγισία του κορμού ή αντοχή των μυών.

Ο Flynn Diane M. (2020) εξέτασε και αξιολόγησε χρόνιος πόνους του ανθρώπινου σώματος και τους τρόπους πρόληψης και αντιμετώπισής τους, και μέσα σε αυτούς ήταν και ο χρόνιος πόνος της Ο.Μ.

Παρατηρήθηκε ότι υπήρχαν ικανοποιητικά αποτελέσματα από την εκπαίδευση των πασχόντων σχετικά με το πρόβλημά τους καθώς είχαν τροποποιηθεί ανάλογα και οι καθημερινές δραστηριότητές τους .Επίσης παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν σε εκείνους που υποβλήθηκαν σε κινητική δραστηριότητα που βελτιώνει γενικά το επίπεδο της μυϊκής δύναμης και κινητικότητας .

Έχει παρατηρηθεί πώς η συστηματική άσκηση συμβάλει σημαντικά στην μείωση του χρόνιου πόνου της Ο.Μ . Επίσης εμφανίζεται βελτίωση της λειτουργικότητας εντός ολίγου χρόνου το οποίο με την ανάλογη διατήρηση της μυϊκής δύναμης, κινητικότητας και νευρομυϊκής συναρμογής διατηρεί το μειωμένο επίπεδο πόνου για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Η άσκηση εστιάζεται στην βελτίωση της συναρμογής και λειτουργίας των εν τω βάθει μυών που υποστηρίζουν την σπονδυλική στήλη. Επομένως αυτό έχει καλύτερα αποτελέσματα από την γενική άσκηση που αφορά στον πόνο της Ο.Μ.



Επίσης και άλλες μορφές εκγύμνασης μπορούν να έχουν θετικά αποτελέσματα .Για παράδειγμα η Yoga παρέχει μικρή έως μέτρια βελτίωση στον πόνο και στη λειτουργία εντός ενός μικρού έως μέτριου χρονικού διαστήματος. Το Tai Chi παρέχει μέτρια βελτίωση του πόνου και μικρή βελτίωση στην λειτουργία.

Στην συστηματική ανασκόπηση των Shiri Rahman , et. al., (2017) σκοπός ήταν να καθοριστεί η επίδραση της άσκησης στην πρόληψη του πόνου της Ο.Μ. και στη σχετιζόμενη με αυτόν λειτουργική ανικανότητα.

Προς τούτο ο ερευνητής για την αναζήτηση των σχετικών ερευνών χρησιμοποίησε τις βάσεις δεδομένων PubMed, Embase και η Cochrane Library από τη χρονική στιγμή δημιουργίας τους έως και τον Ιούνιο του 2017. Επιπρόσθετη αναζήτηση πραγματοποιήθηκε μέσω του Google Scholar, του ResearchGate και του ClinicalTrials.gov. Η αναζήτηση κατέληξε σε 8800 έρευνες στο PubMed, 10697 στο Embase και 2686 στο Cochrane Library. Έπειτα από την αξιολόγηση των ερευνών βάσει των κριτηρίων, ο τελικός αριθμός ερευνών που συμπεριλήφθηκαν στην μετανάλυση ήταν 16 έρευνες.

Όσον αφορά στην πιθανότητα εμφάνισης του πόνου στην Ο.Μ. μέσω της άσκησης ως μόνη παρέμβαση, από την αξιολόγηση 8 ερευνών βρέθηκε μείωση της πιθανότητας κατά 33%. Οι περισσότερες έρευνες εμπεριείχαν διατακτικές ασκήσεις ως μέρος της παρέμβασης, εκτός από ασκήσεις ενδυνάμωσης, αεροβικές ή συνδυασμό αυτών. Στην περίπτωση συνδυασμού άσκησης με εργονομική εκπαίδευση τα αποτελέσματα των ερευνών έδειξαν μεγαλύτερη βελτίωση στο επίπεδο του πόνου των συμμετεχόντων.

Όσον αφορά στην ένταση του πόνου της Ο.Μ., η άσκηση ως μόνη παρέμβαση παρατηρήθηκε πως είναι ικανή να προκαλέσει αυτή την μείωση του πόνου. Η συστηματική άσκηση σε συνδυασμό με την εργονομική εκπαίδευση παρατηρήθηκε επίσης πως μειώνει την ένταση του πόνου.

Φαίνεται πως τα οφέλη της άσκησης επεκτείνονται και σε άλλους παράγοντες όπως για παράδειγμά η μείωση σε ιατρικές επισκέψεις καθώς επίσης και μείωση στην λήψη αναρρωτικής άδειας.

Στην συστηματική ανασκόπηση των Huang Rongzhong , et. al., (2020) σκοπός ήταν να αξιολογηθεί η σχετική αποτελεσματικότητα των κύριων στρατηγικών πρόληψης του πόνου της Ο.Μ. (μέσω μετανάλυσης) ως προς την πρόληψη καθουτού του πόνου αλλά και ως προς την πρόληψη της περίπτωσης απουσίας από την εργασία λόγω του πόνου της Ο.Μ.

Στα αποτελέσματα παρατηρήθηκε πως η στρατηγική της στοχευμένης άσκησης καθουτή αλλά και σε συνδυασμό με την εργονομική εκπαίδευση είναι αποτελεσματικότερη από τις υπόλοιπες στρατηγικές πρόληψης του πόνου της Ο.Μ, όπως ζώνη οσφυϊκή μοίρας, εργονομικές τροποποιήσεις, τα ειδικά πέλματα των υποδημάτων ή κάποιος συνδυασμός των παραπάνω. Επίσης η πιθανότητα απουσίας από την εργασία μειώθηκε περισσότερο στις ίδιες στρατηγικές σε σύγκριση με τις υπόλοιπες.









Συνοψίζοντας, οι καλύτερες στρατηγικές πρόληψης του πόνου της Ο.Μ. αλλά και της περίπτωσης απουσίας από την εργασία συσχετιζόμενη με τον πόνο της Ο.Μ. αποδείχθηκαν η στοχευμένη άσκηση αλλά και αυτή συνδυαζόμενη με την εργονομική εκπαίδευση των πασχόντων. Οι υπόλοιπες στρατηγικές πρόληψης, όπως η ζώνη οσφυϊκή μοίρας, τα ειδικά πέλματα των υποδημάτων, οι εργονομικές τροποποιήσεις και η εκπαίδευση φάνηκε πως είχαν ελάχιστη επίδραση στους παράγοντες που εξετάστηκαν.

Οι Steffens Daniel, et. al., (2016) κάνοντας μια εκτενή συστηματική ανασκόπηση για να προσδιορίσουν την αποτελεσματικότητα των διαφόρων μεθόδων πρόληψης του πόνου της Ο.Μ κατέληξαν: 1. η άσκηση σε συνδυασμό με την εκπαίδευση, μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο πόνου της Ο.Μ. και την χρήση της αναρρωτικής άδειας βραχυπρόθεσμα. 2. η άσκηση από μόνη της ομοίως μπορεί να μειώσει τον πόνο της Ο.Μ. 3. Τα διαθέσιμα στοιχεία δείχνουν ότι η εκπαίδευση μόνο, οι ζώνες υποστήριξης της Ο.Μ, τα ειδικά πέλματα των υποδημάτων καθώς και η γνώση της εργονομίας δεν εμποδίζουν την εμφάνιση πόνου της Ο.Μ. Δεν είναι βέβαιο εάν η εκπαίδευση, η κατάρτιση ή οι εργονομικές προσαρμογές εμποδίζουν την χρήση της αναρρωτικής άδειας.








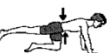



Συνοψίζοντας, από την παρούσα ανασκόπηση φάνηκε πως η άσκηση σε συνδυασμό με την εκπαίδευση είναι η αποτελεσματικότερη μορφή πρόληψης του πόνου της Ο.Μ. Οι υπόλοιπες μέθοδοι (εκτός της εφαρμογής της άσκησης μόνο) δεν εμφάνισαν κάποια επίδραση στην πρόληψη του πόνου της Ο.Μ. Το εάν η εκπαίδευση, η άσκηση ή οι εργονομικές τροποποιήσεις μπορούν να επηρεάσουν την χρήση αναρρωτικής άδειας εξαιτίας του πόνου της Ο.Μ. είναι αβέβαιο εξαιτίας της χαμηλής ποιότητας των ερευνητικών στοιχείων.

Οι Koumantakis G., et. al., (2005) εξέτασαν και ερεύνησαν την χρησιμότητα της εφαρμογής συγκεκριμένων ασκήσεων σταθεροποίησης σε μια γενικότερη προσέγγιση εξάσκησης των εκτεινόντων μυών σπονδυλικής στήλης και των κοιλιακών μυών σε πάσχοντες με υποξύ ή χρόνιο πόνο της Ο.Μ. μέσω της σύγκρισης ενός προγράμματος άσκησης με συγκεκριμένες ασκήσεις σταθεροποίησης με ένα γενικότερο πρόγραμμα άσκησης.

Το δείγμα αποτελούσαν 55 δοκιμαζόμενοι που χωρίστηκαν στην ομάδα σταθεροποίησης Α (29 δοκιμαζόμενοι) και στην ομάδα γενικής άσκησης Β (26 δοκιμαζόμενοι). Η παρέμβαση ξεκινούσε και στα δύο προγράμματα με ζέσταμα 10-15 λεπτών και συνολικά διαρκούσε 30-45 λεπτά. Η συχνότητα των προπονήσεων ήταν 2 φορές ανά εβδομάδα για 8 εβδομάδες και στις δύο ομάδες. Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν ήταν η ένταση του πόνου με τη χρήση της κλίμακας VAS και η ανικανότητα με τη χρήση του ερωτηματολογίου RMDQ. Οι παραπάνω παράμετροι αξιολογήθηκαν πριν και μετά από κάθε προπόνηση και 3 μήνες μετά από το πέρας της παρέμβασης.


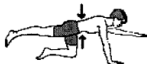
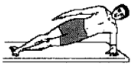




| Week   | Stabilization-Enhanced Exercise Group<br>Isolated lumbar stabilizing muscle training   | General Exercise-Only Group<br>Classic abdominal and back extensor training   |
|--|--|---|
| 1  | <p>Development of the perception of the isolated isometric specific contraction of the stabilizing muscles</p> <p>Transversus abdominis muscle from: 4-point kneeling and lying positions, trying to hollow the lower abdomen</p>  <p>Multifidus muscle from: stepping activity while standing and raising contralateral arm, trying to feel the contraction of the opposite-side multifidus muscle or from sitting position with therapist's hands over the muscle</p>  | <p>Stage 1</p> <p>Upper and oblique abdominals from lying position: with knees straight (hands filling space between low back and exercise mat) and knees bent</p>  <p>Back extensors: lifting trunk to neutral from prone position with pillow under stomach and arms by the side</p>  <p>Coordination: pelvic tilting from lying, sitting, and standing positions</p> |
| 2  | <p>Precise repetition of the isolated isometric-specific co-contraction of the stabilizing muscles, increasing their contraction time</p> <p>Transversus abdominis and multifidus muscles together from: sitting and standing positions</p>   | <p>Stage 2</p> <p>Upper and oblique abdominals from lying position: with knees straight, knees bent</p> <p>Back extensors: lifting trunk to neutral from prone position with pillow under stomach and arms by the side</p> <p>Exercises performed as illustrated for stage 1</p>  |
| <b>Integration of lumbar stabilizing muscle activity into light dynamic functional tasks</b> |  |   |
| 3  | <p>Control of neutral lumbopelvic postures</p> <p>Isolated movement of adjacent body areas, maintaining lumbar spine stability (ie, moving only hip or thoracic spine)</p>    | <p>Stage 3</p> <p>Abdominals from lying position: heel slides, lower abdominal crunches</p>  <p>Back extensors: bridging, lifting trunk to neutral from prone position and arms in elevation</p>    |

Εικόνα 2.1-10: Οι ασκήσεις των 2 διαφορετικών ομάδων κατά τις πρώτες 3 εβδομάδες (από Koumantakis G.et. al., 2005)

| Week  | Stabilization-Enhanced Exercise Group  | General Exercise-Only Group   |
|---|--|---|
| 4   | <p>Control of neutral lumbopelvic postures and aggravating postures</p> <p>Stabilizing muscle isometric co-contractions with addition of external load to lumbar spine</p>  <p>Hip horizontal abduction, heel slides, leg slides from crook-lying position</p> <p>Aggravating postures*</p>                           | <p>Stage 4</p> <p>Abdominals from lying: heel slides, leg slides, lower abdominal crunches</p>  <p>Back extensors: bridging, lifting trunk to neutral (prone position with arms elevated), single-leg extensions from prone and 4-point kneeling positions</p>    |
| 5   | <p>Lumbopelvic control during movements and aggravating movements</p> <p>Sitting on unstable base of support (hip extension movement only, lumbar spine only, thoracic only), 3-plane movement, co-contractions during normal-speed walking and other activities*</p>   | <p>Stage 5</p> <p>Abdominals from lying position: straight leg lifts toward ceiling, cycling exercises, leg slides, lower abdominal crunches</p>  <p>Obliques: hip lift from side-lying position</p>  <p>Back extensors: as in stage 4</p>  |
| <b>Integration of lumbar stabilizing muscle activity into heavy-load dynamic functional tasks</b> |  |   |
| 6   | <p>Isometric co-contractions with addition of heavier external loads to lumbar spine</p> <p>Bridging exercise, co-contractions during leg cycling from supine position, single-leg extensions from 4-point kneeling position</p>   | <p>Stage 6</p> <p>Abdominals from lying position: full abdominal crunches, straight leg lifts toward ceiling, cycling exercises, leg slides</p>  <p>Obliques: hip lift from side-lying position</p>  <p>Back extensors: alternate arm/leg extensions from 4-point kneeling and lying positions, single-leg bridging</p>  <p>Swiss ball coordination exercises: alternate arm/leg lifts sitting on ball</p> |

(Continued)

Εικόνα 2.1-11: Οι ασκήσεις των 2 διαφορετικών ομάδων κατά τις εβδομάδες 4 έως 6 (από Koumantakis G.et.al., 2005)

| Week | Stabilization-Enhanced Exercise Group   | General Exercise-Only Group  |
|------|---|--|
| 7    | <p><i>Increasing complexity and load of exercises maintaining lumbar spine stability</i></p> <p>Single-leg bridging exercise, bridging exercise with an unstable base of support<br/>Alternate arms/leg extensions from 4-point kneeling and lying positions and arm/leg lifts sitting on Swiss ball<br/>Functional co-contractions during walking (increasing speed) and other activities*</p>   | <p><i>Stage 7</i></p> <p>Abdominals from lying position: same leg and arm lifting-lowering, full abdominal crunches, straight leg lifts toward ceiling, cycling exercises, leg slides<br/>Obliques: advanced hip lift from side-lying position<br/>Back extensors: as in stage 6<br/>Swiss ball coordination exercises: abdominal curls on ball from prone position, pulling legs toward chest</p>   |
| 8    | <p><i>Coordination exercises</i></p> <p>Single-leg bridging exercise with an unstable base of support, bridging exercise with rotatory self-resistance, simultaneous arm and leg movements from supine position maintaining lumbar spine stability, functional co-contractions during walking (changing speeds) and other activities*</p>    | <p><i>Stage 8</i></p> <p>Abdominals from lying position: same leg and arm lifting-lowering, cycling exercises<br/>Obliques: full oblique abdominal crunches, advanced hip lift from side-lying position<br/>Back extensors: as in stage 6<br/>Swiss ball co-ordination exercises: oblique abdominal curls on ball from prone position, single-leg bridging</p>                                       |
|      | Total Time: 180 minutes, 40 seconds   | Total Time: 99 minutes, 10 seconds   |

**Εικόνα 2.1-12:** Οι ασκήσεις των 2 διαφορετικών ομάδων κατά τις εβδομάδες 7 και 8 (από Koumantakis G.et.al., 2005)

Στα αποτελέσματα, οι παράμετροι βελτιώθηκαν και για τις 2 ομάδες. Επιπλέον, στην ομάδα Β η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη στην παράμετρο της ανικανότητας μετά τις προπονήσεις αλλά όχι και μετά από 3 μήνες. Δεν σημειώθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 ομάδων.

Συνοψίζοντας, ένα γενικό πρόγραμμα προπόνησης φάνηκε να μειώνει περισσότερο την ανικανότητα βραχυπρόθεσμα αλλά όχι μακροπρόθεσμα σε σχέση με ένα πρόγραμμα άσκησης με επίκεντρο τις ασκήσεις σταθεροποίησης. Οι ασκήσεις σταθεροποίησης δεν φάνηκε να δίνουν κάποιο επιπλέον όφελος σε πάσχοντες από υποξύ ή χρόνια πόνο της οσφυϊκή μοίρας.

Οι IJzelenberg Helma, et. al. (2007) αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος πρόληψης του πόνου της Ο.Μ σε επαγγελματικές συνθήκες όσον αφορά στο οικονομικό κόστος.

Το δείγμα αποτελούνταν από εργαζόμενους που εκτελούσαν χειρονακτικές απαιτητικές εργασίες, συνολικά 489 δοκιμαζόμενοι. Οι δοκιμαζόμενοι χωρίστηκαν σε 2 ομάδες: την ομάδα παρέμβασης Α (258) και την ομάδα ελέγχου Β (231).

Η παρέμβαση απαρτιζόταν από 3 φάσεις: το συνδυασμό της εξατομικευμένης εκπαίδευσης και προπόνησης με επίκεντρο της ασκήσεις σταθεροποίησης της Ο.Μ., την άμεση θεραπεία του οξέος ή υποξέος πόνου της Ο.Μ. και παροχή συμβουλών για την εργονομική τροποποίηση τους περιβάλλοντος εργασίας. Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν ήταν η εμφάνιση και η διάρκεια του πόνου της Ο.Μ., καθώς και η επακόλουθη απουσία από την εργασία. Επίσης αξιολογήθηκε η ένταση του πόνου, οι λειτουργικοί περιορισμοί, η γενική υγεία και άλλα.

Στα αποτελέσματα της μελέτης αυτής, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των 2 ομάδων ούτε και στην οικονομική ζημία που προκλήθηκε εξαιτίας του πόνου της Ο.Μ., αν και το συνολικό κόστος ήταν υψηλό.

Συνοψίζοντας, από την παρούσα έρευνα δεν φάνηκε πως ένα πρόγραμμα πρόληψης του πόνου της Ο.Μ. σε επαγγελματικό περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει θετικά την πιθανότητα εμφάνισης του πόνου της οσφυϊκή μοίρας.

## **2.2 Αντιμετώπιση του πόνου της Ο.Μ. της σπονδυλικής στήλης με άλλες μεθόδους**

Στην έρευνα των Zhu Feilong , et. al., (2020) σκοπός ήταν να συγκριθεί η επίδραση της εφαρμογής της μεθόδου Yoga σε πάσχοντες από πόνο της Ο.Μ., στην λειτουργική ανικανότητα λόγω του πόνου και στην ποιότητα ζωής με την έλλειψη άσκησης και την φυσιοθεραπευτική παρέμβαση σε διάφορες χρονικές περιόδους μετά την παρέμβαση.

Από τα αποτελέσματα, διαπιστώθηκε πως η εφαρμογή της μεθόδου Yoga μείωσε τον πόνο μετά την παρέμβαση και για χρονικό διάστημα 6-7 μηνών. Όμως, στους 12 μήνες μετά την παρέμβαση δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ένταση του πόνου των δύο ομάδων. Άλλες έρευνες σύγκριναν την επίδραση στον πόνο της Ο.Μ. μεταξύ της Yoga και της φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης. Έπειτα από 7 ημέρες παρέμβασης, η Yoga μείωσε περισσότερο τον πόνο σε σύγκριση με τη φυσιοθεραπευτική παρέμβαση (διαφορά 2,36 σε κλίμακα του 10), ωστόσο αυτή η διαφορά εξαλείφθηκε με το πέρασμα του χρόνου, δηλαδή στις 4 με 10 εβδομάδες.

Όσον αφορά στις αλλαγές στην λειτουργική ανικανότητα λόγω του πόνου της Ο.Μ, 21 έρευνες σύγκριναν την Yoga με την απουσία άσκησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η Yoga υπερτερούσε της απουσίας άσκησης μέχρι το χρονικό διάστημα των 12 μηνών. Άλλες πάλι έρευνες σύγκριναν την Yoga με την φυσιοθεραπευτική παρέμβαση στην παραπάνω παράμετρο. Αποδείχθηκε πως δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο μεθόδων για χρονικό διάστημα 6 μηνών.

Συνοψίζοντας, φάνηκε πως η εφαρμογή της μεθόδου Yoga μπόρεσε να βελτιώσει τον πόνο στην Ο.Μ σε σύντομα, σύντομα προς μέτρια και μέτρια διαστήματα μετά την παρέμβαση. Ωστόσο, σε μεγαλύτερα διαστήματα των 6 μηνών δεν υπήρξε βελτίωση. Όταν όμως συγκρίθηκε με την φυσιοθεραπευτική παρέμβαση δεν υπήρχε καμία διαφορά μεταξύ των δύο μεθόδων. Στην παράμετρο της λειτουργικής ανικανότητας, η Yoga ξανά βελτίωσε την παράμετρο σε διάφορες χρονικές στιγμές μετά την παρέμβαση αλλά δεν υπήρχε διαφορά με την φυσιοθεραπευτική παρέμβαση. Τέλος, ούτε η Yoga ούτε η φυσιοθεραπευτική παρέμβαση μπόρεσαν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των πασχόντων από χρόνιο πόνο της Ο.Μ.

Στην μελέτη των Yamato Tiê P , et. al., (2015) σκοπός ήταν να καθοριστούν οι επιδράσεις της μεθόδου Pilates σε ασθενείς με οξύ, υποξύ και χρόνιο πόνο της οσφυϊκή μοίρας. Διαπιστώθηκε από τα αποτελέσματα, 6 ερευνών πως η εφαρμογή της μεθόδου Pilates μείωσε τον πόνο έπειτα από σύντομο χρονικό διάστημα (λιγότερο των 3 μηνών), μετά την παρέμβαση, καθώς και μετά από μέτριο χρονικό διάστημα (μεταξύ 3 και 12 μηνών). Άλλες έρευνες αξιολόγησαν την επίδραση της εφαρμογής της μεθόδου Pilates σε σύγκριση με την ελάχιστη παρέμβαση στην λειτουργική ανικανότητα εξαιτίας του πόνου στην Ο.Μ. και παρατήρησαν πως μπορεί να την βελτιώσει μετά από σύντομο αλλά και μέτριο χρονικό διάστημα.

Στη συνέχεια, 4 έρευνες που μελετήθηκαν επίσης από τους Yamato Tiê P , et. al., σύγκριναν το Pilates με άλλες μορφές άσκησης. Όσον αφορά τον πόνο, σε σύντομο χρονικό διάστημα 2 έρευνες έδειξαν υπεροχή του Pilates έναντι των άλλων μορφών άσκησης και μία έρευνα δεν βρήκε κάποια διαφορά μεταξύ τους. Σε μέτριο χρονικό διάστημα, μία έρευνα απέδωσε σημαντική διαφορά υπέρ του Pilates και μία δεν

βρήκε κάποια διαφορά μεταξύ των δύο. Όσον αφορά την λειτουργική ανικανότητα, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ του Pilates και άλλων μορφών άσκησης ούτε στο σύντομο ούτε στο μέτριο χρονικό διάστημα μετά την παρέμβαση, βάσει των 2 ερευνών για την κάθε χρονική στιγμή. Συνοψίζοντας, το Pilates φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικό από την ελάχιστη παρέμβαση στην μείωση του πόνου της Ο.Μ. και στη βελτίωση της λειτουργικής ανικανότητας εξαιτίας του πόνου αυτού. Όμως, όταν συγκρίθηκε με άλλες μορφές άσκησης δεν βρέθηκαν διαφορές, παρά μόνο στο μέτριο χρονικό διάστημα μετά την παρέμβαση στην παράμετρο της λειτουργικότητας υπέρ των άλλων μορφών άσκησης. Για το λόγο αυτό, ενώ υπάρχουν στοιχεία για την αποτελεσματικότητα του Pilates στον πόνο της Ο.Μ., απουσιάζουν στοιχεία που να το ξεχωρίζουν από τις άλλες μορφές άσκησης. Έτσι, η απόφαση εφαρμογής της μεθόδου Pilates για τον πόνο της Ο.Μ πρέπει να βασίζεται στην προτίμηση του πάσχοντα.

Οι Lam Oliver T. et. al. (2018) επέλεξαν και μελέτησαν 13 επιστημονικά άρθρα με σκοπό να εξετάσουν την αποτελεσματικότητα της μεθόδου McKenzie στην μείωση του πόνου και της λειτουργικής ανικανότητας σε πάσχοντες με είτε οξύ (διάρκειας λιγότερης από 12 εβδομάδες) ή χρόνιο (διάρκειας μεγαλύτερης των 12 εβδομάδων) πόνο της Ο.Μ.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι για τους ασθενείς με οξύ πόνο της οσφυϊκής μοίρας η μέθοδος McKenzie δεν ήταν παραπάνω αποτελεσματική από άλλες παρεμβάσεις, όπως άσκηση, εκπαίδευση των ατόμων περί καθημερινών πρακτικών μείωσης του πόνου της Ο.Μ., χειρισμούς σπονδυλικής στήλης (manual therapy) και άλλες φυσιοθεραπευτικές μεθόδους. Έπειτα, η μέθοδος McKenzie κατάφερε στατιστικά και κλινικά σημαντικά καλύτερες βελτιώσεις, στην ένταση του πόνου, σε σύγκριση με τους χειρισμούς σπονδυλικής στήλης (manual therapy) σε συνδυασμό με την άσκηση. Τέλος, δεν βρέθηκε καμία διαφορά στη βελτίωση της λειτουργικής ανικανότητας μεταξύ της μεθόδου McKenzie με είτε τους χειρισμούς σπονδυλικής στήλης (manual therapy) σε συνδυασμό με άσκηση, είτε με την εκπαίδευση των ατόμων. Όσον αφορά στους πάσχοντες από χρόνιο πόνο, η μέθοδος McKenzie ήταν



αποτελεσματικότερη στη μείωση του πόνου και της ανικανότητας από άλλες παρεμβάσεις αποκατάστασης. Επίσης, η μέθοδος McKenzie υπερείχε της άσκησης στη μείωση της ανικανότητας αλλά όχι όμως και του πόνου. Συμπληρωματικά, η μέθοδος McKenzie δεν υπερείχε έναντι του συνδυασμού χειρισμών σπονδυλικής στήλης (manual therapy) και άσκησης, ούτε έναντι της εκπαίδευσης των πασχόντων. Συνοψίζοντας, υπάρχουν μέτριας προς υψηλής ποιότητας στοιχεία πως η μέθοδος McKenzie δεν είναι ανώτερη σε σχέση με άλλες παρεμβάσεις αποκατάστασης ως προς τη μείωση του πόνου και της λειτουργικής ανικανότητας σε ασθενείς με οξύ πόνο της οσφυϊκή μοίρας. Στους ασθενείς όμως με χρόνια πόνο της οσφυϊκή μοίρας η μέθοδος McKenzie φαίνεται πως υπερέχει των άλλων παρεμβάσεων και στις δύο παραμέτρους. Αυτό όμως εξαρτάται από την παρέμβαση με την οποία συγκρίνεται. Για τους παραπάνω λόγους, για την αξιολόγηση και την θεραπεία του πόνου της οσφυϊκή μοίρας προτείνεται να εξετάζονται και άλλοι τρόποι παρέμβασης από τους θεράποντες, παρά αποκλειστικά η μέθοδος McKenzie, εφόσον εμφανίζουν παρόμοια αποτελεσματικότητα. Η επιλογή αυτή θα πρέπει να γίνεται πάντα με τις προσωπικές προτιμήσεις του κάθε πάσχοντος.

Οι Owen Patrick J. et. al. (2020), μελέτησαν 89 επιστημονικά άρθρα με αντίστοιχη θεματολογία. Στα αποτελέσματα, από την ανασκόπηση με επίκεντρο τον πόνο βρέθηκε πως η μέθοδος Pilates, η αεροβική άσκηση, οι ασκήσεις σταθεροποίησης/νευρομυϊκού ελέγχου, η άσκηση με αντιστάσεις, ο συνδυασμός τύπων άσκησης και άλλες μορφές άσκησης βελτίωσαν τον πόνο της Ο.Μ μετά την παρέμβαση. Είκοσι τέσσερις έρευνες εξέτασαν την παράμετρο της ψυχικής υγείας. Από την ανάλυση αυτών προέκυψε πως η άσκηση με αντιστάσεις, η αεροβική άσκηση και οι ασκήσεις σταθεροποίησης/νευρομυϊκού ελέγχου βελτίωσαν την ψυχική υγεία μετά από την παρέμβαση. Οκτώ έρευνες εξέτασαν την παράμετρο της δύναμης των μυών του κορμού. Από την ανάλυση αυτών προέκυψε πως καμία μορφή άσκησης δεν είχε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στην μυϊκή δύναμη. Οκτώ έρευνες εξέτασαν την παράμετρο της μυϊκής αντοχής των μυών του κορμού. Από την

ανάλυση αυτή προέκυψε πως η αεροβική άσκηση, η μέθοδος McKenzie, η μέθοδος Pilates, οι ασκήσεις αντιστάσεων, οι διατακτικές ασκήσεις, οι ασκήσεις στο νερό και άλλες μορφές άσκησης βελτίωσαν τη μυϊκή αντοχή. Συνοψίζοντας, φάνηκε πως ανάλογα με το ζητούμενο αποτέλεσμα, η μέθοδος Pilates, οι ασκήσεις αντιστάσεων και η αεροβική άσκηση (για την ψυχική υγεία) και οι ασκήσεις σταθεροποίησης/νευρομυϊκού ελέγχου ήταν οι αποτελεσματικότερες στρατηγικές .

Οι Rousse Nathalie A. , et. al., (2015) ερεύνησαν και αξιολόγησαν την επίδραση ενός προγράμματος πρόληψης του πόνου της Ο.Μ. σε εργαζόμενους σε νοσοκομεία με υψηλό κίνδυνο εμφάνισης του πόνου αυτού. Το δείγμα αποτελούνταν από συνολικά 69 δοκιμαζόμενους, οι οποίοι χωρίστηκαν στην ομάδα παρέμβασης Α (31 δοκιμαζόμενοι) και στην ομάδα ελέγχου Β (38 δοκιμαζόμενοι). Η παρέμβαση αποτελούνταν από τροποποίηση στους κανόνες των νοσοκομείων, στην γενική υγεία των ατόμων (διατροφή και άσκηση), στις εργονομικές τροποποιήσεις και στη ψυχολογική κατάσταση των ατόμων. Οι παράμετροι αξιολογήθηκαν πριν την παρέμβαση καθώς και 6 μήνες μετά από αυτή. Αυτές ήταν η εμφάνιση πόνου της Ο.Μ., η ανάγκη απουσίας από την εργασία εξαιτίας του πόνου αυτού, η γενική υγεία, η φυσική δραστηριότητα, η ικανοποίηση από την εργασία και οι αυτοσχέδιες στρατηγικές αντιμετώπισης του πόνου. Στα αποτελέσματα, δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων σε καμία από τις παραμέτρους. Συνοψίζοντας, ένα πολυεπιστημονικό πρόγραμμα πρόληψης του πόνου της Ο.Μ. ίσως να μην ήταν αρκετά έντονο ώστε να αλλάξει την καθημερινότητα των δοκιμαζόμενων και δεν είχε καμία επίδραση στην απουσία από την εργασία, στην εμφάνιση του πόνου της οσφυϊκής μοίρας και στην γενική υγεία.

Στην εργασία των Qaseem Amir , et. al., (2017) σκοπός ήταν η παρουσίαση των δεδομένων και η παροχή προτάσεων στην μη επεμβατική θεραπεία του πόνου της Ο.Μ. Για την ανεύρεση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μια συστηματική ανασκόπηση με έρευνες.

Από την ανασκόπηση αυτή προέκυψε πως εφόσον οι περισσότεροι πάσχοντες με οξύ ή υποξύ πόνο στη Ο.Μ. βελτιώνονται με την πάροδο του χρόνου χωρίς κάποια θεραπεία, προτείνεται να αποφεύγεται η χρήση φαρμακευτικών θεραπειών και να προτιμάται θεραπεία με θερμότητα, μάλαξη, βελονισμό ή με θεραπευτικούς χειρισμούς της σπονδυλικής στήλης. Αν παρόλα αυτά, ο πάσχων επιθυμεί φαρμακευτική θεραπεία τότε προτείνονται μη-στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα ή μυοχαλαρωτικά. Επίσης, όσον αφορά σε πάσχοντες με χρόνιο πόνο της Ο.Μ., προτείνεται αρχικά μη φαρμακευτική θεραπεία μέσω άσκησης, βελονισμού, Yoga, ασκήσεων νευρομυϊκού συντονισμού, ηλεκτρομυογραφικής ανατροφοδότησης, ή με θεραπευτικούς χειρισμούς της σπονδυλικής στήλης. .

Τέλος τα οπιοειδή θα πρέπει να προτείνονται ως επιλογή μονάχα σε ασθενείς που απέτυχαν να έχουν αποτέλεσμα με τις προηγούμενες τακτικές και μόνο εφόσον τα οφέλη υπερτερούν των κινδύνων.

Στην ανασκόπηση του Zaina Fabio, et. al., (2016) ( μελέτη 5 επιστημονικών ερευνών), σκοπός ήταν να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα διάφορων τύπων χειρουργικής επέμβασης σε σύγκριση με άλλους τύπους μη χειρουργικής παρέμβασης σε ενήλικες με στένωση οσφυϊκών σπονδύλων.

Η στένωση οσφυϊκών σπονδύλων μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την κινητικότητα, τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής των ασκούμενων. Οι χειρουργικές επεμβάσεις ήταν αποσυμπίεσης, με διάφορους βαθμούς επεμβατικότητας. Οι συντηρητικές θεραπείες αποτελούνταν από νάρθηκες σπονδυλικής στήλης, φυσικοθεραπεία, επισκληρίδιο ένεση στεροειδών και άλλες.

Από τα αποτελέσματα της ανασκόπησης προέκυψε, πως η χειρουργική αποσυμπίεση και η συντηρητική θεραπεία δεν διαφέρουν ως προς τη μεταβολή της ανικανότητας στους 3, 6 και 12 μήνες μετά, ενώ μία έρευνα βρήκε καλύτερα αποτελέσματα για την αποσυμπίεση 24 μήνες μετά. Από μία άλλη έρευνα φάνηκε πως η χειρουργική αποσυμπίεση υπερείχε της συντηρητικής θεραπείας ένα χρόνο μετά. Όσον αφορά στις παρενέργειες, προφανώς η συντηρητική θεραπεία δεν είχε καμία. Όμως, οι χειρουργικές επεμβάσεις εμφάνισαν παρενέργειες. Συγκεκριμένα, δύο έρευνες δεν

βρήκαν σημαντικές παρενέργειες, όμως δεν κατέγραψαν τις μικρότερες όπως έκαναν οι υπόλοιπες τρεις. Από αυτές, η πρώτη βρήκε 10% για εμφάνιση παρενεργειών γύρω από την επέμβαση και 10% για μετά από αυτή, η δεύτερη βρήκε συνδυαστικό ποσοστό 11% για εμφάνιση παρενεργειών και η τρίτη βρήκε 24% πιθανότητα εμφάνισης παρενεργειών. Συνοψίζοντας, δεν φάνηκε να υπάρχει διαφορά μεταξύ χειρουργικής και μη παρέμβασης. Το κύριο μειονέκτημα της χειρουργικής παρέμβασης ήταν η υψηλή πιθανότητα εμφάνισης παρενεργειών. Η ποιότητα των στοιχείων όμως ήταν χαμηλή, δημιουργώντας ερωτηματικά για την εγκυρότητα του παραπάνω αποτελέσματος. Περαιτέρω έρευνα είναι αναγκαία για να αποσαφηνιστεί η αποτελεσματικότητα των δύο μεθόδων όσον αφορά την στένωση των οσφυϊκών σπονδύλων.

#### IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την ανασκόπηση και μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας φάνηκε πως οι ασκήσεις σταθεροποίησης της Ο.Μ. είναι, κατά την πλειοψηφία των ερευνών, ένας αποτελεσματικός τρόπος πρόληψης και αποκατάστασης του πόνου της Ο.Μ.. Επίσης, φάνηκε να είναι η μοναδική στρατηγική που έχει εκτός από βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα και μακροπρόθεσμα στις επιδράσεις της. Άλλες μορφές θεραπείας ή πρόληψης φάνηκαν να έχουν από μηδενικά έως ελάχιστα αποτελέσματα προς την επίτευξη του εν λόγω στόχου. Τέτοιες μορφές ήταν: η χρήση της ζώνης οσφύος, η χρήση προσαρμοσμένων πελμάτων υποδημάτων, η εκπαίδευση των πασχόντων σε θέματα περί του πόνου της οσφυϊκής μοίρας, οι εργονομικές προσαρμογές στην καθημερινότητα ή στην εργασία τους.

Την θετική αυτή επίδραση στον χρόνιο πόνο της Ο.Μ μέσω των ασκήσεων σταθεροποίησης μπορούν να ενισχύσουν μερικές από τις παραπάνω στρατηγικές πρόληψης, όταν συνδυαστούν με τις ασκήσεις σταθεροποίησης. Η εκπαίδευση των πασχόντων σε συνδυασμό με τις ασκήσεις σταθεροποίησης είχαν καλύτερα αποτελέσματα από τις ασκήσεις σταθεροποίησης μόνες τους. Παρόμοια αποτελέσματα υπήρχαν και με την πρόσθεση εργονομικών προσαρμογών.

Θετικά αποτελέσματα έδειξαν να έχουν η γενική άσκηση ή διαφορετικού τύπου ασκήσεις (εκτός των ασκήσεων σταθεροποίησης δηλαδή) στην περιοχή της Ο.Μ., όπως προπόνηση αντοχής ή μυϊκής ενδυνάμωσης. Όμως, οι ασκήσεις σταθεροποίησης υπερτερούσαν των άλλων τύπων ασκήσεων στην Ο.Μ. εξαιτίας των πολυδιάστατων προσαρμογών που προέκυπταν από αυτές. Εκτός από την μυϊκή αντοχή και δύναμη των σταθεροποιητικών μυών της περιοχής, κυρίως του τετράγωνου οσφυϊκού, ενεργοποιείται/συμμετέχει και το νευρικό σύστημα, με αποτέλεσμα να είναι έτοιμο να δώσει το ερέθισμα της αντίδρασης/ενεργοποίησης στους εν λόγω μύς σε μία κατάσταση ανάγκης με την κατάλληλη ταχύτητα και ένταση. Αυτή η επιπλέον προσαρμογή προσθέτει ακόμα έναν προστατευτικό

παράγοντα και αποτελεί τη διαφορά μεταξύ των ασκήσεων σταθεροποίησης και των υπόλοιπων τύπων άσκησης της Ο.Μ.

Επίσης μεγάλη απήχηση στην κοινωνία για την αποκατάσταση του πόνου της Ο.Μ έχουν συνήθεις μορφές όπως η φυσικοθεραπεία, η μέθοδος McKenzie η φαρμακευτική αντιμετώπιση και χειρουργική επέμβαση. Μέρος του πληθυσμού έχει στραφεί και σε εναλλακτικές μορφές πρόληψης και αποκατάστασης του εν λόγω πόνου όπως η εφαρμογή της μεθόδου Yoga, και η μέθοδος Pilates Το γεγονός αυτό συνεχίζει να υφίσταται, χωρίς όμως να υπάρχουν αρκετά πειστικά ερευνητικά δεδομένα για να αιτιολογήσουν την απήχηση αυτή. Οι περισσότερες από αυτές έχουν θετικά αποτελέσματα σε βραχύ χρονικό διάστημα Επίσης, κάποιες από αυτές είχαν πολύ σημαντικά μειονεκτήματα και κινδύνους όπως η φαρμακευτική αντιμετώπιση και η χειρουργική επέμβαση. Οι υπόλοιπες μορφές, παρόλο που δύνανται να εμφανίσουν θετικά αποτελέσματα, υστερούν σε σύγκριση με τις ασκήσεις σταθεροποίησης της Ο.Μ. Για το λόγο αυτό, οι μορφές αυτές υπερέχουν μόνο της απόλυτης απραξίας του πάσχοντα.

## **VI. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε βιβλιογραφικά η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων σταθεροποίησης της Ο.Μ της σπονδυλικής στήλης και άλλων μεθόδων για την πρόληψη και την αποκατάσταση του πόνου της οσφυϊκή μοίρας. Οι άλλες μέθοδοι ήταν η ζώνη οσφυϊκή μοίρας, οι πάτοι παπουτσιών, η χρήση ζεστών επιθεμάτων, η φυσικοθεραπεία (στην αποκατάσταση), η μέθοδος McKenzie (στην αποκατάσταση), η φαρμακευτική αντιμετώπιση (στην αποκατάσταση) και η χειρουργική επέμβαση (στην αποκατάσταση). Σε αυτές ανήκαν επίσης και εναλλακτικές μορφές άσκησης, όπως η μέθοδος Yoga και η μέθοδος Pilates. Ο πόνος της Ο.Μ βασανίζει πολύ κόσμο στις μέρες μας εξαιτίας του τρόπου ζωής στις σύγχρονες κοινωνίες. Αυτό σε συνδυασμό με την τάση για αποφυγή της απουσίας από την εργασία λόγω των πιθανών επιπτώσεων που μπορεί να δεχθούν οι εργαζόμενοι, ο πόνος της Ο.Μ συνεχίζει να απασχολεί όλο και περισσότερους ανθρώπους και να επιδεινώνει τις ζωές όσων πάσχουν από αυτόν.

Εξαιτίας πολλές φορές της πολύωρης εργασίας που καθιστά αδύνατη την ενασχόληση του ανθρώπου με άλλες δραστηριότητες, ελάχιστοι άνθρωποι προσπαθούν ενεργά να προλάβουν τον πόνο της Ο.Μ. Η σοβαρή ενασχόληση για την αντιμετώπιση του πόνου θα ξεκινήσει όταν ο πόνος είναι τόσο σοβαρός που περιορίζει την κινητικότητα και τις δυνατότητες του ατόμου, όπως το να μεταβεί και να εκτελέσει την εργασία του για αυτό τον λόγο κάνει χρήση αναρρωτικής άδειας. Όταν πλέον υπάρξει βελτίωση του πόνου με κάποιες από τις παραπάνω μεθόδους, λίγοι πάσχοντες θα συνεχίσουν να εφαρμόζουν τη μέθοδο αυτή είτε προς την πλήρη εξάλειψη του πόνου είτε προς την πρόληψη επανεμφάνισής του. Κάποιες μέθοδοι δεν μπορούν ή δεν πρέπει να συνεχίσουν να εφαρμόζονται, όπως η φαρμακευτική αντιμετώπιση και η χειρουργική επέμβαση. Άλλες, όπως η φυσικοθεραπεία, είναι οικονομικά απαιτητικές και αποθαρρύνουν τους πάσχοντες να τις συνεχίσουν έως την πλήρη αποκατάστασή τους. Η μοναδική μέθοδος που δύναται να εκτελείται δια βίου είναι η άσκηση. Μέσω της άσκησης μπορούν επίσης να επιτευχθούν πολλαπλά

σωματικά και ψυχικά οφέλη, κάνοντας τη μέθοδο αυτή πολύ αποδοτική στο χρόνο. Πιο συγκεκριμένα οι ασκήσεις σταθεροποίησης της Ο.Μ. της σπονδυλικής στήλης ενδείκνυνται για την πρόληψη και την αποκατάσταση του πόνου που εμφανίζεται στην περιοχή. Αυτές μπορεί να αποτελούν το κύριο μέρος της άσκησης για ανθρώπους που επιθυμούν εντός λίγου χρόνου να έχουν τα οφέλη τους, ή να ενταχθούν σε ένα πρόγραμμα γενικής εκγύμνασης του σώματος σε ανθρώπους που επιθυμούν να λάβουν ότι η άσκηση μπορεί να τους προσφέρει. Για επιπρόσθετα οφέλη εναντίων του πόνου της Ο.Μ., η άσκηση μπορεί επίσης να συνδυαστεί και με άλλες μεθόδους πρόληψης όπως η εκπαίδευση των ατόμων και οι εργονομικές τροποποιήσεις.

Στην περίπτωση που κάποιος/κάποια για οποιοδήποτε λόγο δεν επιθυμεί να εκτελέσει ένα πρόγραμμα γενικής άσκησης, κυρίως λόγω προσωπικών προτιμήσεων, αλλά παρόλα αυτά θέλει να προστατευθεί από τον πόνο της Ο.Μ, τότε μπορεί να δοκιμάσει εναλλακτικούς τρόπους άσκησης που μπορεί να βοηθήσουν στην επίτευξη του στόχου αυτού όπως η Yoga και η μέθοδος Pilates. Αυτοί οι δύο παραπάνω τρόποι έχει αποδειχθεί πως βοηθούν στην πρόληψη και στην αποκατάσταση του πόνου της οσφυϊκής. Η αποτελεσματικότητά τους όμως δεν φτάνει τα επίπεδα των ασκήσεων σταθεροποίησης της Ο.Μ της σπονδυλικής στήλης, όμως είναι καλύτερες από την απουσία άσκησης.

Με βάση όλα τα παραπάνω, οι ασκήσεις σταθεροποίησης της Ο.Μ φαίνεται πως είναι η αποτελεσματικότερη και αποδοτικότερη μέθοδος τόσο για την πρόληψη όσο και για την αποκατάσταση του πόνου της. Ο συνδυασμός τους με κάποιες από τις άλλες μεθόδους μπορεί να αυξήσει τα οφέλη τους ακόμα περισσότερο. Αυτό είναι πόρισμα των υπαρχόντων ερευνών, μένει να αποσαφηνιστεί αν ο συλλογισμός αυτός επαληθεύεται ή απορρίπτεται και για αυτό και προτείνεται περαιτέρω έρευνα. Έχοντας υπόψη το παραπάνω συμπέρασμα, προτείνουμε σε όλους τους ανθρώπους την έναρξη γενικής συστηματικής άσκησης με στόχο την πρόληψη του πόνου της Ο.Μ. Ιδανικότερα την έναρξη των ασκήσεων σταθεροποίησης της Ο.Μ. της σπονδυλικής στήλης.



## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Dietrich M, Kurowski P. The importance of mechanical factors in the etiology of spondylolysis. A model analysis of loads and stresses in human lumbar spine. *Spine*. 1985 Jul-Aug;10(6):532-542.
2. Bogduk, N. (2009). *Clinical anatomy of the lumbar spine and Sacrum*. Churchill Livingstone.
3. Dufour, M. (2007). *Ανατομία του μυοσκελετικού συστήματος, Κεφαλή και κορμός*. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
4. Gilchrist, R. V. (2008). Developmental and functional anatomy of the lumbar spine. *Interventional Spine*, 855–870.
5. Kountouris, A., Portus, M., Cook, J. (2013). Cricket fast bowlers without low back pain have larger quadratus lumborum asymmetry than injured bowlers. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 23(4), 300–304.
6. Hides, J. A., Stanton, W. R. (2016). Predicting football injuries using size and ratio of the multifidus and quadratus lumborum muscles. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(4), 440–447.
7. Alexander MJ. Biomechanical aspects of lumbar spine injuries in athletes: a review. *Canadian Journal of Applied Sport sciences. Journal Canadien des Sciences Appliquees au Sport*. 1985 Mar;10(1):1-20.
8. Dunn, I. F., Proctor, M. R., Day, A. L. (2006). Lumbar spine injuries in athletes. *Neurosurgical Focus*, 21(4), 1–5.
9. Goldstein, J. D., Berger, P. E., Windler, G. E., & Jackson, D. W. (1992). Spine injuries in gymnasts and swimmers. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2(2), 149.
10. Makovicka, J. L., Deckey, D. G., Patel, K. A., Hassebrock, J. D., Chung, A. S., Tummala, S. V., Hydrick, T. C., Pena, A., & Chhabra, A. (2019). Epidemiology of lumbar spine injuries in men's and Women's National

Collegiate Athletic Association basketball athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(10), 232596711987910.

11. Gottschlich, L. M., Young, C. C. (2011). Spine injuries in dancers. *Current Sports Medicine Reports*, 10(1), 40–44.
12. Lavin, R. A., Tao, X., Yuspeh, L., & Bernacki, E. J. (2013). Temporal relationship between lumbar spine surgeries, return to work, and workers' compensation costs in a cohort of injured workers. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 55(5), 539–543.
13. Sipaviciene, S., Kliziene, I. (2020). Effect of different exercise programs on non-specific chronic low back pain and disability in people who perform sedentary work. *Clinical Biomechanics*, 73, 17–27.
14. Hadała, M., Gryckiewicz, S. (2014). The effectiveness of lumbar extensor training: Local stabilization or dynamic strengthening exercises. A review of literature. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 16(6), 561–572.
15. Flynn DM. Chronic Musculoskeletal Pain: Nonpharmacologic, Noninvasive Treatments. *Am Fam Physician*. 2020 Oct 15;102(8):465-477.
16. Huang, R., Ning, J., Chuter, V. H., Taylor, J. B., Christophe, D., Meng, Z., ... & Jiang, L. (2020). Exercise alone and exercise combined with education both prevent episodes of low back pain and related absenteeism: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials (RCTs) aimed at preventing back pain. *British journal of sports medicine*, 54(13), 766-770.
17. Shiri, R., Coggon, D., & Falah-Hassani, K. (2017). Exercise for the prevention of low back pain: Systematic review and meta-analysis of controlled trials. *American Journal of Epidemiology*, 187(5), 1093–1101.
18. Zhu F, Zhang M, Wang D, Hong Q, Zeng C, Chen W (2020) Yoga compared to non-exercise or physical therapy exercise on pain, disability, and quality of life for patients with chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS ONE* 15(9): e0238544

19. Suh, Jee Hyun MDa; Kim, Hayoung BSb; Jung, Gwang Pyo MDb; Ko, Jin Young MDb; Ryu, Ju Seok MD, PhD,\* The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain, *Medicine*: June 2019 - Volume 98 - Issue 26 - p e16173
20. Owen, P. J., Miller, C. T., Mundell, N. L., Verswijveren, S. J., Tagliaferri, S. D., Brisby, H., ... & Belavy, D. L. (2020). Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 54(21), 1279-1287.
21. Steffens, D., Maher, C. G., Pereira, L. S., Stevens, M. L., Oliveira, V. C., Chapple, M., Teixeira-Salmela, L. F., & Hancock, M. J. (2016). Prevention of low back pain. *JAMA Internal Medicine*, 176(2), 199.
22. Kostadinović, S., Milovanović, N., Jovanović, J., & Tomašević-Todorović, S. (2020). Efficacy of the Lumbar Stabilization and thoracic mobilization exercise program on pain intensity and functional disability reduction in chronic low back pain patients with lumbar radiculopathy: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal*
23. Kliziene, I., Sipaviciene, S., Klizas, S., & Imbrasiene, D. (2015). Effects of core stability exercises on multifidus muscles in healthy women and women with chronic low-back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(4), 841–847.
24. Yamato, T. P., Maher, C. G., Saragiotto, B. T., Hancock, M. J., Ostelo, R. W. J. G., Cabral, C. M. N., Menezes Costa, L. C., & Costa, L. O. P. (2015). Pilates for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
25. Qaseem, A., Wilt, T. J., McLean, R. M., & Forciea, M. A. (2017). Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: A clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*, 166(7), 514.

26. Sihawong, R., Janwantanakul, P., & Jiamjarasrangsi, W. (2014). A prospective, cluster-randomized controlled trial of exercise program to prevent low back pain in office workers. *European Spine Journal*, 23(4), 786–793.
27. Koumantakis, G. A., Watson, P. J., & Oldham, J. A. (2005). Trunk Muscle Stabilization Training Plus general exercise versus general exercise only: Randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Physical Therapy*, 85(3), 209–225.
28. IJzelenberg, H., Meerding, W.-J., & Burdorf, A. (2007). Effectiveness of a back pain prevention program. *Spine*, 32(7), 711–719.
29. Roussel, N. A., Kos, D., Demeure, I., Heyrman, A., Clerck, M. D., Zinzen, E., Struyf, F., Nijs, J. (2015). Effect of a multidisciplinary program for the prevention of low back pain in hospital employees: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(3), 539–549.
30. 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. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 48(6), 476–490.
31. Zaina, F., Tomkins-Lane, C., Carragee, E., & Negrini, S. (2016). Surgical versus non-surgical treatment for lumbar spinal stenosis. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2016(1), CD010264.
32. Jensen, G. M. (1980). Biomechanics of the lumbar intervertebral disk: a review. *Physical therapy*, 60(6), 765-773.
33. Bogduk, N. (2012). *Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine E-Book*. Elsevier Health Sciences..
34. Adams, M. A., Bogduk, N., Burton, K., & Dolan, P. (2012). *The Biomechanics of Back Pain-E-Book*. Elsevier health sciences.

35. McKenzie, R. A., & May, S. (1981). The lumbar spine. *Mechanical diagnosis & therapy, 1*, 374..
36. White, A. A., & Panjabi, M. M. (1978). *Clinical biomechanics of the spine*. J. B. Lippincott Company.
37. Hirsch, C. (1955). The reaction of intervertebral discs to compression forces. *JBJS, 37*(6), 1188-1196.
38. Frymoyer, J. W., & Selby, D. K. (1985). Segmental instability. Rationale for treatment. *Spine, 10*(3), 280-286.
39. Kirkaldy-Willis, W. H., Wedge, J. H., Yong-Hing, K., & Reilly, J. (1978). Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. *Spine, 3*(4), 319-328.

## 7.1 Ηλεκτρονικές Πηγές

1. Η οπτική κλίμακα VAS

[https://www.researchgate.net/figure/Visual-analogue-scale-VAS-for-assessment-of-childrens-pain-perception\\_fig1\\_259499877](https://www.researchgate.net/figure/Visual-analogue-scale-VAS-for-assessment-of-childrens-pain-perception_fig1_259499877)

2. Ο δείκτης αναπηρίας Oswestry

[https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-642-28753-4\\_3021](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-642-28753-4_3021)

3. Το test Schober

[https://www.physio-pedia.com/Schober\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Schober_Test)

4. Το ερωτηματολόγιο DN4

[https://www.researchgate.net/figure/DN4-questionnaire-neuropathic-pain-4\\_fig3\\_234156002](https://www.researchgate.net/figure/DN4-questionnaire-neuropathic-pain-4_fig3_234156002)

5. Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι και η κύρτωσή τους

<https://www.semanticscholar.org/paper/Clinical-Anatomy-of-the-Lumbar-Spine-and-Sacrum-Bogduk/57dbdfa224b453b07c45defaaef9d5872d11746>

6. Ένας τυπικός οσφυϊκός σπόνδυλος

<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/lumbar-vertebrae>

7. Οι 3 κινήσεις της σπονδυλικής στήλης

[https://www.researchgate.net/figure/Special-spinal-movements\\_fig1\\_348165336](https://www.researchgate.net/figure/Special-spinal-movements_fig1_348165336)

8. Οι δυνάμεις που δέχεται και ασκεί ο μεσοσπονδύλιος δίσκος

<https://www.taoist.org/blog/notes-anatomy-physiology-intervertebral-discs/>

9. Τυπική εικόνα κήλης μεσοσπονδύλιου οσφυϊκού δίσκου

<https://upswinghealth.com/conditions/lumbar-disc-herniation/>

10. Σύγκριση μεταξύ ενός ηλικιωμένου και στενωτικού μεσοσπονδύλιου δίσκου και ενός υγιούς

<https://www.oldingchiropractic.com/doctor/chiropractor/chiropractic-Minster/spine-articles/what-is-a-healthy-intervertebral-disc-of-the-minster-spine>

11. Τα 3 στάδια εκφύλισης της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης

<https://www.chiropractor-woodstock.com/blog/89288-the-3-stages-of-spinal-degeneration>

12. Prone Instability Test

[https://www.physio-pedia.com/Schober\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Schober_Test)

### 13.Roland-Morris Disability Questionnaire

[https://www.physio-pedia.com/Roland\\_Morris\\_Disability\\_Questionnaire](https://www.physio-pedia.com/Roland_Morris_Disability_Questionnaire)