



ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΡΑΚΗΣ

DEMOCRITUS  
UNIVERSITY  
OF THRACE

ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού

Πανεπιστημιούπολη - 69100 Κομοτηνή



Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Κλινική Άσκηση &

Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία



ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
& ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

Ινστιτούτο Πληροφορικής  
& Τηλεπικοινωνιών

Τ.Θ. 60037 Αγία Παρασκευή Αττικής

## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

με τίτλο:

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ  
ΣΕ ΑΤΟΜΟ ΜΕ ΧΡΟΝΙΟ ΠΟΝΟ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΛΟΓΩ ΚΗΛΗΣ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ**

**ΔΙΣΚΟΥ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ**

ΤΟΥ

Δημητρίου Κρίσιλια (Α.Μ. 12073)

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:**

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Ασημένια Γιοφτσιίδου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

2<sup>ο</sup> Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Παρασκευή Μάλλιου

Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

3<sup>ο</sup> Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Αναστασία Μπενέκα

Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, Ιούνιος 2022



**© 2022 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.



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Κρίσιλιας Δημήτριος:** Η επίδραση ενός θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό σε άτομο με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου: Μελέτη περίπτωσης

(Με την επίβλεψη της Αναπληρώτριας Καθηγήτριας κ. Γιοφτσίδου Ασημένιας)

Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου αποτελεί μια συνηθισμένη αιτία πρόκλησης χρόνιου πόνου στη μέση. Ο πόνος στη μέση και ο αντανακλώμενος πόνος στα πόδια αποτελούν τα πιο κοινά συμπτώματα της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Οι ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση παρουσιάζουν σωματικά και ψυχολογικά συμπτώματα που επηρεάζουν την κατάσταση της υγείας τους. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό σε ασθενή με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η έρευνα αποτελεί μία μελέτη περίπτωσης. Στη μελέτη συμμετείχε ένας άνδρας 51 ετών με χρόνια πόνο στη μέση και διαγνωσμένη κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στους Ο3-Ο4 οσφυϊκούς σπονδύλους. Οι παράμετροι οι οποίες αξιολογήθηκαν ήταν ο πόνος στη μέση, η λειτουργικότητα, η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και η αντοχή των κοιλιακών μυών, με τη χρήση του Short Form – McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), του Oswestry Disability Index (ODI), του Sit and Reach Test (SRT) και του Curl-up Test (CT) αντίστοιχα. Το πρόγραμμα παρέμβασης είχε διάρκεια 6 εβδομάδων. Οι συνεδρίες είχαν διάρκεια 1 ώρας και συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα. Το θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό περιείχε 2 εναλλασσόμενες συνεδρίες. Η κάθε συνεδρία αποτελούταν από προθέρμανση, ασκήσεις ενδυνάμωσης, αερόβιες ασκήσεις και ασκήσεις ευλυγισίας και χαλάρωσης. Η ένταση, η διάρκεια και οι επαναλήψεις ήταν προοδευτικά αυξανόμενες ανάλογα με την εβδομάδα της παρέμβασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως το θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό είχε θετικές επιδράσεις, καθώς σε όλες τις τελικές μετρήσεις υπήρξαν βελτιώσεις. Στον πόνο στη μέση και στη λειτουργικότητα, υπήρξαν αξιοσημείωτα οφέλη καθώς, τα αποτελέσματα στην Οπτική Αναλογική Κλίμακα (ΟΑΚ) του SF-MPQ και στο ODI αντίστοιχα, ξεπέρασαν την ελάχιστη κλινικά σημαντική



αλλαγή. Η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας βελτιώθηκε σε μεγάλο βαθμό, αφού σημειώθηκε υψηλή ποσοστιαία αύξηση στο SRT. Ενώ, αναφορικά με την αντοχή των κοιλιακών μυών, φάνηκε πως υπήρξε μια μικρή βελτίωση στην τελική μέτρηση σε σχέση με την αρχική, στο CT. Συμπερασματικά, η εφαρμογή του εν λόγω προγράμματος φαίνεται πως μπορεί να βελτιώσει την κατάσταση των ασθενών με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου.

**Λέξεις κλειδιά:** *χρόνιος πόνος στη μέση, κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, θεραπευτική άσκηση στο νερό*



## ABSTRACT

**Krisilias Dimitrios:** The effect of a therapeutic water exercise program in a person with chronic low back pain due to lumbar disc herniation: A case study  
(Under the supervision of Associate Professor Ms. Gioftsidou Asimenia)

Lumbar disc herniation is a common cause of chronic low back pain. Low back pain and referred pain in the legs are the most common symptoms of lumbar disc herniation. Patients with chronic low back pain present physical and psychological symptoms that affect their health status. The purpose of this study was to examine the effect of a therapeutic water exercise program on a patient with chronic low back pain due to lumbar disc herniation. The research is a case study. A 51-year-old male with chronic low back pain and a diagnosed lumbar disc herniation in the L3-L4 lumbar vertebrae participated in the study. The parameters that were assessed were low back pain, functionality, hamstrings and lumbar flexibility and abdominal muscle endurance using the Short Form - McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Oswestry Disability Index (ODI), Sit and Reach Test (SRT) and Curl-up Test (CT) respectively. The intervention program lasted 6 weeks. The sessions were 1 hour in duration and the frequency was 3 times per week. The therapeutic water exercise program consisted of 2 alternating sessions. Each session consisted of a warm-up, strengthening exercises, aerobic exercises and flexibility and relaxation exercises. The intensity, duration and repetitions were progressively increased depending on the week of intervention. The results of the study showed that the therapeutic water exercise program had positive effects, as there were improvements in all final measurements. Regarding low back pain and functionality, there were notable benefits as, the scores on the Visual Analogue Scale (VAS) of the SF-MPQ and the ODI respectively, exceeded the minimal clinically important change. Hamstrings and lumbar flexibility was greatly improved, as there was a high percentage increase in SRT. While, regarding abdominal muscle endurance, there seemed to be a slight improvement in the final measurement compared to the initial CT measurement. In conclusion, the implementation of the present program seems capable of improving the condition of patients with chronic low back pain due to lumbar disc herniation.



**Keywords:** *chronic low back pain, lumbar disc herniation, therapeutic exercise in water*

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>V</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....</b>	<b>VII</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....</b>	<b>IX</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>X</b>
<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>11</b>
Προσδιορισμός του προβλήματος .....	14
Σκοπός της έρευνας .....	15
Σημασία της έρευνας.....	15
Ερευνητική υπόθεση .....	16
Οριοθετήσεις της έρευνας.....	17
Λειτουργικοί ορισμοί.....	17
<b>II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....</b>	<b>19</b>
Χρόνιος πόνος στη μέση .....	19
Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου και χρόνιος πόνος στη μέση .....	20
Συμπτωματολογία ασθενών με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στην οσφυϊκή μοίρα .....	22
Άσκηση και χρόνιος πόνος στη μέση.....	23
Θεραπευτική άσκηση στο νερό και ιδιότητες του νερού .....	25
Θεραπευτική άσκηση στο νερό και χρόνιος πόνος στη μέση .....	28
Συμπεράσματα από την ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	31
<b>III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>32</b>
Δείγμα .....	32
Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης .....	32
Short Form – McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ) .....	32
Oswestry Disability Index (ODI) .....	33
Sit and Reach Test (SRT) .....	34
Curl-up Test (CT).....	35
Πειραματικός σχεδιασμός .....	37
Πρόγραμμα παρέμβασης.....	38
Στατιστική ανάλυση .....	45
<b>IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>46</b>



Αποτελέσματα Short Form – McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ).....	47
Αποτελέσματα συνολικής βαθμολογίας αισθητηριακής και συναισθηματικής αντίληψης του πόνου στο SF-MPQ.....	47
Αποτελέσματα Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας (ΟΑΚ) στο SF-MPQ .....	48
Αποτελέσματα Έντασης Παρόντος Πόνου (ΕΠΠ) στο SF-MPQ .....	49
Αποτελέσματα Oswestry Disability Index (ODI) .....	50
Αποτελέσματα Sit and Reach Test (SRT).....	51
Αποτελέσματα Curl-up Test (CT) .....	52
<b>V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>53</b>
<b>VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>57</b>
<b>VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>59</b>





## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 3.1.</b> Ερμηνεία βαθμολογιών Oswestry Disability Index (Fairbank et al.,1980)..	34
<b>Πίνακας 3.2.</b> Ερμηνεία βαθμολογιών του Sit and Reach Test κατά ηλικία και φύλο (ACSM, 2013).....	35
<b>Πίνακας 3.3.</b> Ερμηνεία βαθμολογιών του Curl-up Test κατά ηλικία και φύλο (ACSM, 2013).....	37
<b>Πίνακας 3.4.</b> Περιγραφή 1 <sup>ης</sup> συνεδρίας θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό. .....	39
<b>Πίνακας 3.5.</b> Περιγραφή 2 <sup>ης</sup> συνεδρίας θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό. .....	42
<b>Πίνακας 4.1.</b> Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις συνολικές βαθμολογίες αισθητηριακής και συναισθηματικής αντίληψης του πόνου στο SF-MPQ.	47
<b>Πίνακας 4.2.</b> Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας στο SF-MPQ. ....	48
<b>Πίνακας 4.3.</b> Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας στο SF-MPQ. ....	49
<b>Πίνακας 4.4.</b> Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες του Oswestry Disability Index. ....	50
<b>Πίνακας 4.5.</b> Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες του Sit and Reach Test. ....	51
<b>Πίνακας 4.6.</b> Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες του Curl-up Test. ....	52



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 4.1.** Συνολικές βαθμολογίες αισθητηριακής και συναισθηματικής αντίληψης του πόνου στο SF-MPQ στην αρχή και μετά από κάθε εβδομάδα παρέμβασης. 47
- Σχήμα 4.2.** Βαθμολογίες της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας στο SF-MPQ στην αρχή και μετά από κάθε εβδομάδα παρέμβασης. .... 48
- Σχήμα 4.3.** Βαθμολογίες Έντασης Παρόντος Πόνου στο SF-MPQ στην αρχή και μετά από κάθε εβδομάδα παρέμβασης..... 49
- Σχήμα 4.4.** Βαθμολογίες του Oswestry Disability Index στην αρχή και μετά από 6 εβδομάδες παρέμβασης. .... 50
- Σχήμα 4.5.** Βαθμολογίες του Sit and Reach Test στην αρχή και μετά από 6 εβδομάδες παρέμβασης. .... 51
- Σχήμα 4.6.** Βαθμολογίες του Curl-up Test στην αρχή και μετά από 6 εβδομάδες παρέμβασης. .... 52



## Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΟΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΣΕ ΑΤΟΜΟ ΜΕ ΧΡΟΝΙΟ ΠΟΝΟ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΛΟΓΩ ΚΗΛΗΣ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Ως πόνος στη μέση ορίζεται ο πόνος, η μυϊκή ένταση ή η δυσκαμψία που εντοπίζεται ανάμεσα στο κάτω όριο του θωρακικού κλωβού και στις γλουτιαίες πτυχές, με ή χωρίς πόνο στα κάτω άκρα (Burton et al., 2006; Chou, 2011). Ο χρόνιος πόνος στη μέση είναι ο πόνος, ο οποίος έχει διαρκή συμπτώματα για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 12 εβδομάδων (Atlas & Deyo, 2001; Heuch & Foss, 2013; Urits et al., 2019). Ο επιπολασμός του χρόνιου πόνου στη μέση συσχετίζεται γραμμικά με την ηλικία στα άτομα 30-60 ετών και οι γυναίκες εμφανίζουν συχνότερα, συγκριτικά με τους άνδρες. Συγκεκριμένα, άτομα ηλικίας 20-59 ετών έχουν επιπολασμό 19,6% και οι ηλικιωμένοι 25,4% (Du et al., 2017; Meucci, Fassa & Faria, 2015). Τα κύρια προβλήματα των ασθενών είναι ο επίμονος πόνος και η χαμηλή λειτουργικότητα, με περαιτέρω συνέπειες τη μειωμένη παραγωγικότητα και το αυξημένο ιατρικό κόστος, τόσο για τις οικογένειες τους, όσο και για την κοινωνία (Du et al., 2011; Oliveira et al., 2012). Ο πόνος στη μέση κατηγοριοποιείται σε μη ειδικό πόνο στη μέση, πόνο που σχετίζεται με ριζοπάθεια ή σπονδυλική στένωση και πόνο που σχετίζεται με συγκεκριμένη αιτία στη σπονδυλική στήλη (Bigos, 1994; Deyo, Rainville & Kent, 1992; Patrick, Emanski & Knaub, 2014).

Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι μια από τις πιο συνηθισμένες εκφυλιστικές διαταραχές της σπονδυλικής στήλης, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε πόνο στη μέση και ριζικό πόνο στο πόδι και επηρεάζει συχνά νεαρούς και μεσήλικες (Yang et al., 2015; Schoenfeld & Weiner, 2010). Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι η μετατόπιση του περιεχομένου του μεσοσπονδύλιου δίσκου (πηκτοειδής πυρήνας) διαμέσου της εξωτερικής του μεμβράνης (ινώδης δακτύλιος), γενικά στην οπισθοπλάγια περιοχή του (Vialle, Vialle, Henaio & Giraldo, 2010). Έχει αποδειχθεί πως αποτελεί την πιο κοινή αιτία ριζοπάθειας (Hahne, Ford & McMeeken, 2010; Koes, Van Tulder & Peul, 2007). Εμφανίζεται συνήθως μεταξύ τρίτης και τέταρτης δεκαετίας της ζωής και οι άνδρες αποτελούν τα 2/3 των περιπτώσεων. Το 95% των νεαρών και μεσήλικων ασθενών εμφανίζουν κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στον 4ο-5ο οσφυϊκό και στον 5ο οσφυϊκό-1ο ιερό σπόνδυλο, ενώ η εμφάνιση πάνω από αυτές τις περιοχές παρατηρείται συνήθως σε



μεγαλύτερες ηλικίες (Jordon, Konstantinou & O'Dowd, 2009). Παράγοντες κίνδυνου που παίζουν ρόλο στην εμφάνιση κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι η γενική φθορά λόγω γήρανσης, το βάρος, το φύλο, το κάπνισμα, η έκθεση σε κραδασμούς, ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, το επάγγελμα και η καθιστική ζωή (Ahmed, Hassan & Hanif, 2012; Gregory, Seto, Wortley & Shugart, 2008). Η συμπτωματολογία των ασθενών περιλαμβάνει πόνο στη μέση, ριζικό πόνο στο πόδι, μυϊκή αδυναμία, αισθητηριακές ανωμαλίες και σπάνια ακράτεια (Rajagopal & Marshall, 2014). Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά είτε με, είτε χωρίς χειρουργείο (Pearson et al., 2008). Οι μη χειρουργικές θεραπείες θεωρούνται πρώτη θεραπευτική επιλογή για την πλειοψηφία των περιπτώσεων (Pourahmadi et al., 2016). Επίσης, η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου αποτελεί μια συνηθισμένη αιτία πρόκλησης χρόνιου πόνου στη μέση, καθώς εκφράζει περίπου το 30% της συνολικής επίπτωσης (Anderson & Tannoury, 2005; Zhang, Guo, Guo & Wu, 2009).

Έρευνες έχουν δείξει πως, η άσκηση είναι ικανή να μειώσει τον πόνο και να αυξήσει τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής σε ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση (Rainville et al., 2004; Shnayderman & Katz-Leurer, 2013). Υποστηρίζεται ότι η αύξηση της μυϊκής δύναμης, της αερόβιας ικανότητας και της ευλυγισίας είναι καίριας σημασίας για την επιστροφή στις καθημερινές δραστηριότητες και κατά συνέπεια, για την αποκατάσταση της λειτουργικής ικανότητας (Verbunt et al., 2003). Για τη διαχείριση του πόνου και της μειωμένης λειτουργικότητας που προκαλεί ο χρόνιος πόνος στη μέση προτείνονται αρκετές θεραπευτικές μέθοδοι (Cuesta-Vargas et al., 2012; Cuesta-Vargas, García-Romero, Arroyo-Morales, Diego-Acosta & Daly, 2011; Sertpoyraz, Eyigor, Karapolat, Caraci & Kirazli, 2009). Εξ' αυτών, η θεραπευτική άσκηση στο νερό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς, μέσα από τις ιδιότητες του υδάτινου περιβάλλοντος μειώνεται η πίεση στις αρθρώσεις και η αξονική φόρτιση που δέχεται η σπονδυλική στήλη (Camilotti, Rodacki, Israel & Fowler, 2009). Επίσης, μέσα από την αντίσταση του νερού στις κινήσεις του ατόμου, επιτυγχάνονται καρδιαγγειακά οφέλη και μυϊκή ενδυνάμωση, ιδιαίτερα σε ασθενείς με χαμηλά επίπεδα φυσικής κατάστασης (Campbell, D'Acquisto, D'Acquisto & Cline, 2003; Tsourlou, Benik, Dipla, Zafeiridis & Kellis, 2006; Yozbatiran, Yildirim & Parlak, 2004). Επιπλέον, το νερό διευκολύνει την εκτέλεση κινήσεων, οι οποίες συνήθως είναι δύσκολο ή αδύνατον να πραγματοποιηθούν στην ξηρά (Cole & Becker, 2004). Αρκετές



έρευνές έχουν δείξει ότι η θεραπευτική άσκηση στο νερό αποτελεί μια αποτελεσματική και ασφαλή θεραπευτική μέθοδο για το χρόνιο πόνο στη μέση (Bello, Kalu, Adegoke & Agyerong-Badu, 2010; Cuesta-Vargas et al., 2012; Cuesta-Vargas et al., 2011; Yozbatiran et al., 2004).

Η πλειονότητα των μελετών που εξετάζουν την επίδραση της άσκησης σε καταστάσεις πόνου, επικεντρώνεται όχι μόνο στη μείωση του πόνου, αλλά και στη βελτίωση της λειτουργικότητας (Borisovskaya, Chmelik & Karnik, 2020). Η χαμηλή λειτουργικότητα είναι ένα από τα βασικά ζητήματα του χρόνιου πόνου στη μέση, καθώς επηρεάζει τη σωματική απόδοση και κατά συνέπεια την παραγωγικότητα στην εργασία (Antunes et al., 2013; Doualla et al., 2019). Παράλληλα, επηρεάζονται και παράμετροι της φυσικής κατάστασης των ασθενών. Έχει βρεθεί πως η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας είναι μειωμένη σε άτομα με χρόνιο πόνο στη μέση (Hasarangi & Jayawardana, 2018; McGregor & Hukins, 2009). Επίσης, οι ασθενείς παρουσιάζουν συχνά ελλείμματα στη μυϊκή δύναμη και αντοχή των μυών του κορμού (Fortin & Macedo, 2013; Hides, Stanton, Mendis & Sexton, 2011; Mannion, O'Riordan, Dvorak & Masharawi, 2011).

Σε ότι αφορά τους τύπους άσκησης στην ξηρά, η προπόνηση ενδυνάμωσης και η συνδυαστική προπόνηση αντιστάσεων και αερόβιας άσκησης φαίνονται να είναι αποτελεσματικότεροι, ιδίως όταν περιλαμβάνουν ενδυνάμωση όλου του σώματος, σε σχέση με την αερόβια άσκηση, ως προς την ένταση του πόνου, τη λειτουργικότητα, την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και την αντοχή των κοιλιακών μυών σε ασθενείς με χρόνιο πόνο στη μέση (Atalay, Akova, Gür & Sekir, 2017; Dundar, Solak, Yigit, Encik & Kavuncu, 2009; Kell & Asmundson, 2009). Πρόσφατες μελέτες, οι οποίες διερεύνησαν την επίδραση της θεραπευτικής άσκησης στο νερό, έδειξαν πως μπορούν να υπάρξουν σημαντικές βελτιώσεις στην ένταση του πόνου και στη λειτουργικότητα στα άτομα με χρόνιο πόνο στη μέση (Abadi, Sankaravel, Zainuddin, Elumalai & Razli, 2019; Baena-Beato, Arroyo-Morales, Delgado-Fernández, Gatto-Cardia & Artero, 2013; Cuesta-Vargas et al., 2012; Irandoust & Taheri, 2015). Παράλληλα, μέσα από θεραπευτικά πρωτόκολλα άσκησης στο νερό έχει βρεθεί πως παράγοντες φυσικής κατάστασης, όπως η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και η αντοχή των κοιλιακών μυών, μπορούν να αυξηθούν σημαντικά (Baena-Beato et al., 2014; Bello et al., 2010; Cuesta-Vargas et al., 2011; Han et al., 2011). Παρ' όλα αυτά, σε πρόσφατη



έρευνα παρατηρήθηκε πως δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ένταση του πόνου μεταξύ της ομάδας θεραπευτικής άσκησης στο νερό και της ομάδας ελέγχου, η οποία εφάρμοζε ένα πρόγραμμα άσκησης στην ξηρά (Bello et al., 2010). Ωστόσο, σε γενικές γραμμές η επίδραση της θεραπευτικής άσκησης στο νερό είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη στους συγκεκριμένους ασθενείς (Abadi et al., 2019; Baena-Beato et al., 2014; Bello et al., 2010; Cuesta-Vargas et al., 2012; Cuesta-Vargas et al., 2011; Han et al., 2011; Irandoust & Taheri, 2015).

### **Προσδιορισμός του προβλήματος**

Σύμφωνα με μια συστηματική ανάλυση, ο πόνος στη μέση κατατάσσεται πρώτος στη συνολική επιβάρυνση των μυοσκελετικών παθήσεων, με 568 εκατομμύρια ασθενείς παγκοσμίως και αποτελεί την κύρια αιτία που χρίζει αποκατάστασης σε 134 από τις 204 χώρες που αναλύθηκαν (Cieza et al., 2020). Θεωρείται η κύρια αιτία ανικανότητας και μειωμένης παραγωγικότητας παγκοσμίως (Urits et al., 2019). Ο πόνος στη μέση επηρεάζει τουλάχιστον το 80% όλων των ατόμων κάποια στιγμή στη διάρκεια της ζωής τους. Υπολογίζεται ότι το ετήσιο κόστος του υπερβαίνει τα 100 δισεκατομμύρια δολάρια στις ΗΠΑ (Amin, Andrade & Neuman, 2017). Η συχνότητα εμφάνισης είναι ιδιαίτερα υψηλή στα άτομα ηλικίας 40-80 ετών και οι γυναίκες έχουν 20% αυξημένο κίνδυνο σε σύγκριση με τους άνδρες (Vlaeyen et al., 2018). Παρ' όλα αυτά η οσφυαλγία παρατηρείται και στις μικρότερες ηλικίες, με ποσοστά 1-6% σε παιδιά ηλικίας 7-10 ετών και 18% στους εφήβους. Ο επιπολασμός στη Βόρεια Αμερική, στη Βόρεια Ευρώπη και στο Ισραήλ κυμαίνεται μεταξύ 1,4-20% (Knezevic, Candido, Vlaeyen, Van Zundert & Cohen, 2021). Ενώ, ο ετήσιος επιπολασμός οσφυαλγίας στον ενήλικο πληθυσμό των ΗΠΑ είναι 10-30% (Urits et al., 2019). Τα ποσοστά της Αφρικής είναι παρόμοια με του δυτικού πολιτισμού. Ενώ, στην Ασία, παρά τα ελλιπή επιδημιολογικά δεδομένα, φαίνεται πως αποτελεί σημαντικό πρόβλημα υγείας για τις παραγωγικές ηλικιακές ομάδες (Vlaeyen et al., 2018). Εκτιμάται πως, η αύξηση του πληθυσμού και η γήρανση των ανθρώπων θα οδηγήσουν μελλοντικά σε ραγδαία αύξηση των ατόμων με πόνο στη μέση και ακόμη ταχύτερα σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος (Cieza et al., 2020).

Στο σύνολο των ατόμων που εμφανίζουν οξύ επεισόδιο πόνου στη μέση, περίπου το 2-7% αναπτύσσουν χρόνια πόνο σε μελλοντικό χρόνο. Ο χρόνιος πόνος στη μέση



αποτελεί την πιο κοινή αιτία μειωμένης λειτουργικότητας στην πληθυσμιακή ομάδα 45-65 ετών (Alleva, Hudgins, Belous & Origenes, 2016). Αποτιμάται πως, ο επιπολασμός του χρόνιου πόνου στη μέση είναι περίπου 23% (Balagué, Mannion, Pellisé & Cedraschi, 2012). Σε έρευνα που διεξήχθη στην Βόρεια Καρολίνα, φάνηκε να υπάρχει αυξητική τάση του χρόνιου πόνου στη μέση, καθώς ο επιπολασμός από το 3,9% το 1992 και αυξήθηκε στο 10,2% το 2006, με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης (Frieburger et al., 2009).

Σύμφωνα με εκτιμήσεις, το 39% των περιπτώσεων χρόνιου πόνου στη μέση, σχετίζεται με τον μεσοσπονδύλιο δίσκο. Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου ευθύνεται περίπου για το 30% των ασθενών (Anderson & Tannoury, 2005; Zhang et al., 2009). Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου εμφανίζεται συνήθως σε άτομα ηλικίας 30-50 ετών και η αναλογία ανδρών/ γυναικών είναι 2:1 (Jordan et al., 2009). Αποτελεί την πιο συχνή διάγνωση από τις εκφυλιστικές παθήσεις της οσφυϊκής μοίρας. Επίσης, επηρεάζει το 2-3% του πληθυσμού και είναι ο πρώτιστος λόγος που οδηγεί τους ενήλικες σε χειρουργική επέμβαση της σπονδυλικής στήλης (Vialle et al., 2010). Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου έχει συχνότητα εμφάνισης 5-20 ανά 1000 ενήλικες ετησίως, με υψηλή οικονομική επιβάρυνση και τάση να αυξάνεται όσο ο πληθυσμός γερνάει (Cunha et al., 2018; Fjeld et al., 2019).

### **Σκοπός της έρευνας**

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό, ως προς τον πόνο στη μέση, τη λειτουργικότητα, την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και την αντοχή των κοιλιακών μυών, σε ασθενή με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου.

### **Σημασία της έρευνας**

Η παρούσα μελέτη είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς θα μελετηθεί η επίδραση ενός θεραπευτικού προγράμματος άσκησης για ένα πολύ σύνηθες πρόβλημα υγείας. Ο χρόνιος πόνος στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου δυσκολεύει σε σημαντικό βαθμό τη ζωή των ασθενών. Οι αρνητικές του επιπτώσεις, προκαλούν σωματικά και ψυχολογικά προβλήματα, επηρεάζοντας την κατάσταση υγείας των ατόμων. Ανάμεσα στην πληθώρα



θεραπευτικών επιλογών, η θεραπευτική άσκηση στο νερό έχει μεγάλο ενδιαφέρον καθώς, οι ιδιότητες του νερού προσφέρουν μεθόδους θεραπείας, οι οποίες δεν είναι εύκολο να επιτευχθούν στην ξηρά. Το θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό που υλοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα, περιλάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης, ευλυγισίας και αερόβιες ασκήσεις, με σκοπό τη βελτίωση του πόνου, της λειτουργικότητας, της αντοχής των κοιλιακών μυών και της ευλυγισίας των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας.

Μέσα από την παρούσα μελέτη επιχειρείται η περαιτέρω ανάδειξη της κλινικής αξίας της θεραπευτικής άσκησης στο νερό και η διερεύνηση των επιδράσεων της στον πόνο και στη λειτουργικότητα, καθώς είναι οι κύριοι επηρεαζόμενοι παράγοντες που δυσχεραίνουν την καθημερινότητα των ασθενών. Επίσης, οι επιπτώσεις του προγράμματος στην αντοχή των κοιλιακών μυών και στην ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας, είναι εξίσου σημαντικό να μελετηθούν, καθώς είναι δείκτες, οι οποίοι μειώνονται σημαντικά στην κατάσταση του χρόνιου πόνου στη μέση που προκαλεί η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Η παρατήρηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων και των αντίστοιχων συμπερασμάτων της παρούσας έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν, ώστε να συνδράμουν στα ήδη υπάρχοντα δεδομένα της επιστημονικής κοινότητας, για μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα και πιθανά να ωθήσουν στην περαιτέρω μελλοντική εκπόνηση παρόμοιων ερευνών. Συνάμα, η παρούσα μελέτη θα αποτελέσει ένα επιπλέον χρήσιμο τεκμήριο για τους επαγγελματίες της άσκησης που εξειδικεύονται σε θέματα υγείας και λειτουργικής αποκατάστασης, οι οποίοι πολύ πιθανά να κληθούν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά και με ασφάλεια τέτοιου είδους ασθενείς.

### **Ερευνητική υπόθεση**

Η βασική ερευνητική υπόθεση της μελέτης είναι, ότι η εφαρμογή του θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό θα αποφέρει μείωση στον πόνο στη μέση, βελτίωση στη λειτουργικότητα, στην ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και στην αντοχή των κοιλιακών μυών στον ασθενή με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου.





### Οριοθετήσεις της έρευνας

Οι οριοθετήσεις της παρούσας έρευνας αναφέρονται παρακάτω:

-ως προς τον αριθμό του δείγματος: η έρευνα ήταν μια μελέτη περίπτωσης και το δείγμα ήταν ένα και μόνο άτομο με χρόνιο πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου.

-ως προς τη χρονολογική ηλικία: το δείγμα αποτέλεσε ένα άτομο ηλικίας 51 ετών.

-ως προς το φύλο: το δείγμα της έρευνας ήταν άνδρας.

-ως προς το χρονικό πλαίσιο της έρευνας: τα αποτελέσματα που προέκυψαν αφορούν ένα πρόγραμμα παρέμβασης με διάρκεια 6 εβδομάδες.

### Λειτουργικοί ορισμοί

*Πόνος στη μέση:* Ο πόνος, η μυϊκή ένταση ή η δυσκαμψία που εντοπίζεται ανάμεσα στο κάτω όριο του θωρακικού κλωβού και στις γλουτιαίες πτυχές, με ή χωρίς επέκταση στα κάτω άκρα (Burton et al., 2006; Chou, 2011).

*Χρόνιος πόνος στη μέση:* Ο πόνος στη μέση που έχει συνεχή συμπτώματα για περισσότερο χρονικό διάστημα από 12 εβδομάδες (Atlas & Deyo, 2001; Heuch & Foss, 2013; Urits et al., 2019).

*Μεσοσπονδύλιος δίσκος:* Αποτελείται από τον ινώδη δακτύλιο και τον πηκτοειδή πυρήνα. Βρίσκεται μεταξύ των σπονδύλων και παρέχει στροφική σταθερότητα στη σπονδυλική στήλη, ενώ επίσης απορροφά τις συμπιεστικές δυνάμεις μεταξύ των σπονδύλων (Drake, Vogl & Mitchell, 2009).

*Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου:* Η μετατόπιση και του πηκτοειδή πυρήνα διαμέσου του ινώδη δακτυλίου, γενικά στην οπισθοπλάγια περιοχή του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Vialle et al., 2010).

*Θεραπευτική άσκηση στο νερό:* Η συνένωση της άσκησης στο νερό και της υδροθεραπείας. Είναι η θεραπευτική μέθοδος που χρησιμοποιεί ασκήσεις στο νερό με στόχο να βοηθήσει στην αποκατάσταση διαφόρων παθήσεων (Bates & Hanson, 1996).

*Λειτουργικότητα:* Η ικανότητα εκτέλεσης τόσο των βασικών όσο και των σύνθετων δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής (Garber et al., 2010).

*Ευλυγισία:* Η ικανότητα διάτασης των μυών, των τενόντων και των συνδέσμων. Αφορά τη συνολική ελαστικότητα των σκελετικών μυών (Μπενέκα, Μάλλιου, Πάφης,



Μάλλιου & Κούτρα, 2015). Επίσης, η ευλυγισία/ ευκαμψία (flexibility) συναντάται και ως η ικανότητα κίνησης μιας άρθρωσης σε όλο το εύρος κίνησης της (ACSM, 2013).

*Μυϊκή αντοχή:* Η ικανότητα μιας μυϊκής ομάδας να εκτελεί επαναλαμβανόμενες μυϊκές ενέργειες για χρονικό διάστημα ικανό να προκαλέσει μυϊκή κόπωση ή να διατηρήσει ένα συγκεκριμένο ποσοστό της μέγιστης επανάληψης για παρατεταμένο χρονικό διάστημα (ACSM, 2013).



## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### Χρόνιος πόνος στη μέση

Ο πόνος στη μέση (οσφυαλγία) είναι ο πόνος, η μυϊκή ένταση ή η δυσκαμψία που εντοπίζεται ανάμεσα στο κάτω όριο του θωρακικού κλωβού και στις γλουτιαίες πτυχές, με ή χωρίς επέκταση στα κάτω άκρα κατά μήκος του ισχιακού νεύρου προκαλώντας ισχιαλγία (Burton et al., 2006; Chou, 2011). Ανάλογα με τη χρονική διάρκεια των συμπτωμάτων του πόνου, η οσφυαλγία ορίζεται ως οξεία όταν ο πόνος διαρκεί για λιγότερο από 6 εβδομάδες. Όταν ο πόνος διαρκεί μεταξύ 6-12 εβδομάδων χαρακτηρίζεται ως υποξεία. Ενώ, ως χρόνιος πόνος στη μέση (χρόνια οσφυαλγία), ορίζεται ο πόνος που έχει συνεχή συμπτώματα για περισσότερο χρονικό διάστημα από 12 εβδομάδες (Atlas & Deyo, 2001; Heuch & Foss, 2013; Urits et al., 2019).

Παράγοντες κινδύνου που παίζουν ρόλο στην ανάπτυξη χρόνιου πόνου στη μέση είναι η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, η ικανοποίηση από την εργασία, επαγγελματικοί παράγοντες και η παχυσαρκία (Patrick et al., 2014). Η ηλικία είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη της οσφυαλγίας. Έχει παρατηρηθεί πως η υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης είναι η τρίτη δεκαετία της ζωής και πως ο συνολικός επιπολασμός αυξάνεται μέχρι την ηλικία των 65 ετών. Επίσης, υπάρχουν ενδείξεις πως η συχνότητα εμφάνισης πόνου στη μέση αυξάνεται με την ηλικία, παράλληλα με πιο σοβαρές μορφές οσφυαλγίας (Dionne, Dunn & Croft, 2006; Hoy, Brooks, Blyth & Buchbinder, 2010). Ενώ, έχει φανεί πως ο πόνος στη μέση εμφανίζεται ολοένα και περισσότερο και στην εφηβική ηλικία (Jeffries, Milanese & Grimmer-Somers, 2007). Το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας, ο οποίος σχετίζεται με μεγάλης διάρκειας επεισόδια πόνου και κακής έκβασης αυτών (Dionne et al., 2001; Hoy et al., 2010). Επίσης, ψυχοκοινωνικοί παράγοντες όπως η κατάθλιψη, το άγχος, το στρες και ορισμένοι τύποι συμπεριφοράς κατά του πόνου, σχετίζονται με υψηλά ποσοστά οσφυαλγίας και αυξημένο κίνδυνο οξεία επεισόδια οσφυαλγίας να μετατραπούν σε χρόνια (Hoy et al., 2010; Linton, 2000). Παρόμοια, έχει βρεθεί ότι άτομα, τα οποία είναι δυσαρεστημένα με την εργασία τους, διατρέχουν κίνδυνο εμφάνισης οξέως επεισοδίου οσφυαλγίας, το οποίο μπορεί να διαρκέσει αρκετά ώστε να θεωρηθεί χρόνιος ο πόνος (van Tulder, Koes & Bombardier, 2002). Επαγγελματικοί παράγοντες, όπως οι



επιβαρυντικές κινήσεις που απαιτούν οι χειρωνακτικές εργασίες συσχετίζονται με αυξημένο επιπολασμό οσφυαλγίας, ενώ ο επιπολασμός είναι πολύ μεγαλύτερος στους χειρωνακτικά εργαζόμενους σε σχέση με άτομα με καθιστική εργασία (Hoogendoorn, van Roppel, Bongers, Koes & Bouter, 2000; Matsui, Maeda, Tsuji & Naruse, 1997). Τέλος, ένας ακόμα παράγοντας κινδύνου, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με αυξημένη συχνότητα εμφάνισης πόνου στη μέση, αποτελεί η παχυσαρκία, δηλαδή ο Δείκτης Μάζας Σώματος άνω των 30 kg/m<sup>2</sup> (Hoy et al., 2010; Webb et al., 2003).

Ο επιπολασμός του πόνου στη μέση κατά τη διάρκεια της ζωής φαίνεται να φτάνει έως και 84%. Περίπου το 2-7% των ατόμων με οξύ επεισόδιο οσφυαλγίας εμφανίζουν χρόνια πόνο σε μεταγενέστερα στάδια. Υπάρχουν εκτιμήσεις πως ο επιπολασμός χρόνιου πόνου στη μέση είναι περίπου 23%. Επίσης, αποτελεί την πιο συχνή αιτία χαμηλής λειτουργικότητας σε άτομα ηλικίας μεταξύ 45-65 ετών (Alleva et al., 2016; Balagué et al., 2012).

Ο οσφυϊκός πόνος ταξινομείται σε 3 κατηγορίες: α) μη ειδικός πόνος στη μέση, β) πόνος που σχετίζεται με ριζοπάθεια ή σπονδυλική στένωση και γ) πόνος που σχετίζεται με συγκεκριμένη αιτία στη σπονδυλική στήλη (Bigos, 1994; Deyo et al., 1992; Patrick et al., 2014). Μερικές από τις πιο κοινές αιτίες πρόκλησης πόνου στην σπονδυλική στήλη είναι η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου, η σπονδυλόλυση, η σπονδυλολίθωση, η σπονδυλική οστεοαρθρίτιδα και η αγκυλωτική σπονδυλαρθρίτιδα (Patrick et al., 2014). Παρά τους πολλούς αιτιολογικούς παράγοντες, στην αρχική αξιολόγηση των ασθενών με πόνο στη μέση μπορεί να μην είναι δυνατός ο ακριβής προσδιορισμός αιτίας, καθώς έως και το 85% διαγιγνώσκονται με μη ειδικό πόνο στη μέση (Urits et al., 2019).

### **Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου και χρόνιος πόνος στη μέση**

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων οξείας οσφυαλγίας, δεν είναι δυνατό να προσδιοριστεί η αιτία πρόκλησης του πόνου (Balagué et al., 2012; Comer & Conaghan, 2009; Rozenberg, Foltz & Fautrel, 2012). Αντιθέτως, όσον αφορά τους ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση, εκτιμάται ότι το 39% των περιπτώσεων αποδίδεται σε αιτία σχετιζόμενη με τον μεσοσπονδύλιο δίσκο. Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου αντιπροσωπεύει περίπου το 30% των περιπτώσεων (Anderson & Tannoury, 2005; Zhang et al., 2009). Παρ' όλα αυτά, δεν είναι όλοι οι εκφυλισμένοι δίσκοι ή οι κήλες μεσοσπονδύλιου δίσκου επώδυνες



(Paaanen, Erkontalo, Kuusela, Dahlstrom & Kormanio, 1989). Επίσης, αξίζει να σημειωθεί πως, η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου αποτελεί την πιο κοινή διάγνωση μεταξύ των εκφυλιστικών αλλοιώσεων της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Επηρεάζει το 2-3% του πληθυσμού και είναι ο κύριος λόγος χειρουργικής επέμβασης στη σπονδυλική στήλη στον ενήλικο πληθυσμό (Vialle et al., 2010). Η υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι μεταξύ ατόμων 30-50 ετών, ενώ ο επιπολασμός είναι διπλάσιος στους άντρες σε σχέση με τις γυναίκες. Τα άτομα ηλικίας 25-55 ετών εμφανίζουν κατά 95% κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στα μεσοσπονδύλια διαστήματα O4-O5 και O5-I1. Ενώ, η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου πάνω από αυτά τα διαστήματα συναντάται συχνότερα σε μεγαλύτερες ηλικίες (>55 ετών) (Jordon et al., 2009).

Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος αποτελείται από τον ινώδη δακτύλιο, οποίος περικλείει τον πηκτοειδή πυρήνα που βρίσκεται στο κέντρο του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Ο ινώδης δακτύλιος αποτελείται από στρώματα ελαστικού κολλαγόνου και παρέχει στροφική σταθερότητα στη σπονδυλική στήλη. Ο πηκτοειδής πυρήνας είναι ένα ελαστικό υλικό, το οποίο αποτελείται από νερό, κολλαγόνο και πρωτεογλυκάνες και απορροφά τις συμπιεστικές δυνάμεις μεταξύ των σπονδύλων (Drake et al., 2009).

Ο εκφυλισμός των μεσοσπονδύλιων δίσκων είναι μια φυσιολογική διαδικασία κατά την γήρανση του ανθρώπου και συνήθως ξεκινά στη διάρκεια της τρίτης δεκαετίας της ζωής (Simon, McAuliffe, Shamim, Vuong & Tahaei, 2014). Τα 4 στάδια της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι η προβολή, η πρόπτωση, η έκθλιψη και το ελεύθερο τμήμα. Στην προβολή, ο πηκτοειδής πυρήνας πιέζει ομοιόμορφα τον ινώδη δακτύλιο, χωρίς να τον έχει διαπεράσει και προβάλλουν μαζί κυκλικά, χωρίς βλάβη του οπίσθιου επιμήκους συνδέσμου ή πίεση νευρικών στοιχείων. Στην πρόπτωση, ο πηκτοειδής πυρήνας έχει διαπεράσει τον ινώδη δακτύλιο, ωστόσο συγκρατείται από τις εξωτερικές του στιβάδες, υπάρχει πίεση στον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο και πιθανώς και στις νωτιαίες ρίζες. Στην έκθλιψη, υπάρχει προβολή, όπου όλο το υλικό του πηκτοειδή πυρήνα διαπερνά τον ινώδη δακτύλιο και απλώνεται κάτω από τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο και πιέζει τις νωτιαίες ρίζες. Στο ελεύθερο τμήμα, ο ριγμένος πυρήνας έχει απομακρυνθεί από την περιοχή της πρόπτωσης (Κοτζαηλίας, 2011).



### **Συμπτωματολογία ασθενών με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στην οσφυϊκή μοίρα**

Η τυπική κλινική εικόνα των ασθενών με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου περιλαμβάνει αρχικά την εμφάνιση πόνου στη μέση, ο οποίος στην πορεία μπορεί να μετατραπεί σε οσφυοϊσχιαλγία και εν τέλει να καταλήξει μόνο σε ισχιαλγία (Vialle et al., 2010). Η κύρια συμπτωματολογία της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου περιλαμβάνει ερεθισμό μίας ή περισσότερων οσφυοϊερών νευρικών ριζών, αισθητηριακές ανωμαλίες και ριζικό πόνο. Επίσης, συχνά παρατηρείται περιορισμένη κάμψη του κορμού, εστιακή πάρεση και αυξημένος πόνος στα κάτω άκρα με τον βήχα και το φτέρνισμα (Vroomen, De Krom, Wilmink, Kester & Knottnerus, 2002; Vucetic & Svensson, 1996). Οι ασθενείς πολλές φορές αναφέρουν αυξημένο πόνο κατά την καθιστή θέση, στην οποία η πίεση του δίσκου αυξάνεται έως και 40%. Το δερμοτόμιο που επηρεάζεται είναι ανάλογο του διαστήματος που βρίσκεται η κήλη, καθώς και του τύπου της κήλης. Στις παράκεντρες κήλες, επηρεάζεται η εγκάρσια νευρική ρίζα, σε αντίθεση με τις πλάγιες κήλες, όπου επηρεάζεται η εξερχόμενη νευρική ρίζα (Amin et al., 2017).

Παρακάτω περιγράφονται τα συμπτώματα που διακρίνονται, ανάλογα με τη νευρική ρίζα που δέχεται πίεση. Όταν η πίεση αφορά την O4 ρίζα (πίεση από τον δίσκο O3-O4) παρατηρείται πόνος στη μέση, στην οπίσθια έξω επιφάνεια του μηρού και στην έσω επιφάνεια της κνήμης, αιμωδίες ή μούδιασμα στην έσω επιφάνεια της κνήμης και του άκρου πόδα, ελάττωση του αντανακλαστικού της επιγονατίδας και ελάττωση της μυϊκής δύναμης του πρόσθιου κνημιαίου, του τετρακέφαλου, του μέσου και του μικρού γλουτιαίου. Σε προχωρημένες καταστάσεις μπορεί να προκληθεί ατροφία του τετρακέφαλου, πτώση του άκρου πόδα και εκτελείται το χαρακτηριστικό «καλπαστικό βάδισμα». Όταν η πίεση αφορά την O5 ρίζα (πίεση από τον δίσκο O4-O5) παρατηρείται πόνος στην οπίσθια-έξω επιφάνεια του μηρού και στην πρόσθια-έξω επιφάνεια της κνήμης, αιμωδίες ή μούδιασμα στην έξω επιφάνεια της κνήμης και στο 1ο μεσοδακτύλιο διάστημα και περιορισμός της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής. Όταν η πίεση αφορά την I1 ρίζα (πίεση από το δίσκο O5-I1) παρατηρείται πόνος στην ιερολαγόνια περιοχή και στην οπίσθια-έξω επιφάνεια του μηρού και της κνήμης, αιμωδίες ή μούδιασμα στη γαστροκνημία στην έξω επιφάνεια του άκρου πόδα και στο μικρό δάκτυλο και ελάττωση ή κατάργηση του αχιλλείου αντανακλαστικού. Σε προχωρημένες καταστάσεις υπάρχει αδυναμία βάδισης στις μύτες των ποδιών (Κοτζαηλίας, 2011).



### Άσκηση και χρόνιος πόνος στη μέση

Από τις στρατηγικές θεραπείας του χρόνιου πόνου στη μέση, η άσκηση αποτελεί μία από τις πιο συχνά εφαρμοζόμενες θεραπευτικές επιλογές, είτε σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, είτε και μόνης της. Η άσκηση είναι αναγνωρισμένη, με υψηλής εγκυρότητας αποδεικτικά στοιχεία, ως αποτελεσματική για τη θεραπεία ασθενών με χρόνια πόνο στη μέση (Airaksinen et al., 2006; Mannion, Müntener, Taimela & Dvorak, 2001). Διάφορες έρευνες έχουν δείξει πως η άσκηση μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργική κατάσταση και να μειώσει την ένταση του πόνου στα άτομα με χρόνια πόνο στη μέση (Airaksinen et al., 2006; Petersen, Kryger, Ekdahl, Olsen & Jacobsen, 2002). Για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι άσκησης, όπως η αερόβια άσκηση, η προπόνηση ενδυνάμωσης, οι διατάσεις και οι ασκήσεις σταθεροποίησης, ισορροπίας και συντονισμού (Lizier, Perez & Sakata, 2012; Van Middelkoop et al., 2011). Ωστόσο, οι απόψεις είναι αντικρουόμενες σχετικά με το ποιος τύπος άσκησης είναι καταλληλότερος, καθώς και με το ποια είναι η βέλτιστη ένταση, συχνότητα και διάρκεια άσκησης για την καλύτερη αντιμετώπιση του χρόνιου πόνου στη μέση (Henchoz & So, 2008).

Οι περισσότεροι τύποι άσκησης φαίνεται πως μπορούν να αποφέρουν σημαντικά οφέλη σε άτομα με χρόνια πόνο στη μέση. Σε μία πρόσφατη έρευνα, 20 άνδρες με χρόνια πόνο στη μέση, ηλικίας 24-26 ετών χωρίστηκαν σε ομάδα συμβατικής άσκησης για τη μέση (ΣΑΜ) (n=10) και ομάδα συμβατικής άσκησης με επιπλέον ασκήσεις για το πάνω μέρος του σώματος (ΟΕΑ) (n=10). Οι δύο ομάδες εκτέλεσαν προγράμματα άσκησης με προοδευτική επιβάρυνση και συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Το πρόγραμμα της ΣΑΜ αποτελούταν από ισομετρική ενδυνάμωση ραχιαίων, ασκήσεις κινητοποίησης και σταθεροποίησης του κορμού, ασκήσεις σύγκεντρης ενδυνάμωσης των ραχιαίων και κοιλιακών μυών, 10 λεπτά εργοποδήλατο και στατικές διατάσεις για τους μύες της πλάτης, του ισχίου και της πυέλου. Η ΟΕΑ εκτέλεσε το πρόγραμμα της ΣΑΜ και επιπρόσθετα εκτελούσε στατικές διατάσεις και ασκήσεις ισοτονικής ενδυνάμωσης για τους μύες του αυχένα, της πλάτης και των ώμων. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρξαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις και στις δύο ομάδες ως προς την ένταση του πόνου και τη λειτουργικότητα, ενώ η ΟΕΑ είχε σημαντικά μεγαλύτερες βελτιώσεις και για τις δύο τιμές, σε σχέση με τη ΣΑΜ. Τέλος, μόνο η ΟΕΑ είχε στατιστικά σημαντική



αύξηση της αντοχής των κοιλιακών μυών (Atalay et al., 2017). Σε άλλη έρευνα, 33 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση, ηλικίας 26-43 ετών, εκτέλεσαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα αερόβιας άσκησης και προπόνησης αντιστάσεων στο σπίτι με συχνότητα 5 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Κάθε συνεδρία είχε διάρκεια 60 λεπτά και αποτελούταν από προθέρμανση, η οποία περιλάμβανε κάμψεις και πλάγιες κάμψεις κορμού, εκτάσεις κορμού, εναλλάξ άρσεις αντίθετων άκρων με στήριξη στα 4 άκρα, κάμψεις ισχίων και διάταση γλουτιαίων, ενδυνάμωση των κύριων μυϊκών ομάδων και ισομετρική ενδυνάμωση του κορμού, αερόβιες ασκήσεις (τζόκινγκ και γρήγορο τρέξιμο) και ασκήσεις χαλάρωσης. Μετά το τέλος της έρευνας βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ένταση του πόνου, στη λειτουργικότητα και στην ευλυγισία της οσφυϊκής μοίρας σε σχέση με τις αρχικές μετρήσεις (Dundar et al., 2009). Τα πιο ευνοϊκά αποτελέσματα παρατηρήθηκαν σε μία μελέτη όπου 27 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση, ηλικίας 28-49 ετών χωρίστηκαν σε ομάδα προπόνησης αντιστάσεων (n=9), ομάδα αερόβιας άσκησης (n=9) και ομάδα ελέγχου (n=9). Οι ομάδες παρεμβάσεις ασκούνταν με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα για 16 εβδομάδες. Η ομάδα προπόνησης αντιστάσεων εκτελούσε ένα πρόγραμμα με ελεύθερα βάρη, μηχανήματα ή το βάρος του σώματος, το οποίο περιλάμβανε πρέσα ποδιών, εκτάσεις γονάτων, κάμψεις γονάτων, πιέσεις στήθους σε οριζόντιο και επικλινή πάγκο, έλξεις, πιέσεις ώμων, κάμψεις αγκώνων, εκτάσεις αγκώνων, κάμψεις κορμού σε ύπτια κατάκλιση, κάμψεις κορμού σε ελβετική μπάλα και εκτάσεις κορμού με ταυτόχρονη άρση των άκρων. Η ένταση της προπόνησης ήταν προοδευτικά αυξανόμενη καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης. Στην ομάδα αερόβιας άσκησης οι συμμετέχοντες επέλεξαν όποια μορφή αερόβιας άσκησης στην ξηρά επιθυμούσαν. Οι περισσότεροι επέλεξαν μεταξύ ελλειπτικού μηχανήματος, περπατήματος ή τζόκινγκ σε διάδρομο. Η συνολική εβδομαδιαία διάρκεια αερόβιας άσκησης ξεκίνησε από 85 λεπτά και έφτασε τα 155 λεπτά την τελευταία εβδομάδα της παρέμβασης και η ένταση της άσκησης ήταν προοδευτικά αυξανόμενη σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν την 8η και 16η εβδομάδα, έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση για την ομάδα προπόνησης αντιστάσεων στην ένταση του πόνου, στη λειτουργικότητα, στην ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και στην αντοχή των κοιλιακών μυών κατά την 8η και 16η εβδομάδα παρέμβασης. Ενώ, η ομάδα αερόβιας άσκησης είχε μόνο στατιστικά σημαντική αύξηση στην ευλυγισία των





οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας στην 8η εβδομάδα, η οποία δεν διατηρήθηκε έως την 16η εβδομάδα, καθώς επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά στη λειτουργικότητα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου την 16η εβδομάδα (Kell & Asmundson, 2009).

Με βάση όλα τα παραπάνω φαίνεται πως οι περισσότεροι τύποι άσκησης μπορούν να αποφέρουν βελτιώσεις στην ένταση του πόνου, στη λειτουργικότητα, στην ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και στην αντοχή των κοιλιακών μυών στους ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση. Η προπόνηση αντιστάσεων έδειξε να υπερτερεί σε σχέση με την αερόβια άσκηση, η οποία φάνηκε να βελτιώνει μόνο την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας. Το συμπέρασμα αυτό όμως δεν μπορεί να γενικευτεί και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κι άλλες πρόσφατες έρευνες οι οποίες έχουν υλοποιηθεί υπό διαφορετικές συνθήκες. Η σύγκριση της προπόνησης αντιστάσεων σε σχέση με τη συνδυαστική προπόνηση αντιστάσεων και αερόβιας άσκησης, έδειξε πως έχει παρόμοια αποτελέσματα, παρ' ότι υλοποιήθηκαν με μεγάλης διαφοράς χρονική διάρκεια παρέμβασης. Σε ότι αφορά προγράμματα τα οποία επικεντρώνονται στην ισομετρική ενδυνάμωση και σταθεροποίηση του κορμού, φάνηκε να αποδίδουν καλύτερα όταν συνδυάζονται με ασκήσεις ενδυνάμωσης και για το υπόλοιπο άνω σώμα. Η προοδευτική ένταση και η συχνότητα 3 προπονήσεων την εβδομάδα εμφανίζονται ως οι πιο συχνά προτιμώμενες. Ίσως το πιο σημαντικό συμπέρασμα από τις παραπάνω έρευνες, είναι πως προγράμματα συνδυαστικής άσκησης και προπόνησης αντιστάσεων αποφέρουν περισσότερα οφέλη, όταν η ενδυνάμωση δεν επικεντρώνεται μόνο στον κορμό, αλλά σε ολόκληρο το μυοσκελετικό σύστημα. Ωστόσο, κρίνεται αναγκαίο να διεξαχθεί μεγαλύτερης έκτασης έρευνα, σχετικά με τον βέλτιστο τύπο άσκησης που επιδρά αποτελεσματικότερα στο χρόνια πόνο στη μέση.

### **Θεραπευτική άσκηση στο νερό και ιδιότητες του νερού**

Η υδροθεραπεία έχει χρησιμοποιηθεί ανά τους αιώνες στην αποκατάσταση. Η χρήση του νερού για σκοπούς αποκατάστασης έχει αποκτήσει ευρεία απήχηση, προάγοντας τη θεραπευτική άσκηση στο νερό. Η θεραπευτική άσκηση στο νερό αφορά την αξιοποίηση του νερού ως μέσο διευκόλυνσης για την εφαρμογή θεραπευτικών παρεμβάσεων, οι οποίες περιλαμβάνουν την ενδυνάμωση, την προπόνηση αντοχής, τις διατάσεις, την κινητοποίηση των αρθρώσεων, την προπόνηση ισορροπίας και τη βάρδια.



Με τη βοήθεια του εξοπλισμού άνωσης και των διαφόρων βαθών νερού, δίνεται η δυνατότητα οι ασθενείς να πραγματοποιήσουν ασκήσεις από διάφορες θέσεις (όρθια, ύπτια, πρηνή, πλάγια, γονατιστή και καθιστή), ανεξαρτήτως του βάρους τους. Η θεραπευτική άσκηση στο νερό έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε μια ευρεία κλίμακα κλινικών περιπτώσεων, όπως μυοσκελετικές, καρδιοαναπνευστικές και νευρολογικές παθήσεις. Οι ιδιότητες του υδάτινου περιβάλλοντος αποτελούνται από τη σχετική πυκνότητα, την άνωση, την αντίσταση, την υδροστατική πίεση και τη θερμοκρασία και παρέχουν μεθόδους θεραπείας, οι οποίες είναι δύσκολο ή αδύνατον να υλοποιηθούν στην ξηρά (Bukowski, 2018).

Η πυκνότητα του ανθρώπινου σώματος είναι λίγο μικρότερη από την πυκνότητα του νερού και έχει κατά μέσο όρο ειδικό βάρος (σχετική πυκνότητα) 0,974, με τις γυναίκες να έχουν κατά μέσο όρο χαμηλότερη πυκνότητα σε σχέση με τους άνδρες (Becker, 2009). Η άλιπη μάζα του ανθρώπινου σώματος αποτελείται από μυς, οστά, όργανα και συνδετικό ιστό και έχει σχετική πυκνότητα περίπου 1,1, ενώ η λιπώδης μάζα έχει σχετική πυκνότητα περίπου 0,9 (Bloomfield, Fricker & Fitch, 1996). Έτσι, άνδρες με αυξημένη μυϊκή μάζα και σε καλή φυσική κατάσταση τείνουν να έχουν ειδικό βάρος >1, ενώ ένας μη γυμνασμένος ή παχύσαρκος άνδρας έχει πολύ μικρότερο ειδικό βάρος. Συνεπώς, ο όγκος νερού που εκτοπίζει το ανθρώπινο σώμα ζυγίζει περισσότερο από το σώμα και το πιέζει προς τα πάνω, με δύναμη ίση με τον μετατοπιζόμενο όγκο νερού (Becker, 2009).

Η άνωση και η σχετική πυκνότητα είναι άμεσα συνδεδεμένες. Η άνωση που δέχεται ένα σώμα που έχει βυθιστεί σε ρευστό, είναι ίση με το βάρος του ρευστού που έχει εκτοπίσει το σώμα (Becker & Cole, 1997; Ruoti, Morris & Cole, 1997; Skinner & Thomson, 1983). Το ειδικό βάρος είναι ταυτόσημο με τον βυθισμένο όγκο του σώματος που επιπλέει. Για άτομο με ειδικό βάρος 0,95 θα πρέπει το 95% του σώματος να βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του νερού, έτσι ώστε να μετατοπίσει ποσότητα νερού η οποία θα παραγάγει δύναμη άνωσης, η οποία θα είναι ίση και αντίθετη με τη δύναμη της βαρύτητας, ώστε να υπάρξει επίπλευση, δηλαδή να διατηρηθεί η θέση ηρεμίας (Μπενέκα, Μάλλιου, Πάφης, Μάλλιου & Κούτρα, 2015). Η άνωση έχει κατεύθυνση κάθετη στην επιφάνεια του νερού και προς τα επάνω. Είναι η δύναμη που βοηθάει τις κινήσεις που γίνονται προς την επιφάνεια του νερού, ενώ φέρνει αντίσταση στις κινήσεις που γίνονται προς τα κάτω. Η άνωση λειτουργεί ως δύναμη αντίστασης, ως σταθεροποιητική δύναμη ή



ως βοηθητική, ανάλογα με την κατεύθυνση των κινήσεων του σώματος που βρίσκεται στο νερό (Hay, 1978).

Η αντίσταση που δημιουργείται ενάντια στην κίνηση μέσα σε ένα ρευστό, η οποία είναι αποτέλεσμα της τριβής των μορίων μέσα σε αυτό, ονομάζεται ιξώδες (Bates & Hanson, 1996). Η αντίσταση των κινήσεων που εκτελούνται στον αέρα είναι πολύ μικρή, λόγω της χαμηλής του πυκνότητας και συνήθως δεν λαμβάνεται υπόψη. Οι παράγοντες που τροποποιούν την αντίσταση μιας κίνησης στο νερό είναι η ταχύτητα του κινούμενου μέλους μέσα στο νερό, το σχήμα της μετωπικής επιφάνειας του μέσου αντίστασης που κινείται μέσα στο νερό, το μήκος του μοχλοβραχίονα της κίνησης, η θερμοκρασία νερού, το βάθος της πισίνας, ο τρόπος χρήσης μέσου επίπλευσης, η άσκηση σε ήρεμο ή με τεχνητή περιδίνηση νερό και η ύπαρξη σταθερού σημείου επαφής – στήριξης (Μπενέκα και συν., 2015). Το ιξώδες είναι η αντίσταση που δημιουργείται από τα μόρια του ρευστού, τα οποία προσκολλώνται στην επιφάνεια του κινούμενου σώματος. Η δύναμη που αναπτύσσεται ονομάζεται οπισθέλκουσα και πρέπει να συνυπολογίζεται μαζί με άλλους παράγοντες στον σχεδιασμό προγραμμάτων θεραπευτικής άσκησης στο νερό (Bates & Hanson, 1996; Becker & Cole, 1997; Ruoti et al., 1997).

Η υδροστατική πίεση είναι ευθέως ανάλογη τόσο με το βάθος βύθισης, όσο και με την πυκνότητα του υγρού, όταν το ρευστό είναι ασυμπίεστο. Η πίεση που ασκεί το νερό είναι 1 mm Hg/1,36 cm βάθους νερού. Έτσι, όταν ένα ανθρώπινο σώμα βυθίζεται σε νερό βάθους 120,9 cm, δέχεται πίεση 88,9 mm Hg, η οποία είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από την κανονική διαστολική αρτηριακή πίεση. Η υδροστατική πίεση βοηθά στη μείωση του οιδήματος σε ένα τραυματισμένο μέρος του σώματος (Becker, 2009). Από την άλλη, ασθενείς με ζωτική χωρητικότητα κάτω από 1.500 mL (π.χ. ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια) δεν πρέπει βυθίζονται σε πισίνα κατά 85% του σώματός τους, καθώς η υδροστατική πίεση δυσκολεύει την κίνηση των θωρακικών τοιχωμάτων και κατά συνέπεια την αναπνοή. Τέλος, η υδροστατική πίεση βοηθά στο να σταθεροποιηθούν οι ασταθείς αρθρώσεις (Μπενέκα και συν., 2015).

Η θεραπευτική χρησιμότητα του νερού είναι εξαρτώμενη τόσο από την ικανότητα του να μεταφέρει θερμική ενέργεια, όσο και στην ικανότητα του να συγκρατεί θερμότητα. Το νερό μεταφέρει θερμότητα 25 φορές γρηγορότερα από ότι ο αέρας και είναι ένας αποτελεσματικός αγωγός θερμότητας. Η αγωγήμη ιδιότητα του νερού, σε συνδυασμό με



την υψηλή ειδική θερμότητα του, καθιστά τη χρήση του στην αποκατάσταση πολύ ευέλικτη, καθώς το νερό μπορεί να διατηρήσει τη θερμοκρασία του και να τη μεταφέρει γρήγορα σε ένα βυθισμένο σώμα. Η θεραπευτική χρησιμότητα του νερού είναι δυνατή σε ένα ευρύ φάσμα θερμοκρασιών (Becker, 2009). Στο ζεστό νερό (33°C) η έντονη άσκηση αυξάνει τη θερμοκρασία του πυρήνα (39,4°C) και επέρχεται πρόωρη κόπωση, σε αντίθεση με το κρύο νερό (18°C), όπου μειώνεται η θερμοκρασία του σώματος (36°C) και δυσκολεύει η σύσπαση των μυών. Θεωρείται πως η κατάλληλη θερμοκρασία για έντονη άσκηση είναι 28-30°C, ενώ σε αργά και χαλαρά προγράμματα η θερμοκρασία του νερού θα πρέπει να είναι υψηλότερη (33-35°C) (Μπενέκα και συν., 2015).

### **Θεραπευτική άσκηση στο νερό και χρόνιος πόνος στη μέση**

Οι κατευθυντήριες οδηγίες για τη διαχείριση ασθενών με χρόνια πόνο στη μέση συνιστούν την εποπτευόμενη θεραπευτική άσκηση ως μία από τις κύριες συντηρητικές θεραπείες για τη μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας (Airaksinen et al., 2006). Η άσκηση στο νερό έχει μεγάλη θεραπευτική αξία σε διάφορες μυοσκελετικές παθήσεις. Οι κινήσεις που εκτελούνται στο νερό συνήθως είναι πιο ανώδυνες από ότι αντίστοιχες κινήσεις στην ξηρά. Τα αισθητηριακά ερεθίσματα από τη θερμοκρασία και την πίεση του νερού μπορούν να μειώσουν το αίσθημα του πόνου (Ferrell, 1998; Konlian, 1999; McNeal, 1990). Η άσκηση στο νερό βελτιώνει τον συντονισμό και την ισορροπία, ενώ παράλληλα διεγείρει το αντιληπτικό, το αιθουσαίο και το οπτικό σύστημα. Επίσης, η άνωση που παρέχει το υδάτινο περιβάλλον μειώνει την πίεση που δέχονται οι αρθρώσεις και οι μύες και διευκολύνει τις αρθρώσεις να κινούνται σε μεγαλύτερο εύρος κίνησης. Τα πολλαπλά βάθη του νερού επιτρέπουν μια προοδευτικά αυξανόμενη επιβάρυνση στην προπόνηση. Τέλος, η απόδοση των μυών αυξάνεται στο ζεστό νερό (Skelton & Dinan, 1999). Όλα τα παραπάνω είναι μερικά από τα οφέλη της θεραπευτικής άσκησης στο νερό για άτομα με χρόνια πόνο στη μέση (Dundar et al., 2009).

Η θεραπευτική άσκηση στο νερό φαίνεται πως μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ένταση του πόνου, τη λειτουργικότητα, καθώς και παράγοντες της φυσικής κατάστασης σε ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση. Σε μία πρόσφατη έρευνα, 38 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση, ηλικίας 36-60 ετών χωρίστηκαν σε ομάδα παρέμβασης (n=21) και ομάδα ελέγχου (n=17). Η ομάδα παρέμβασης πραγματοποίησε ένα πρόγραμμα θεραπευτικής



άσκησης στο νερό με συχνότητα 5 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες σε πισίνα με βάθος νερού 140 cm και θερμοκρασία νερού  $29 \pm 1^\circ\text{C}$ . Κάθε συνεδρία είχε διάρκεια 55-60 λεπτά και αποτελούταν από 10 λεπτά προθέρμανση, 15-20 λεπτά προπόνηση αντιστάσεων με σταδιακή αύξηση των επαναλήψεων και με τη χρήση εξοπλισμού αντίστασης, 20-25 λεπτά αερόβια άσκηση με προοδευτικά αυξανόμενη επιβάρυνση και 10 λεπτά στατικές διατάσεις για την οσφυϊκή μοίρα, τους γλουτιαίους και τους οπίσθιους μηριαίους. Μετά το τέλος της έρευνας παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων, υπέρ της ομάδας παρέμβασης ως προς την ένταση του πόνου, τη λειτουργικότητα, την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και την αντοχή των κοιλιακών μυών (Baena-Beato et al., 2014). Ενώ, σε παρόμοια έρευνα, 32 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση, ηλικίας 27-43 ετών, εκτέλεσαν ένα πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης στο νερό με συχνότητα 5 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες σε πισίνα με θερμοκρασία νερού  $33^\circ\text{C}$ . Κάθε συνεδρία είχε διάρκεια 60 λεπτά και αποτελούταν από 15 λεπτά προθέρμανσης εκτός πισίνας, 40 λεπτά ασκήσεις εντός νερού και 5 λεπτά ασκήσεις χαλάρωσης. Το κυρίως μέρος στο νερό περιλάμβανε προθέρμανση με βάδιση εμπρός, πίσω και πλάγια, αερόβιες ασκήσεις: άλματα, τζόκινγκ και στατικό τρέξιμο, ασκήσεις ενδυνάμωσης: κάμψη-έκταση και απαγωγή-προσαγωγή ισχίου, κάμψη-έκταση γόνατος, ποδηλασία και ενδυνάμωση του άνω μέρους του σώματος και διατάσεις για τον αυχένα, τον κορμό και τα άκρα. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ένταση του πόνου, στη λειτουργικότητα και στην ευλυγισία της οσφυϊκής μοίρας σε σχέση με τις αρχικές μετρήσεις (Dundar et al., 2009). Σε άλλη μελέτη, 54 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση, ηλικίας 35-61 ετών χωρίστηκαν σε ομάδα παρέμβασης με συχνότητα άσκησης 2 φορές την εβδομάδα ( $n=18$ ), ομάδα παρέμβασης με συχνότητα άσκησης 3 φορές την εβδομάδα ( $n=21$ ) και ομάδα ελέγχου ( $n=15$ ). Οι ομάδες παρέμβασης εκτέλεσαν ένα πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης στο νερό με συχνότητα 2 και 3 φορές την εβδομάδα αντίστοιχα για 8 εβδομάδες σε πισίνα με βάθος νερού 140 cm και θερμοκρασία νερού  $28-30^\circ\text{C}$ . Κάθε συνεδρία διήρκεσε 55-60 λεπτά και αποτελούταν από 10 λεπτά προθέρμανσης, 15-20 λεπτά ασκήσεις με αντιστάσεις, προοδευτικά αυξανόμενες και με χρήση ειδικού εξοπλισμού αντίστασης, οι οποίες περιλάμβαναν κάμψη-έκταση και προσαγωγή-απαγωγή ισχίου, απαγωγή-προσαγωγή χεριών, κάμψη κορμού, ψαλιδάκια και πόδια υπτίου, 20-25 λεπτά αερόβια άσκηση,



προοδευτικά αυξανόμενης έντασης, η οποία αποτελούταν από πλάγιες μετατοπίσεις, cross country skiing, λακτίσματα, τρέξιμο, jumping jacks, legs crossovers και άλματα σε διάφορες κατευθύνσεις και 10 λεπτά στατικές διατάξεις για την οσφυϊκή μοίρα, τους γλουτιαίους και τους οπίσθιους μηριαίους. Όταν τελείωσε η έρευνα και οι δύο ομάδες παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ένταση του πόνου, στη λειτουργικότητα, στην ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και στην αντοχή των κοιλιακών μυών, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Επίσης, η ομάδα παρέμβασης με συχνότητα άσκησης 3 φορές την εβδομάδα είχε γενικά καλύτερες βαθμολογίες και στατιστικά σημαντικές διαφορές στη λειτουργικότητα και στην αντοχή των κοιλιακών μυών σε σχέση με την ομάδα παρέμβασης με συχνότητα άσκησης 2 φορές την εβδομάδα (Baena-Beato et al., 2013).

Τα παραπάνω ευρήματα αποδεικνύουν πως η θεραπευτική άσκηση στο νερό μπορεί να βελτιώσει την κατάσταση των ασθενών με χρόνια πόνο στη μέση, όσον αφορά την ένταση του πόνου, τη λειτουργικότητα, την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και την αντοχή των κοιλιακών μυών. Οι έρευνες οι οποίες είχαν συχνότητα άσκησης 5 φορές την εβδομάδα είχαν καλύτερη έκβαση σε σχέση με τη συχνότητα άσκησης 2 και 3 φορές την εβδομάδα. Παρ' όλα αυτά κρίνεται αναγκαίο να συμπεριληφθούν περισσότερες πρόσφατες έρευνες για ένα ασφαλέστερο συμπέρασμα. Η διάρκεια του προγράμματος στις παρεμβάσεις με συχνότητα 5 φορές την εβδομάδα φάνηκε να μην παρουσιάζει αποκλίσεις στα οφέλη, αφού οι βελτιώσεις στις 4 και στις 8 εβδομάδες ήταν εξίσου σημαντικές. Παρά την υψηλή αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων, η μεγάλη συχνότητα τους τα καθιστά εξαιρετικά απαιτητικά. Οι εντατικοί αυτοί ρυθμοί για πολλούς ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση, είναι πιθανά δύσκολο να ακολουθηθούν. Από την άλλη, θεραπευτικά πρωτόκολλα μικρότερης συχνότητας είναι πιο προσιτά. Ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό το οποίο εκτελείται 3 φορές την εβδομάδα φάνηκε να υπερτερεί σημαντικά σε σχέση με ένα μικρότερης συχνότητας. Όλες οι παραπάνω έρευνες αναδεικνύουν την άσκηση στο νερό ως ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για τη διαχείριση ασθενών με χρόνια πόνο στη μέση. Ωστόσο, περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων σχετικά με την επίδραση της θεραπευτικής άσκησης στο νερό σε ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση.



### **Συμπεράσματα από την ανασκόπηση βιβλιογραφίας**

Μέσα από την ανασκόπηση βιβλιογραφίας φαίνεται πως ο χρόνιος πόνος στη μέση αποτελεί ένα πολυπαραγοντικό ζήτημα, το οποίο έχει αρνητική επίπτωση σε ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού, προκαλώντας του πόνο και χαμηλή λειτουργικότητα. Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι από τις κυριότερες αιτίες πρόκλησης χρόνιου πόνου στη μέση, καθώς αποτελεί την πιο κοινή διάγνωση μεταξύ των εκφυλιστικών αλλοιώσεων της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Η συμπτωματολογία των ασθενών με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου ποικίλει, ανάλογα με το στάδιο εκφύλισης του δίσκου, το μεσοσπονδύλιο διάστημα που βρίσκεται η κήλη και τη νευρική ρίζα που πιθανόν δέχεται πίεση. Η άσκηση θεωρείται ως μία από τις κύριες θεραπευτικές επιλογές για τη διαχείριση ασθενών με χρόνια πόνο στη μέση. Από τους διαφόρους τύπους άσκησης στην ξηρά, η προπόνηση αντιστάσεων και η συνδυαστική προπόνηση αντιστάσεων και αερόβιας άσκησης φαίνεται να είναι οι πιο ωφέλιμοι τύποι, ιδίως όταν εμπεριέχουν ενδυνάμωση όλου του σώματος. Από την άλλη, η θεραπευτική άσκηση στο νερό αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την αντιμετώπιση του χρόνιου πόνου στη μέση. Η αξιοποίηση των ιδιοτήτων του υδάτινου περιβάλλοντος παρέχει μεθόδους θεραπείας, οι οποίες είναι δύσκολο ή αδύνατον να υλοποιηθούν στην ξηρά. Παρά τη θετική έκβαση των προγραμμάτων θεραπευτικής άσκησης στο νερό, συνήθως δεν αναφέρονται οι αιτίες του χρόνιου πόνου στη μέση. Συνεπώς, εκτιμάται η αναγκαιότητα περαιτέρω στοχευμένης έρευνας, για την ύπαρξη μιας πιο ολοκληρωμένης εικόνας, σχετικά με την επίδραση της θεραπευτικής άσκησης στο νερό σε ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου.





### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### Δείγμα

Για την υλοποίηση της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκε δείγμα ενός ατόμου. Ο ασθενής ήταν άνδρας, ηλικίας 51 ετών, με Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) 41,42 κιλά/εκατοστά<sup>2</sup>, σωματικής μάζας 138,7 κιλά και ύψους 1,83 μέτρα, με διαγνωσμένη κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στους Ο3-Ο4 οσφυϊκούς σπονδύλους από το 2018. Παρ' όλα αυτά η εμφάνιση χρόνιου πόνου στη μέση χρονολογείται από το 2012. Ο συμμετέχων, ο οποίος έλαβε μέρος στην έρευνα εθελοντικά, ήταν ασκούμενος με αντιστάσεις μέχρι πριν από δύο έτη.

#### Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης

##### **Short Form – McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ)**

Το Short Form – McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), η σύντομη μορφή του McGill Pain Questionnaire (MPQ), είναι ένα πολυδιάστατο ερωτηματολόγιο, το οποίο έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να μετράει τις αισθητηριακές και συναισθηματικές πτυχές του πόνου, καθώς και την ένταση αυτού σε ενήλικες με χρόνια πόνο (Melzack, 1987; Melzack, 1975). Το SF-MPQ αποτελεί ένα έγκυρο και αξιόπιστο ερωτηματολόγιο για ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση (Malliou, Gioftsidou, Beneka & Godolias, 2006). Για τις ανάγκες της έρευνας χρησιμοποιήθηκε η ελληνική έκδοση του SF-MPQ για την αξιολόγηση του πόνου στη μέση (Georgoudis, Watson & Oldham, 2000).

Ο εξεταζόμενος συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο με βάση τον πόνο που αισθάνεται την παρούσα στιγμή. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 3 ενότητες. Η πρώτη χωρίζεται σε 1) αισθητηριακή υποενότητα με 11 λέξεις / στοιχεία και 2) συναισθηματική υποενότητα με 4 λέξεις / στοιχεία. Κάθε λέξη / στοιχείο τη βαθμολογεί ο εξεταζόμενος με 0 (Καθόλου πόνος), 1 (Ηπιος), 2 (Μέτριος), ή 3 (Έντονος). Η δεύτερη ενότητα αποτελείται από μια Οπτική Αναλογική Κλίμακα (ΟΑΚ), στην οποία το άτομο σημειώνει με μια κάθετη γραμμή πάνω σε μια ευθεία 100 χιλιοστών την ένταση του πόνου που αισθάνεται στη μέση. Το 0 στην κλίμακα αντιπροσωπεύει τον «Καθόλου πόνο» και το 100 το «Χειρότερο πόνο που έχετε νοιώσει ποτέ». Η τρίτη ενότητα είναι η Ένταση





Παρόντος Πόνου (ΕΠΠ), στην οποία ο συμμετέχων συμπληρώνει μία από τις έξι παρακάτω επιλογές: 0 = Καθόλου πόνος, 1 = Ήπιος, 2 = Ενοχλητικός, 3 = Οδυνηρός, 4 = Φρικτός, 5 = Αφόρητος (Melzack, 1987). Ενώ δεν υπάρχουν νόρμες που ερμηνεύουν τις βαθμολογίες, σε γενικές γραμμές όσο μεγαλύτερες είναι οι βαθμολογίες, τόσο χειρότερο πόνο υποδεικνύουν (Hawker, Mian, Kendzerska & French, 2011).

### ***Oswestry Disability Index (ODI)***

Το Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire είναι ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο εκδόθηκε το 1980 με σκοπό την αξιολόγηση της λειτουργικότητας στην καθημερινή ζωή των ασθενών με οσφυαλγία (Fairbank, Couper, Davies & O'Brien, 1980). Πλέον το ερωτηματολόγιο αναφέρεται συχνά ως Oswestry Disability Index. Για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε η ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου Oswestry Disability Index (Boscainos, Sarkas, Stilianessi, Prouskas & Paradakis, 2003).

Ο εξεταζόμενος καλείται να συμπληρώσει μία από τις έξι επιλογές, οι οποίες αντιστοιχούν σε αυξανόμενο επίπεδο ανικανότητας, για κάθε μία από τις 10 ενότητες του ερωτηματολογίου. Οι ενότητες αφορούν την ένταση του πόνου, την προσωπική φροντίδα, την άρση βάρους, τη βόδιση, την καθιστή θέση, την όρθια θέση, τον ύπνο, τη σεξουαλική ζωή, την κοινωνική ζωή και τα ταξίδια. Με βάση την επιλογή του συμμετέχοντος από 1-6, η απάντηση του βαθμολογείται αντίστοιχα από 0-5. Η αθροιστική βαθμολογία μετατρέπεται σε ποσοστό %. Η τελική ποσοστιαία βαθμολογία κυμαίνεται μεταξύ 0-100% και όσο πιο υψηλή είναι, τόσο χειρότερη λειτουργικότητα υποδηλώνει (Fairbank et al., 1980).



**Πίνακας 3.1.** Ερμηνεία βαθμολογιών Oswestry Disability Index (Fairbank et al., 1980).

Βαθμολογία (%)	Επίπεδο λειτουργικότητας
0-20	Ελάχιστη ανικανότητα
21-40	Μέτρια ανικανότητα
41-60	Σοβαρή ανικανότητα
61-80	Ανίκανος (*περιορισμένος στο σπίτι)
81-100	Ασθενής καθηλωμένος στο κρεβάτι ή υπερβάλλει για τα συμπτώματα του

\* «Περιορισμένος στο σπίτι» είναι ένας πιο δόκιμος όρος για την βαθμολογία 61-80% (Davidson, 2014).

### **Sit and Reach Test (SRT)**

Το Sit and Reach Test (SRT) είναι η πιο συχνά εφαρμοζόμενη δοκιμασία για την αξιολόγηση της ευλυγισίας. Η δοκιμασία SRT εκτελείται με ένα ευλυγισιόμετρο (Sit and Reach Box) ή με μια κατάλληλα τοποθετημένη μετροταινία ή με παραλλαγμένο τρόπο σε μια καρέκλα και θεωρείται ένας έγκυρος και αξιόπιστος τρόπος αξιολόγησης της ευλυγισίας των οπίσθιων μηριαίων και της μέσης, η οποία είναι σημαντική για την πρόληψη του χρόνιου πόνου στη μέση (Liemohn, Sharpe & Wasserman, 1994; Minkler & Patterson, 1994).

Για τις ανάγκες της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ένα ευλυγισιόμετρο (Sit and Reach Box, HaB Essentials), το οποίο έχει μια ενσωματωμένη κλίμακα εκατοστών, η οποία δημιουργεί προεξοχή 15 εκατοστών κάθετα από τη νοητή ευθεία του ευλυγισιόμετρου (σημείο «μηδέν»).

Πριν από τη δοκιμασία ο εξεταζόμενος εκτελεί μια σύντομη προθέρμανση, συμπεριλαμβανομένων μερικών διατάσεις. Ο συμμετέχων κάθεται χωρίς υποδήματα στο πάτωμα με τα πόδια να εφάπτονται στο ευλυγισιόμετρο στο σημείο με την ένδειξη 15 εκατοστών. Το άτομο αναπνέει φυσιολογικά και τα γόνατα του βρίσκονται σε θέση έκτασης κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Εκτελείται αργά κάμψη κορμού προς τα εμπρός με τα χέρια παράλληλα και τεντωμένα όσο το δυνατόν πιο μακριά, με στόχο να διατηρηθεί η θέση αυτή περίπου για 2 δευτερόλεπτα. Οι άκρες των δακτύλων μπορούν να εφάπτονται και πρέπει να είναι σε επαφή με την κλίμακα του ευλυγισιόμετρου. Η βαθμολογία είναι το πιο μακρινό σημείο της κλίμακας που φτάνουν οι άκρες των δακτύλων. Η προσπάθεια



που καταγράφεται είναι η καλύτερη μεταξύ 2 διαδοχικών προσπαθειών. Για την καλύτερη εκτέλεση ο συμμετέχων πρέπει να εκπνέει και να αφήνει «ελεύθερο» το κεφάλι ανάμεσα στους βραχίονες όταν εκτελεί κάμψη κορμού (ACSM, 2013).

**Πίνακας 3.2.** Ερμηνεία βαθμολογιών του Sit and Reach Test κατά ηλικία και φύλο (ACSM, 2013).

	Ηλικία (έτη)									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
Φύλο	A	Γ	A	Γ	A	Γ	A	Γ	A	Γ
<b>Κατηγορία</b>										
<b>Εξαιρετη</b>	29	30	27	30	24	27	24	28	22	24
<b>Πολύ καλή</b>	28	29	26	29	23	26	23	27	21	23
<b>Καλή</b>	23	26	22	25	18	23	17	22	14	20
	22	25	21	24	17	22	16	21	13	19
	19	22	17	21	13	19	13	19	9	16
<b>Μέτρια</b>	18	21	16	20	12	18	12	18	8	15
	14	17	12	16	7	14	5	14	4	12
<b>Χρήζει βελτίωσης</b>	13	16	11	15	6	13	4	13	3	11

Οι νόρμες αυτές βασίζονται σε ένα ευλυγισιόμετρο στο οποίο το σημείο «μηδέν» είναι καθορισμένο στα 15 εκατοστά.

A = άνδρες, Γ = γυναίκες

### **Curl-up Test (CT)**

Το Curl-up Test (CT) είναι μία δοκιμασία πεδίου, η οποία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της αντοχής των κοιλιακών μυών (ACSM, 2013). Παρ' ότι δεν υπάρχουν πλήρη επιστημονικά δεδομένα που να υποστηρίζουν τη σχέση αιτίου-αποτελέσματος μεταξύ της αντοχής των κοιλιακών μυών και του πόνου στη μέση, η χαμηλή αντοχή των κοιλιακών μυών θεωρείται συνήθως ότι συμβάλλει στον πόνο στη μέση (Diener, Golding & Diener, 1995; Faulkner, Sprigings, McQuarrie & Bell, 1989).

Για την υλοποίηση της δοκιμασίας χρειάζεται ένα στρώμα άσκησης και δύο κομμάτια ταινίας, τα οποία τοποθετούνται πάνω στο στρώμα σε απόσταση 12 (για



εξεταζόμενους < 45 ετών) ή 8 εκατοστών (για εξεταζόμενους  $\geq$  45 ετών) μεταξύ τους (ACSM, 2013).

Προτού αρχίσει η εξέταση, ο συμμετέχων πραγματοποιεί μια σύντομη προθέρμανση και μερικές διατάξεις. Ο εξεταζόμενος ξεκινάει από την κάτω θέση, στην οποία βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση, με τα γόνατα σε θέση κάμψης σε γωνία 90 μοιρών, τα πέλματα να ακουμπούν το πάτωμα και τους αγκώνες σε θέση έκτασης στα πλάγια, ώστε να δάκτυλα να ακουμπούν το πιο κοντινό κομμάτι ταινίας. Για να φτάσει στην επάνω θέση, εκτελεί κάμψη της σπονδυλικής του στήλης σε γωνία 30 μοιρών, διατηρώντας τα χέρια του τεντωμένα μέχρι τα δάκτυλα να ακουμπήσουν το επόμενο κομμάτι ταινίας. Ένας μετρονόμος ορίζεται στους 40 κτύπους το λεπτό. Το άτομο ξεκινάει τη δοκιμασία με τον πρώτο ήχο. Στον δεύτερο ήχο φτάνει στην επάνω θέση, στον τρίτο ήχο φτάνει στην κάτω θέση και συνεχίζει με το ρυθμό του μετρονόμου. Ο συμμετέχων μπορεί να εκτελέσει μερικές επαναλήψεις για να εξοικειωθεί προτού ξεκινήσει. Όσες φορές το άτομο φτάσει στην κάτω θέση, τόσες επαναλήψεις καταγράφονται. Η δοκιμασία λαμβάνει τέλος στις 75 επαναλήψεις ή όταν ο εξεταζόμενος δεν μπορεί να ακολουθήσει το ρυθμό του μετρονόμου (ACSM, 2013).

**Πίνακας 3.3.** Ερμηνεία βαθμολογιών του Curl-up Test κατά ηλικία και φύλο (ACSM, 2013).

		Ηλικία (έτη)									
		20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
Φύλο		A	Γ	A	Γ	A	Γ	A	Γ	A	Γ
Κατηγορία											
90	Πολύ πάνω από το μέσο όρο	75	70	75	55	75	55	74	48	53	50
80	Πάνω από το μέσο όρο	56	45	69	43	75	42	60	30	33	30
70		41	37	46	34	67	33	45	23	26	24
60	Μέσος όρος	31	32	36	28	51	28	35	16	19	19
50		27	27	31	21	39	25	27	9	16	13
40	Κάτω από το μέσο όρο	24	21	26	15	31	20	23	2	9	9
30		20	17	19	12	26	14	19	0	6	3
20	Πολύ κάτω από το μέσο όρο	13	12	13	0	21	5	13	0	0	0
10		4	5	0	0	13	0	0	0	0	0

A = άνδρες, Γ = γυναίκες

**Πειραματικός σχεδιασμός**

Το πρόγραμμα παρέμβασης είχε διάρκεια 6 εβδομάδων. Κάθε συνεδρία είχε διάρκεια 1 ώρας και συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στην αρχή και στο τέλος της παρέμβασης για τη λειτουργικότητα, την αντοχή των κοιλιακών μυών και την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας. Ενώ, ο πόνος στη μέση, εκτός από τις αρχικές και τελικές μετρήσεις, αξιολογήθηκε και μετά το τέλος κάθε εβδομάδας κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Στις αρχικές και τελικές μετρήσεις αξιολογήθηκαν πρώτα ο πόνος στη μέση και η λειτουργικότητα. Έπειτα ακολούθησε μια σύντομη προθέρμανση και κάποιες διατάσεις, προτού εκτελεστούν οι



δοκιμασίες αξιολόγησης της αντοχής των κοιλιακών μυών και της ευλυγισίας των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας.

Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σε πισίνα βάθους 1,5 μέτρων και θερμοκρασίας 32 °C. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε, αποτελούταν από αφρώδεις κυλινδρικούς σωλήνες, αφρώδεις αλτήρες, σανίδα επίπλευσης, αφρώδη αλτήρα με δύο λαβές και πτερύγια. Η έρευνα υλοποιήθηκε σε ιδιωτικό κέντρο αποκατάστασης στην Παλλήνη Αττικής.

### ***Πρόγραμμα παρέμβασης***

Το θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό περιείχε 2 εναλλασσόμενες συνεδρίες. Η κάθε συνεδρία αποτελούταν από προθέρμανση, ασκήσεις ενδυνάμωσης, αερόβιες ασκήσεις και ασκήσεις ευλυγισίας και χαλάρωσης. Η ένταση, η διάρκεια και οι επαναλήψεις ήταν προοδευτικά αυξανόμενες ανάλογα με την εβδομάδα της παρέμβασης.

Ο έλεγχος του όγκου προπόνησης στις ασκήσεις ενδυνάμωσης έγινε μέσω των επαναλήψεων και των μέσων αντίστασης που χρησιμοποιήθηκαν (πτερύγια, αφρώδεις αλτήρες, αφρώδης αλτήρας με δύο λαβές). Το φορτίο για τις αερόβιες ασκήσεις καθορίστηκε ανάλογα με την ένταση και τα λεπτά άσκησης. Για τον έλεγχο της έντασης στις αερόβιες ασκήσεις χρησιμοποιήθηκε η υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg (6-20), η οποία είναι ένας αξιόπιστος δείκτης έντασης κατά την άσκηση στο νερό (Borg & Noble, 1974). Η διάρκεια των στατικών διατάσεων ήταν προοδευτικά αυξανόμενη κατά 5 δευτερόλεπτα σε κάθε διάταση, κάθε 2 εβδομάδες. Όποτε κρίθηκε αναγκαίο, η επιβάρυνση του προγράμματος τροποποιήθηκε αναλόγως με τον πόνο που αισθανόταν ο ασθενής.

Το πρόγραμμα στόχευε στην κινητοποίηση και αιμάτωση όλου του σώματος μέσω της προθέρμανσης, στη μυϊκή ενδυνάμωση των μυών του κορμού, των άνω και κάτω άκρων μέσω των ασκήσεων ενδυνάμωσης, στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας με την ενεργοποίηση μεγάλων μυϊκών ομάδων μέσω των αερόβιων ασκήσεων, καθώς και στην αύξηση της ευλυγισίας των μυών και του εύρους κίνησης των αρθρώσεων μέσω των ασκήσεων ευλυγισίας και χαλάρωσης, ώστε να βελτιωθεί η φυσική κατάσταση του συμμετέχοντος και να αυξηθεί η λειτουργικότητά του, παράλληλα με την ανακούφιση από τον πόνο στη μέση.

**Πίνακας 3.4.** Περιγραφή 1<sup>ης</sup> συνεδρίας θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό.

<b>Ασκήσεις</b>	<b>Στοιχεία 1<sup>ης</sup>-2<sup>ης</sup> εβδομάδας (διάρκεια, σετ/επαναλήψεις, διάλειμμα)</b>	<b>Στοιχεία 3<sup>ης</sup>-4<sup>ης</sup> εβδομάδας (διάρκεια, σετ/επαναλήψεις, διάλειμμα)</b>	<b>Στοιχεία 5<sup>ης</sup>-6<sup>ης</sup> εβδομάδας (διάρκεια, σετ/επαναλήψεις, διάλειμμα)</b>
<b>Προθέρμανση</b>			
Βάδιση	2'	2'	2'
Ελεύθερες κινήσεις από πρηνή θέση με υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα κάτω από το στήθος	1,5'	1,5'	1,5'
Ελεύθερες κινήσεις από ύπτια θέση με υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα κάτω από την πλάτη	1,5'	1,5'	1,5'
Ήπια κάμψη-έκταση ισχίων και γονάτων από ύπτια θέση με υποστήριξη από αφρώδεις κυλινδρικούς σωλήνες κάτω από την πλάτη και τα γόνατα	1,5'	1,5'	1,5'
Εναλλάξ άρσεις γόνατος – εκτάσεις ισχίου με τα χέρια να στηρίζονται στο πλάι της πισίνας	1,5'	1,5'	1,5'



<b>Ασκήσεις ενδυνάμωσης</b>			
Κάμψη ισχύων και γονάτων από ύπτια θέση με υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα κάτω από την πλάτη	3 σετ/ 12 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 15 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 18 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα
Ακροστασίες	3 σετ/ 12 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 15 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 18 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα
Απαγωγή-προσαγωγή ισχίου	3 σετ/ 12 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 15 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 12 επαναλήψεις το κάθε πόδι με πτερύγιο, 45'' διάλειμμα
Οριζόντια απαγωγή-προσαγωγή χεριών με τους αγκώνες σε θέση έκτασης	3 σετ/ 12 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 15 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 12 επαναλήψεις με πτερύγιο, 45'' διάλειμμα
<b>Αερόβιες ασκήσεις</b>			
Πλάγιες μετατοπίσεις	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 5', 1' διάλειμμα	12-15/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα
Jumping Jacks	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 5', 1' διάλειμμα	12-15/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα
Κίνηση του ελλειπτικού με λυγισμένα γόνατα και υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα γύρω από το στήθος	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 5', 1' διάλειμμα	12-15/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα
Τρέξιμο	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 5', 1' διάλειμμα	12-15/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα





Ασκήσεις ευλυγισίας και χαλάρωσης			
Βάδιση	2'	2'	2'
Ήρεμη επίπλευση από ύπτια θέση με υποστήριξη από αφρώδεις κυλινδρικούς σωλήνες κάτω από την πλάτη και τα γόνατα	2'	2'	2'
Στατική διάταση γλουτιαίων	2 σετ/ 15'' το κάθε πόδι	2 σετ/ 20'' το κάθε πόδι	2 σετ/ 25'' το κάθε πόδι
Στατική διάταση οσφυϊκής μοίρας	2 σετ/ 15''	2 σετ/ 20''	2 σετ/ 25''
Στατική διάταση οπίσθιων μηριαίων	2 σετ/ 15'' το κάθε πόδι	2 σετ/ 20'' το κάθε πόδι	2 σετ/ 25'' το κάθε πόδι

**Πίνακας 3.5.** Περιγραφή 2<sup>ης</sup> συνεδρίας θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό.

<b>Ασκήσεις</b>	<b>Στοιχεία 1<sup>ης</sup>-2<sup>ης</sup> εβδομάδας (διάρκεια, σετ/επαναλήψεις, διάλειμμα)</b>	<b>Στοιχεία 3<sup>ης</sup>-4<sup>ης</sup> εβδομάδας (διάρκεια, σετ/επαναλήψεις, διάλειμμα)</b>	<b>Στοιχεία 5<sup>ης</sup>-6<sup>ης</sup> εβδομάδας (διάρκεια, σετ/επαναλήψεις, διάλειμμα)</b>
<b>Προθέρμανση</b>			
Βάδιση	2'	2'	2'
Ελεύθερες κινήσεις από πρηνή θέση με υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα κάτω από το στήθος	1,5'	1,5'	1,5'
Ελεύθερες κινήσεις από ύπτια θέση με υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα κάτω από την πλάτη	1,5'	1,5'	1,5'
Ήπια κάμψη-έκταση ισχίων και γονάτων από ύπτια θέση με υποστήριξη από αφρώδεις κυλινδρικούς σωλήνες κάτω από την πλάτη και τα γόνατα	1,5'	1,5'	1,5'
Εναλλάξ άρσεις γόνατος – εκτάσεις ισχίου με τα χέρια να στηρίζονται στο πλάι της πισίνας	1,5'	1,5'	1,5'



Ασκήσεις ενδυνάμωσης			
Κάμψη ισχύων και γονάτων από ύπτια θέση με υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα κάτω από την πλάτη	3 σετ/ 12 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 15 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 18 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα
Απαγωγές – προσαγωγές ισχίου από όρθια θέση με τα ισχία σε θέση κάμψης και υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα γύρω από το στήθος (ψαλιδάκια)	3 σετ/ 12 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 15 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 18 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα
Πόδια υπτίου με σανίδα επίπλευσης	3 σετ/ 15 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 18 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 21 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα
Κάμψη – έκταση ισχίου	3 σετ/ 12 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 15 επαναλήψεις το κάθε πόδι, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 12 επαναλήψεις το κάθε πόδι με πτερύγιο, 45'' διάλειμμα
Πιέσεις στήθους με αφρώδη αλτήρα (με δύο λαβές) κάθετα στην επιφάνεια του νερού από πρηνή θέση με υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα κάτω από τον κορμό	3 σετ/ 12 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 15 επαναλήψεις, 45'' διάλειμμα	3 σετ/ 12 επαναλήψεις με δύο αφρώδεις αλτήρες, 45'' διάλειμμα



Αερόβιες ασκήσεις			
Στατικό τρέξιμο	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 5', 1' διάλειμμα	12-15/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα
Κίνηση του ελλειπτικού με λυγισμένα γόνατα και υποστήριξη από αφρώδη κυλινδρικό σωλήνα γύρω από το στήθος	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 5', 1' διάλειμμα	12-15/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα
Τρέξιμο εμπρός-πίσω με τις παλάμες να σπρώχνουν προς τα πάνω και κάτω εναλλάξ	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 5', 1' διάλειμμα	12-15/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα
Εναλλάξ κάμψη ώμου και έκταση ισχίου από όρθια θέση (Cross country skiing)	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα	10-12/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 5', 1' διάλειμμα	12-15/20 RPE στην υποκειμενική κλίμακα κόπωσης Borg, 4', 1' διάλειμμα
Ασκήσεις ευλυγισίας και χαλάρωσης			
Βάδιση	2'	2'	2'
Ήρεμη επίπλευση από ύπτια θέση με υποστήριξη από αφρώδεις κυλινδρικούς σωλήνες κάτω από την πλάτη και τα γόνατα	2'	2'	2'
Στατική διάταση γλουτιαίων	2 σετ/ 15'' το κάθε πόδι	2 σετ/ 20'' το κάθε πόδι	2 σετ/ 25'' το κάθε πόδι
Στατική διάταση οσφυϊκής μοίρας	2 σετ/ 15''	2 σετ/ 20''	2 σετ/ 25''
Στατική διάταση οπίσθιων μηριαίων	2 σετ/ 15'' το κάθε πόδι	2 σετ/ 20'' το κάθε πόδι	2 σετ/ 25'' το κάθε πόδι



### Στατιστική ανάλυση

Η παρούσα διατριβή είχε ως αντικείμενο τη διερεύνηση της επίδρασης του θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό, ως προς τον πόνο στη μέση, τη λειτουργικότητα, την αντοχή των κοιλιακών μυών και την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας, σε ένα μόνο άτομο με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Για το λόγο αυτό, οι τιμές παρουσιάζονται ως απόλυτες και δεν πραγματοποιήθηκε κάποια στατιστική ανάλυση. Για τη σύγκριση των ενδιάμεσων μετρήσεων για τον πόνο στη μέση και των τελικών μετρήσεων όλων των παραπάνω μεταβλητών, υπολογίστηκαν οι ποσοστιαίες διαφορές σε σχέση με τις αρχικές μετρήσεις.



#### IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση του θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό σε έναν ασθενή με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Στη μελέτη αξιολογήθηκαν δείκτες όπως ο πόνος στη μέση, μέσα από τις τρεις ενότητες του Short Form – McGill Pain Questionnaire και η λειτουργικότητα, μέσω του Oswestry Disability Index. Ακόμη, εξετάστηκαν παράμετροι φυσικής κατάστασης, όπως η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας, σύμφωνα με τις βαθμολογίες στο Sit and Reach Test και η αντοχή των κοιλιακών μυών, ανάλογα με τις επαναλήψεις που εκτελέστηκαν στο Curl-up Test. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με τη σειρά που αναφέρθηκαν παραπάνω.



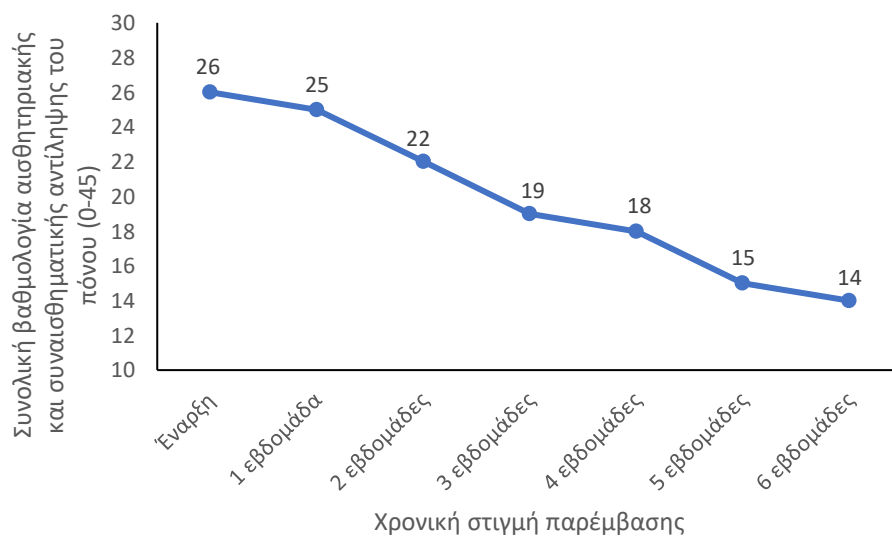
## Αποτελέσματα Short Form – McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ)

### Αποτελέσματα συνολικής βαθμολογίας αισθητηριακής και συναισθηματικής αντίληψης του πόνου στο SF-MPQ

Στην αξιολόγηση της συνολικής βαθμολογίας αισθητηριακής και συναισθηματικής αντίληψης του πόνου, όπως αυτή προκύπτει από τις απαντήσεις του εξεταζόμενου στις 15 λέξεις/στοιχεία του ερωτηματολογίου, διαπιστώθηκε μια σταδιακή μείωση από -3,84% την πρώτη εβδομάδα, έως -46,15% στο τέλος της παρέμβασης, σε σχέση με την αρχική μέτρηση (Πίνακας 4.1) (Σχήμα 4.1).

**Πίνακας 4.1.** Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις συνολικές βαθμολογίες αισθητηριακής και συναισθηματικής αντίληψης του πόνου στο SF-MPQ.

Χρονική στιγμή παρέμβασης	Από την έναρξη στην 1 <sup>η</sup> εβδ.	Από την έναρξη στις 2 εβδ.	Από την έναρξη στις 3 εβδ.	Από την έναρξη στις 4 εβδ.	Από την έναρξη στις 5 εβδ.	Από την έναρξη στις 6 εβδ.
Ποσοστό μεταβολής	-3,84%	-15,38%	-26,92%	-30,76%	-42,3%	-46,15%



**Σχήμα 4.1.** Συνολικές βαθμολογίες αισθητηριακής και συναισθηματικής αντίληψης του πόνου στο SF-MPQ στην αρχή και μετά από κάθε εβδομάδα παρέμβασης.

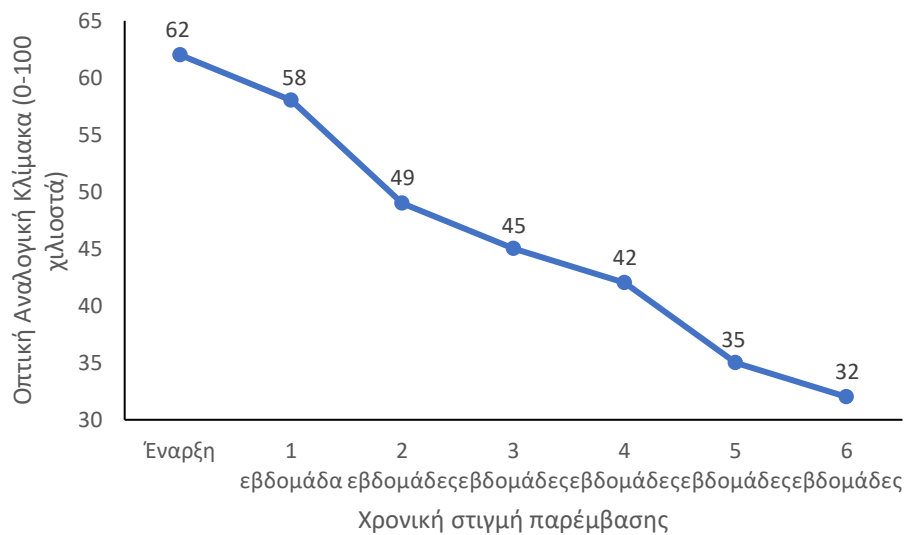


### Αποτελέσματα Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας (ΟΑΚ) στο SF-MPQ

Στην αξιολόγηση της έντασης του πόνου στη μέση, σύμφωνα με τις επιλογές του συμμετέχοντος στην Οπτική Αναλογική Κλίμακα στο SF-MPQ, διαπιστώθηκε μια σταδιακή μείωση από -6,45% την πρώτη εβδομάδα, έως -48,38% στο τέλος της παρέμβασης, σε σχέση με την αρχική μέτρηση (Πίνακας 4.2) (Σχήμα 4.2).

**Πίνακας 4.2.** Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας στο SF-MPQ.

Χρονική στιγμή παρέμβασης	Από την έναρξη στην 1 <sup>η</sup> εβδ.	Από την έναρξη στις 2 εβδ.	Από την έναρξη στις 3 εβδ.	Από την έναρξη στις 4 εβδ.	Από την έναρξη στις 5 εβδ.	Από την έναρξη στις 6 εβδ.
Ποσοστό μεταβολής	-6,45%	-20,96%	-27,41%	-32,25%	-43,54%	-48,38%



**Σχήμα 4.2.** Βαθμολογίες της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας στο SF-MPQ στην αρχή και μετά από κάθε εβδομάδα παρέμβασης.



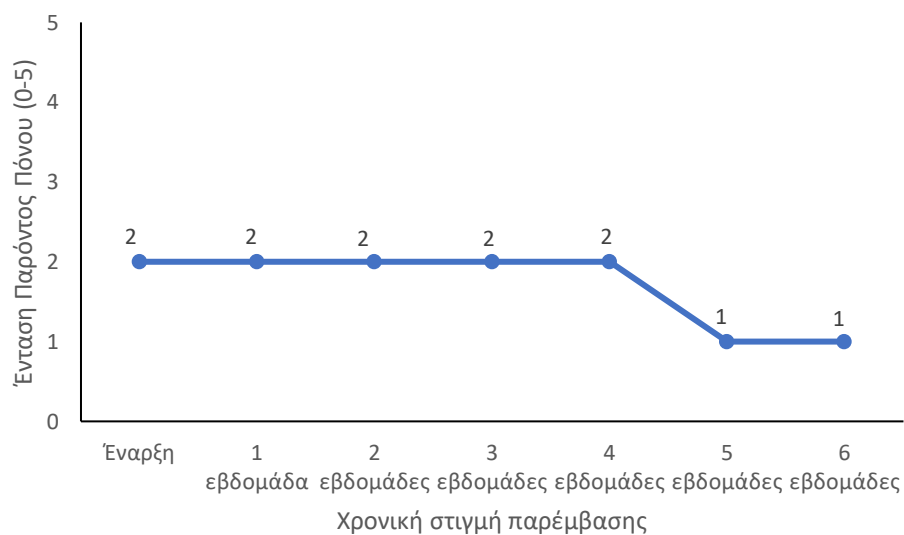


### Αποτελέσματα Έντασης Παρόντος Πόνου (ΕΠΠ) στο SF-MPQ

Στην αξιολόγηση της έντασης του παρόντος πόνου στη μέση, σύμφωνα με τις επιλογές του συμμετέχοντος στην αντίστοιχη ενότητα στο SF-MPQ, δεν διαπιστώθηκε καμία μεταβολή στις 4 πρώτες εβδομάδες σε σχέση με την αρχική μέτρηση, ενώ υπήρξε μια μείωση την 5<sup>η</sup> εβδομάδα κατά -50%, η οποία διατηρήθηκε και την 6<sup>η</sup> εβδομάδα (Πίνακας 4.3) (Σχήμα 4.3).

**Πίνακας 4.3.** Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας στο SF-MPQ.

Χρονική στιγμή παρέμβασης	Από την έναρξη στην 1 <sup>η</sup> εβδ.	Από την έναρξη στις 2 εβδ.	Από την έναρξη στις 3 εβδ.	Από την έναρξη στις 4 εβδ.	Από την έναρξη στις 5 εβδ.	Από την έναρξη στις 6 εβδ.
Ποσοστό μεταβολής	Καμία μεταβολή	Καμία μεταβολή	Καμία μεταβολή	Καμία μεταβολή	-50%	-50%



**Σχήμα 4.3.** Βαθμολογίες Έντασης Παρόντος Πόνου στο SF-MPQ στην αρχή και μετά από κάθε εβδομάδα παρέμβασης.

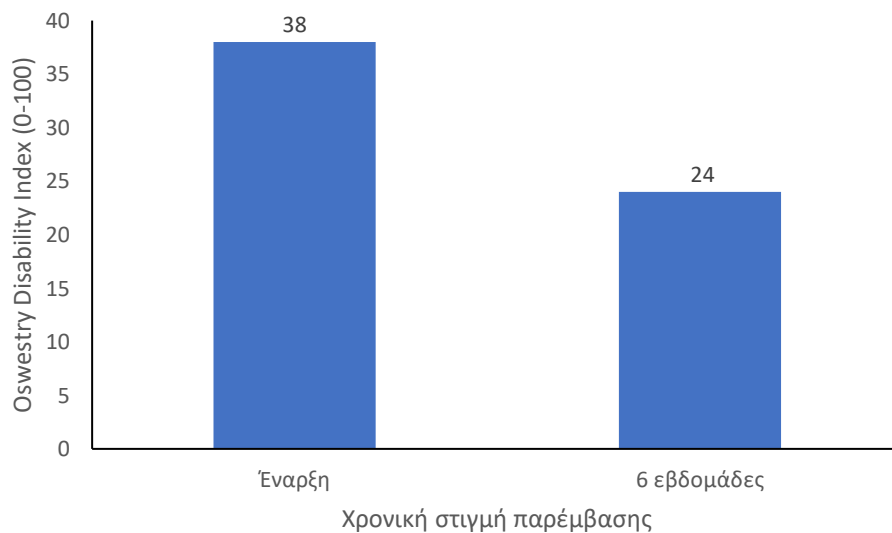


### Αποτελέσματα Oswestry Disability Index (ODI)

Στην αξιολόγηση της λειτουργικότητας, με βάση τις απαντήσεις του συμμετέχοντος στις 10 ενότητες του ODI, διαπιστώθηκε μείωση κατά -36,84% στο τέλος της παρέμβασης, σε σχέση με την αρχική μέτρηση (Πίνακας 4.4) (Σχήμα 4.4).

**Πίνακας 4.4.** Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες του Oswestry Disability Index.

Χρονική στιγμή παρέμβασης	Από την έναρξη στις 6 εβδομάδες
Ποσοστό μεταβολής	-36,84%



**Σχήμα 4.4.** Βαθμολογίες του Oswestry Disability Index στην αρχή και μετά από 6 εβδομάδες παρέμβασης.

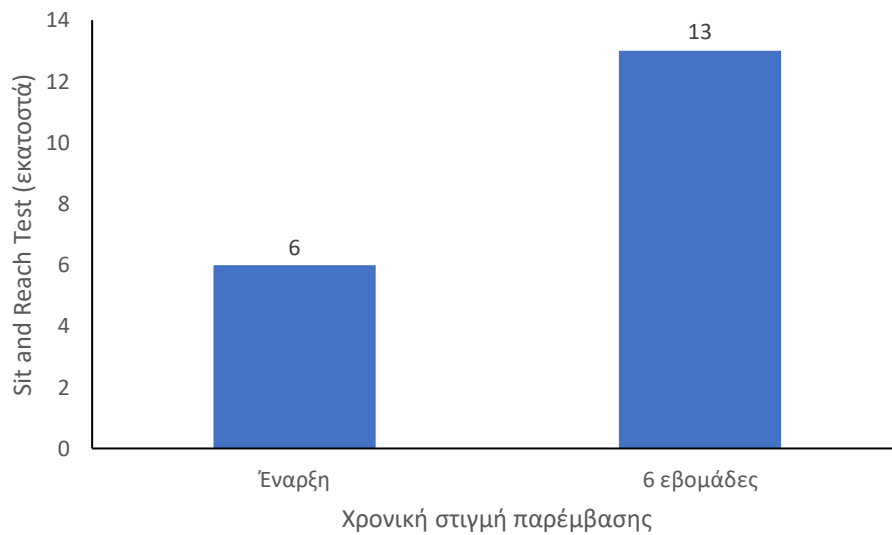


### Αποτελέσματα Sit and Reach Test (SRT)

Στην αξιολόγηση της ευλυγισίας των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας, σύμφωνα με τις επιδόσεις του συμμετέχοντος στο Sit and Reach Test, διαπιστώθηκε αύξηση κατά 116,66% στο τέλος της παρέμβασης, σε σχέση με την αρχική μέτρηση (Πίνακας 4.5) (Σχήμα 4.5).

**Πίνακας 4.5.** Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες του Sit and Reach Test.

Χρονική στιγμή παρέμβασης	Από την έναρξη στις 6 εβδομάδες
Ποσοστό μεταβολής	116,66%



**Σχήμα 4.5.** Βαθμολογίες του Sit and Reach Test στην αρχή και μετά από 6 εβδομάδες παρέμβασης.

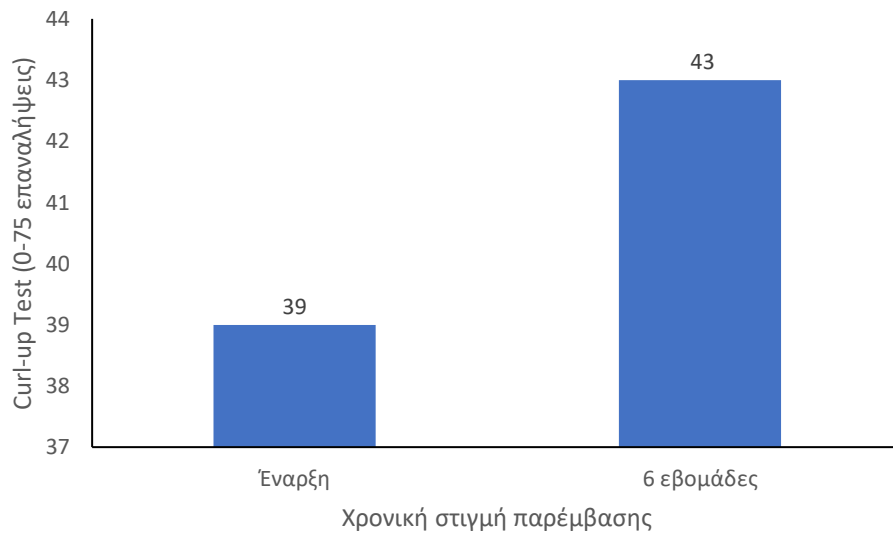


### Αποτελέσματα Curl-up Test (CT)

Στην αξιολόγηση της αντοχής των κοιλιακών μυών, με βάση τις επαναλήψεις που πραγματοποίησε ο συμμετέχων στο Curl-up Test, διαπιστώθηκε αύξηση κατά 10,25% στο τέλος της παρέμβασης, σε σχέση με την αρχική μέτρηση (Πίνακας 4.6) (Σχήμα 4.6).

**Πίνακας 4.6.** Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων στις βαθμολογίες του Curl-up Test.

Χρονική στιγμή παρέμβασης	Από την έναρξη στις 6 εβδομάδες
Ποσοστό μεταβολής	10,25%



**Σχήμα 4.6.** Βαθμολογίες του Curl-up Test στην αρχή και μετά από 6 εβδομάδες παρέμβασης.



## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση του θεραπευτικού προγράμματος άσκησης στο νερό, ως προς τον πόνο στη μέση, τη λειτουργικότητα, την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας και την αντοχή των κοιλιακών μυών, σε ασθενή με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Οι επιπτώσεις του προγράμματος συγκρίθηκαν με παρόμοιες μελέτες, οι οποίες χρησιμοποίησαν τις ίδιες δοκιμασίες για την αξιολόγηση των παραπάνω παραμέτρων. Συνοπτικά, στα αποτελέσματα διαπιστώθηκε πως ο πόνος στη μέση, η λειτουργικότητα και η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας είχαν σημαντικές βελτιώσεις μετά το τέλος της παρέμβασης. Ενώ, όσον αφορά την αντοχή των κοιλιακών μυών υπήρξε μια μικρή αύξηση.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας σχετικά με τον πόνο στη μέση, όπως αυτά μετρήθηκαν με τη χρήση του Short Form – McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), έδειξαν σημαντική μείωση του πόνου. Η εβδομαδιαία αξιολόγηση του πόνου βοήθησε στην κατανόηση της επίπτωσης του προγράμματος στον ασθενή καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης. Η ολοένα και περισσότερο μειωμένη βαθμολογία στις ενότητες του SF-MPQ ανέδειξε τα οφέλη της παρέμβασης στον πόνο στη μέση. Πιο συγκεκριμένα, η συνολική βαθμολογία αισθητηριακής και συναισθηματικής αντίληψης του πόνου στο SF-MPQ ήταν 26/45 κατά την έναρξη και 14/45 μετά το τέλος της παρέμβασης, με ποσοστιαία διαφορά -46,15%. Τα αποτελέσματα της Έντασης Παρόντος Πόνου (ΕΠΠ) στο SF-MPQ ήταν 2/5 στην αρχική και 1/5 στην τελική μέτρηση, δηλαδή βελτίωση κατά -50%. Η βαθμολογία της Οπτικής Αναλογικής Κλίμακας (OAK) στο SF-MPQ ήταν 62 χιλιοστά στην αρχή και 32 χιλιοστά στο τέλος του προγράμματος, με βελτίωση -48,38%. Η μείωση της έντασης του πόνου ξεπέρασε την ελάχιστη κλινικά σημαντική αλλαγή, η οποία θεωρείται πως είναι 15 χιλιοστά σε απόλυτη τιμή και 30% βελτίωση σε σχέση με την αρχική τιμή για την OAK σε ασθενείς με πόνο στη μέση (Ostelo et al., 2008). Σε παρόμοια έρευνα, 32 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση εκτελούσαν ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα σε μέσες τιμές στην OAK ήταν 42,4 χιλιοστά στην έναρξη και 27,6 χιλιοστά στην τελική αξιολόγηση, με ποσοστιαία μεταβολή -34,9% (Pires, Cruz & Caeiro, 2015). Σε άλλη μελέτη, 6 ασθενείς με χρόνια πόνο



στη μέση συμμετείχαν σε ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Η βαθμολογία σε μέσες τιμές στην OAK ήταν 65 χιλιοστά κατά την έναρξη και 50 χιλιοστά μετά το τέλος της παρέμβασης, δηλαδή βελτίωση κατά -23,07% (Bello et al., 2010). Οι παραπάνω έρευνες ταιριάζουν ως προς τη χρονική διάρκεια της παρέμβασης με την παρούσα μελέτη. Παρ' όλα αυτά η συχνότητα και στις 2 ήταν 2 φορές την εβδομάδα, γεγονός το οποίο πιθανά εξηγεί την μεγαλύτερη μείωση της έντασης του πόνου της παρούσας έρευνας. Επίσης, η επίδραση του προγράμματος παρέμβασης στην παρούσα μελέτη υπερέβη την ελάχιστη κλινικά σημαντική αλλαγή, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, υποδεικνύοντας μια πολύ σημαντική βελτίωση στην ένταση του πόνου στον συμμετέχοντα.

Αναφορικά με την αξιολόγηση της λειτουργικότητας μέσα από το Oswestry Disability Index (ODI), τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν σημαντική αύξηση της λειτουργικότητας. Η βαθμολογία του ODI ήταν 38/100 στην αρχική και 24/100 στην τελική μέτρηση, με βελτίωση -36,84%. Με βάση τις νόρμες των βαθμολογιών του ODI, η λειτουργικότητα από «Μέτρια ανικανότητα» (κοντά στη «Σοβαρή ανικανότητα») παρέμεινε στη «Μέτρια ανικανότητα» (κοντά στην «Ελάχιστη ανικανότητα») μετά το τέλος της παρέμβασης (Fairbank et al., 1980). Η βελτίωση της λειτουργικότητας ξεπέρασε την ελάχιστη κλινικά σημαντική αλλαγή, η οποία θεωρείται πως είναι 10/100 σε απόλυτη τιμή και 30% βελτίωση σε σχέση με την αρχική τιμή για το ODI σε ασθενείς με πόνο στη μέση (Ostelo et al., 2008). Σε μία έρευνα, 32 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση εφάρμοσαν ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό με συχνότητα 5 φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα σε μέσες τιμές στο ODI ήταν 38,5/100 στην αρχή και 20,84/100 στο τέλος του προγράμματος, με ποσοστιαία αλλαγή -45,87% (Dundar et al., 2009). Επιπρόσθετα, σε μια άλλη πρόσφατη μελέτη, 19 παχύσαρκες γυναίκες με χρόνια πόνο στη μέση ολοκλήρωσαν ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό με συχνότητα 2 φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Η βαθμολογία σε μέσες τιμές στο ODI ήταν 28,4/100 στην έναρξη και 12,42/100 στην τελική αξιολόγηση, δηλαδή βελτίωση κατά -56,26% (Abadi et al., 2019). Στις μελέτες που αναφέρθηκαν, είτε είναι μεγαλύτερης συχνότητας, είτε μεγαλύτερης διάρκειας η παρέμβαση η οποία εφαρμόστηκε, συγκριτικά με την παρούσα έρευνα. Αυτό ενδεχομένως αιτιολογεί την μεγαλύτερη βελτίωση της λειτουργικότητας. Παρ' όλα αυτά, η παρούσα μελέτη συμφωνεί



με τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών, καθώς η αύξηση της λειτουργικότητας που παρατηρήθηκε, όπως και στις παραπάνω μελέτες, ήταν πάνω από την ελάχιστη κλινικά σημαντική αλλαγή, όπως προαναφέρθηκε, υποδηλώνοντας την αξιοσημείωτη αποτελεσματικότητα του προγράμματος στη λειτουργικότητα του ασθενή.

Σχετικά με την ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας που προέκυψαν από το Sit and Reach Test (SRT), έδειξαν μεγάλη βελτίωση της ευλυγισίας των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας. Η βαθμολογία του SRT ήταν 6 εκατοστά κατά την έναρξη και 13 εκατοστά μετά το τέλος της παρέμβασης, με αύξηση 116,66%. Σύμφωνα με τις νόρμες των βαθμολογιών του SRT, η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας από «Μέτρια» βελτιώθηκε σε «Καλή» μετά τη λήξη του προγράμματος (ACSM, 2013). Σε μια παρόμοια έρευνα, 2 ομάδες που αποτελούνταν από 18 και 21 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση, εκτελούσαν ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό 2 και 3 φορές την εβδομάδα αντίστοιχα για 8 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα σε μέσες τιμές στο SRT για την ομάδα που ασκούσαν 2 φορές την εβδομάδα ήταν 9,4 εκατοστά στην αρχική και 13 εκατοστά στην τελική μέτρηση, με ποσοστιαία διαφορά 38,29%, ενώ για την ομάδα που ασκούσαν 3 φορές την εβδομάδα ήταν 8,4 εκατοστά στην αρχή και 13,2 εκατοστά στο τέλος του προγράμματος, δηλαδή βελτίωση κατά 57,14% (Baena-Beato et al., 2013). Ενώ, σε μια άλλη μελέτη, 21 ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση συμμετείχαν σε ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό με συχνότητα 5 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες. Η βαθμολογία σε μέσες τιμές στο SRT ήταν 10,3 εκατοστά στην έναρξη και 14,9 εκατοστά στην τελική αξιολόγηση, με αύξηση 44,66% (Baena-Beato et al., 2014). Σε σχέση με τις παραπάνω μελέτες, φάνηκε πως ο ασθενής της παρούσας έρευνας είχε ευνοϊκότερα οφέλη στην ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας, καθώς μέσα από το πρόγραμμα παρέμβασης που εφαρμόστηκε υπερδιπλασιάστηκε η βαθμολογία του συμμετέχοντος στο SRT.

Όσον αφορά την επίδραση του προγράμματος της παρούσας μελέτης στην αντοχή των κοιλιακών μυών, με βάση τα αποτελέσματα του Curl-up Test (CT), φάνηκε πως υπήρξε μια μικρή αύξηση της αντοχής των κοιλιακών μυών. Η βαθμολογία του CT ήταν 39 επαναλήψεις κατά την έναρξη και 43 επαναλήψεις μετά το τέλος της παρέμβασης, με ποσοστιαία μεταβολή 10,25%. Με βάση τις νόρμες των βαθμολογιών του CT, η αντοχή των κοιλιακών μυών ήταν μεταξύ των «Μέσος όρος» και «Πάνω από το μέσο όρο» και



παρέμεινε στις ίδιες κλίμακες μετά τη λήξη του προγράμματος (ACSM, 2013). Σε μια πρόσφατη έρευνα, 2 ομάδες που αποτελούνταν από 18 και 21 άτομα με χρόνια πόνο στη μέση, εφάρμοσαν ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό 2 και 3 φορές την εβδομάδα αντίστοιχα για 8 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα σε μέσες τιμές στο CT για την ομάδα που ασκούσαν 2 φορές την εβδομάδα ήταν 15 επαναλήψεις στην αρχική και 20,9 επαναλήψεις στην τελική μέτρηση, δηλαδή βελτίωση κατά 39,3%, ενώ για την ομάδα που ασκούσαν 3 φορές την εβδομάδα ήταν 11,7 επαναλήψεις στην αρχή και 20,5 επαναλήψεις στο τέλος του προγράμματος, με αύξηση 75,21% (Baena-Beato et al., 2013). Επιπλέον, σε άλλη μελέτη, 21 ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση ολοκλήρωσαν ένα θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό με συχνότητα 5 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες. Η βαθμολογία σε μέσες τιμές στο CT ήταν 11,6 επαναλήψεις στην εναρκτήρια και 22,1 επαναλήψεις στην τελική αξιολόγηση, με ποσοστιαία αλλαγή 90,51% (Baena-Beato et al., 2014). Ο ασθενής της παρούσας μελέτης είχε μια πρότερη καλή αντοχή των κοιλιακών μυών συγκριτικά με τους ασθενείς των προαναφερθέντων ερευνών. Πιθανά, το γεγονός αυτό να ερμηνεύει και το μικρό ποσοστό αύξησης που υπήρξε, καθώς υπήρχαν μικρά περιθώρια βελτίωσης. Παρ' όλα αυτά, η επίδραση του προγράμματος φάνηκε πως είχε θετικό αντίκτυπο στην αντοχή των κοιλιακών μυών του συμμετέχοντος.

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης. Για το λόγο αυτό δεν πραγματοποιήθηκε κάποια στατιστική ανάλυση και ως εκ τούτου δεν μπορούν να γενικευθούν με βεβαιότητα τα συμπεράσματα της. Ωστόσο, μέσα από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης αναδεικνύεται περαιτέρω η αξία της θεραπευτικής άσκησης στο νερό και η ευεργετική αποτελεσματικότητα της σε παράγοντες που επηρεάζονται σημαντικά στους ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας έρχονται να συνδράμουν στην υπάρχουσα βιβλιογραφία και να προάγουν την περαιτέρω έρευνα στον συγκεκριμένο τομέα. Η εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος παρέμβασης δύναται να βοηθήσει τους επαγγελματίες της άσκησης, ως ένα χρήσιμο εργαλείο διαχείρισης των εν λόγω ασθενών.





## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, φάνηκε πως το θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό που εκτελέστηκε είχε θετικές επιδράσεις στον συμμετέχοντα με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου, καθώς σε όλες τις τελικές μετρήσεις υπήρξαν βελτιώσεις. Στις δύο κύριες παραμέτρους, τον πόνο στη μέση και τη λειτουργικότητα, υπήρξαν αξιοσημείωτα οφέλη καθώς, τα αποτελέσματα στην Οπτική Αναλογική Κλίμακα (ΟΑΚ) του Short Form – McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ) και στο Oswestry Disability Index (ODI) αντίστοιχα, ξεπέρασαν σε απόλυτη τιμή και σε ποσοστιαία βελτίωση την ελάχιστη κλινικά σημαντική αλλαγή (Ostelo et al., 2008). Η επίδραση του προγράμματος στην ένταση του πόνου ήταν στην ίδια κατεύθυνση και λίγο καλύτερη από παρόμοιες έρευνες (Bello et al., 2010; Pires et al., 2015). Τα αποτελέσματα της παρέμβασης ως προς τη λειτουργικότητα είναι άμεσα συγκρίσιμα με αυτά ασθενών που υποβλήθηκαν σε αντίστοιχα προγράμματα άσκησης (Abadi et al., 2019; Dundar et al., 2009). Στους παράγοντες φυσικής κατάστασης, η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων και της οσφυϊκής μοίρας βελτιώθηκε σε μεγάλο βαθμό, αφού σημειώθηκε υψηλή ποσοστιαία αύξηση στο Sit and Reach Test (SRT), γεγονός που συμφωνεί με άλλα πρόσφατα ευρήματα (Baena-Beato et al., 2013; Baena-Beato et al., 2014). Ενώ, αναφορικά με την αντοχή των κοιλιακών μυών, φάνηκε πως υπήρξε μια μικρή βελτίωση στην τελική σε σχέση με την αρχική μέτρηση στο Curl-up Test (CT). Η πρότερη καλή αντοχή των κοιλιακών μυών που παρατηρήθηκε κατά την αρχική μέτρηση στο CT πιθανά ερμηνεύει και τη μικρή βελτίωση που υπήρξε, καθώς υπήρχαν μικρά περιθώρια βελτίωσης. Παρά τη θετική επίδραση του προγράμματος, σε παρόμοιες μελέτες έχουν βρεθεί σημαντικότερες βελτιώσεις σε αυτή την παράμετρο (Baena-Beato et al., 2013; Baena-Beato et al., 2014).

Σε πρακτικό επίπεδο και σε ότι αφορά την εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος θεραπευτικής άσκησης στο νερό, προτείνεται να χρησιμοποιείται σε χώρους αποκατάστασης, αφού μπορεί να βελτιώσει την κατάσταση των εν λόγω ασθενών. Ο περιορισμός της εφαρμογής του, είναι η απαραίτητη ύπαρξη θερμαινόμενης πισίνας συγκεκριμένων διαστάσεων και ειδικού εξοπλισμού.

Ο χρόνιος πόνος στη μέση και ειδικά με την παρουσία κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου αποτελεί ένα πολυπαραγοντικό ζήτημα. Για το λόγο αυτό, είναι θεμιτή η διεξαγωγή



ερευνών, οι οποίες θα αξιολογήσουν παραπάνω παραμέτρους, όπως σωματομετρικά χαρακτηριστικά και επιπλέον παράγοντες της φυσικής κατάστασης. Επίσης, η υλοποίηση μελετών με μεγαλύτερο δείγμα, αλλά και διαφορετική συχνότητα και διάρκεια παρέμβασης θα έδιναν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα. Εν κατακλείδι, περαιτέρω έρευνα κρίνεται απαραίτητη για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων σχετικά με την επίδραση της θεραπευτικής άσκησης στο νερό σε ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση λόγω κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου.



## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abadi, F. H., Sankaravel, M., Zainuddin, F. F., Elumalai, G., & Razli, A. I. (2019). The effect of aquatic exercise program on low-back pain disability in obese women. *Journal of Exercise Rehabilitation, 15*(6), 855.
- Ahmed, S., Hassan, T., & Hanif, A. (2012). Effects of lumbar stabilization exercise in management of pain and restoration of function in patients with postero lateral disc herniation. *Annals of King Edward Medical University, 18*(2), 152-152.
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klüber-Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A. F., Reis, S., Staal, J. B., Ursin, H., & Zanoli, G. (2006). Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal, 15*(S2), s192–s300.
- Alleva, J., Hudgins, T., Belous, J., & Origenes, A. K. (2016). Chronic low back pain. *Disease-a-Month, 9*(62), 330-333.
- American College of Sports Medicine. (2013). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Amin, R. M., Andrade, N. S., & Neuman, B. J. (2017). Lumbar disc herniation. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 10*(4), 507-516.
- Anderson, D. G., & Tannoury, C. (2005). Molecular pathogenic factors in symptomatic disc degeneration. *The Spine Journal, 5*(6), S260-S266.
- Antunes, R. S., Macedo, B. G. D., Amaral, T. D. S., Gomes, H. D. A., Pereira, L. S. M., & Rocha, F. L. (2013). Pain, kinesiophobia and quality of life in chronic low back pain and depression. *Acta Ortopedica Brasileira, 21*(1), 27-29.
- Atalay, E., Akova, B., Gür, H., & Sekir, U. (2017). Effect of upper-extremity strengthening exercises on the lumbar strength, disability and pain of patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. *Journal of Sports Science & Medicine, 16*(4), 595.
- Atlas, S. J., & Deyo, R. A. (2001). Evaluating and managing acute low back pain in the primary care setting. *Journal of General Internal Medicine, 16*(2), 120-131.
- Baena-Beato, P. A., Arroyo-Morales, M., Delgado-Fernández, M., Gatto-Cardia, M. C., & Artero, E. G. (2013). Effects of different frequencies (2–3 days/week) of aquatic therapy program in adults with chronic low back pain. A non-randomized comparison trial. *Pain Medicine, 14*(1), 145-158.
- Baena-Beato, P. Á., Artero, E. G., Arroyo-Morales, M., Robles-Fuentes, A., Gatto-Cardia, M. C., & Delgado-Fernández, M. (2014). Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain. A controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation, 28*(4), 350-360.
- Balagué, F., Mannion, A. F., Pellisé, F., & Cedraschi, C. (2012). Non-specific low back pain. *The Lancet, 379*(9814), 482-491.
- Bates, A., & Hanson, N. (1996). *Aquatic Exercise Therapy*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- Becker, B. E. (2009). Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *Pm&r, 1*(9), 859-872.



- Becker, B. E., & Cole, A. J. (1997). *Comprehensive Aquatic Therapy*. London: Butterworth-Heinemann.
- Bello, A. I., Kalu, N. H., Adegoke, B. O., & Agyepong-Badu, S. (2010). Hydrotherapy versus land-based exercises in the management of chronic low back pain: A comparative study. *Journal of Musculoskeletal Research*, 13(04), 159-165.
- Bigos, S. J. (1994). Acute low back problems in adults. *Clinical Practice Guideline*.
- Bloomfield, J., Fricker, P. A., & Fitch, K. D. (1996). *Science and Medicine in Sport*. Wiley-Blackwell.
- Borg, G. A., & Noble, B. J. (1974). Perceived exertion. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2(1), 131-154.
- Borisovskaya, A., Chmelik, E., & Karnik, A. (2020). Exercise and chronic pain. *Physical Exercise for Human Health*, 233-253.
- Boscainos, P. J., Sapkas, G., Stilianessi, E., Prouskas, K., & Papadakis, S. A. (2003). Greek versions of the Oswestry and Roland-Morris disability questionnaires. *Clinical Orthopaedics and Related Research*<sup>®</sup>, 411, 40-53.
- Bukowski, E. L. (2018). *Aquatic exercise*. In Kisner, C., Colby, L., & Borstad, J. (Eds.), *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. (pp. 295-319), 7e. McGraw Hill.
- Burton, A. K., Balagué, F., Cardon, G., Eriksen, H. R., Henrotin, Y., Lahad, A., Lecler, A., Müller, G. & van der Beek, A. J. (2006). Chapter 2 European guidelines for prevention in low back pain. *European Spine Journal*, 15(S2), s136–s168.
- Camilotti, B. M., Rodacki, A. L., Israel, V. L., & Fowler, N. E. (2009). Stature recovery after sitting on land and in water. *Manual Therapy*, 14(6), 685-689.
- Campbell, J. A., D'Acquisto, L. J., D'Acquisto, D. M., & Cline, M. G. (2003). Metabolic and cardiovascular response to shallow water exercise in young and older women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 675-681.
- Chou, R. (2011). Low back pain (chronic). *American Family Physician*, 84(4), 437-438.
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006-2017.
- Cole, A. J., & Becker, B. E. (2004). *Comprehensive Aquatic Therapy*. Butterworth-Heinemann.
- Comer, C., & Conaghan, P. G. (2009). Tackling persistent low back pain in primary care. *The Practitioner*, 253(1721), 32-35.
- Cuesta-Vargas, A. I., Adams, N., Salazar, J. A., Belles, A., Hazañas, S., & Arroyo-Morales, M. (2012). Deep water running and general practice in primary care for non-specific low back pain versus general practice alone: randomized controlled trial. *Clinical Rheumatology*, 31(7), 1073-1078.
- Cuesta-Vargas, A. I., García-Romero, J. C., Arroyo-Morales, M., Diego-Acosta, Á. M., & Daly, D. J. (2011). Exercise, manual therapy, and education with or without high-intensity deep-water running for nonspecific chronic low back pain: a pragmatic randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 90(7), 526-538.
- Cunha, C., Silva, A. J., Pereira, P., Vaz, R., Gonçalves, R. M., & Barbosa, M. A. (2018). The inflammatory response in the regression of lumbar disc herniation. *Arthritis Research & Therapy*, 20(1), 1-9.



- Davidson, M. (2014). Oswestry Disability Questionnaire. *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, 4533–4537.
- Deyo, R. A., Rainville, J., & Kent, D. L. (1992). What can the history and physical examination tell us about low back pain?. *Jama*, 268(6), 760-765.
- Diener, M. H., Golding, L. A., & Diener, D. (1995). Validity and reliability of a one-minute half sit-up test of abdominal strength and endurance. *Research in Sports Medicine: An International Journal*, 6(2), 105-119.
- Dionne, C. E., Dunn, K. M., & Croft, P. R. (2006). Does back pain prevalence really decrease with increasing age? A systematic review. *Age and Ageing*, 35(3), 229-234.
- Dionne, C. E., Von Korff, M., Koepsell, T. D., Deyo, R. A., Barlow, W. E., & Checkoway, H. (2001). Formal education and back pain: a review. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 55(7), 455-468.
- Doualla, M., Aminde, J., Aminde, L. N., Lekpa, F. K., Kwedi, F. M., Yenshu, E. V., & Chichom, A. M. (2019). Factors influencing disability in patients with chronic low back pain attending a tertiary hospital in sub-Saharan Africa. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 1-11.
- Drake, R., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. (2009). *Gray's Anatomy for Students E-book*. Elsevier Health Sciences.
- Du, S., Hu, L., Dong, J., Xu, G., Chen, X., Jin, S., Zhang, H., & Yin, H. (2017). Self-management program for chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Patient Education and Counseling*, 100(1), 37-49.
- Du, S., Yuan, C., Xiao, X., Chu, J., Qiu, Y., & Qian, H. (2011). Self-management programs for chronic musculoskeletal pain conditions: a systematic review and meta-analysis. *Patient Education and Counseling*, 85(3), e299-e310.
- Dundar, U., Solak, O., Yigit, I., Evcik, D., & Kavuncu, V. (2009). Clinical effectiveness of aquatic exercise to treat chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine*, 34(14), 1436-1440.
- Fairbank, J. C., Couper, J., Davies, J. B., & O'Brien, J. P. (1980). The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*, 66(8), 271-273.
- Faulkner, R. A., Sprigings, E. J., McQuarrie, A., & Bell, R. D. (1989). A partial curl-up protocol for adults based on an analysis of two procedures. *Canadian Journal of Sport Sciences= Journal Canadien des Sciences du Sport*, 14(3), 135-141.
- Ferrell, K. M. (1998). Aquatics for people with arthritis. *Lippincott's Primary Care Practice*, 2(1), 102-104.
- Fjeld, O. R., Grøvre, L., Helgeland, J., Småstuen, M. C., Solberg, T. K., Zwart, J. A., & Grotle, M. (2019). Complications, reoperations, readmissions, and length of hospital stay in 34 639 surgical cases of lumbar disc herniation. *The Bone & Joint Journal*, 101(4), 470-477.
- Fortin, M., & Macedo, L. G. (2013). Multifidus and paraspinal muscle group cross-sectional areas of patients with low back pain and control patients: a systematic review with a focus on blinding. *Physical Therapy*, 93(7), 873-888.
- Freburger, J. K., Holmes, G. M., Agans, R. P., Jackman, A. M., Darter, J. D., Wallace, A. S., Castel, L. D., Kalsbeek, W. D., & Carey, T. S. (2009). The rising prevalence of chronic low back pain. *Archives of Internal Medicine*, 169(3), 251-258.



- Garber, C. E., Greaney, M. L., Riebe, D., Nigg, C. R., Burbank, P. A., & Clark, P. G. (2010). Physical and mental health-related correlates of physical function in community dwelling older adults: a cross sectional study. *BMC Geriatrics, 10*(1), 1-10.
- Georgoudis, G., Watson, P. J., & Oldham, J. A. (2000). The development and validation of a Greek version of the short-form McGill Pain Questionnaire. *European Journal of Pain, 4*(3), 275-281.
- Gregory, D. S., Seto, C. K., Wortley, G. C., & Shugart, C. M. (2008). Acute lumbar disk pain: navigating evaluation and treatment choices. *American Family Physician, 78*(7), 835-842.
- Hahne, A. J., Ford, J. J., & McMeeken, J. M. (2010). Conservative management of lumbar disc herniation with associated radiculopathy: a systematic review. *Spine, 35*(11), E488-E504.
- Han, G., Cho, M., Nam, G., Moon, T., Kim, J., Kim, S., Hong, S., & Cho, B. (2011). The effects on muscle strength and visual analog scale pain of aquatic therapy for individuals with low back pain. *Journal of Physical Therapy Science, 23*(1), 57-60.
- Hasarangi, L., & Jayawardana, D. G. (2018). Comparison of hamstring flexibility between patients with chronic lower back pain and the healthy individuals at the National Hospital of Sri Lanka. *Biomed. J. Sci. Tech. Res, 5*, 4410-4413.
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis Care & Research, 63*(S11), S240-S252.
- Hay, J. (1978). *The Biomechanics of Spoers Techniques*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs.
- Henchoz, Y., & So, A. K. L. (2008). Exercise and nonspecific low back pain: a literature review. *Joint Bone Spine, 75*(5), 533-539.
- Heuch, I., & Foss, I. S. (2013). Acute low back usually resolves quickly but persistent low back pain often persists. *Journal of Physiotherapy, 59*(2), 127-127.
- Hides, J., Stanton, W., Mendis, M. D., & Sexton, M. (2011). The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus clinical muscle tests in patients with chronic low back pain. *Manual Therapy, 16*(6), 573-577.
- Hoogendoorn, W. E., van Poppel, M. N., Bongers, P. M., Koes, B. W., & Bouter, L. M. (2000). Systematic review of psychosocial factors at work and private life as risk factors for back pain. *Spine, 25*(16), 2114-2125.
- Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F., & Buchbinder, R. (2010). The epidemiology of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 24*(6), 769-781.
- Irandoost, K., & Taheri, M. (2015). The effects of aquatic exercise on body composition and nonspecific low back pain in elderly males. *Journal of Physical Therapy Science, 27*(2), 433-435.
- Jeffries, L. J., Milanese, S. F., & Grimmer-Somers, K. A. (2007). Epidemiology of adolescent spinal pain: a systematic overview of the research literature. *Spine, 32*(23), 2630-2637.
- Jordon, J., Konstantinou, K., & O'Dowd, J. (2009). Herniated lumbar disc. *BMJ Clinical Evidence, 2009*.



- Kell, R. T., & Asmundson, G. J. (2009). A comparison of two forms of periodized exercise rehabilitation programs in the management of chronic nonspecific low-back pain. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 513-523.
- Knezevic, N. N., Candido, K. D., Vlaeyen, J. W. S., Van Zundert, J., & Cohen, S. P. (2021). Low back pain. *Lancet (London, England)*, 398(10294), 78–92.
- Konlian, C. (1999). Aquatic therapy: making a wave in the treatment of low back injuries. *Orthopaedic Nursing*, 18(1), 11.
- Koes, B. W., Van Tulder, M. W., & Peul, W. C. (2007). Diagnosis and treatment of sciatica. *Bmj*, 334(7607), 1313-1317.
- Κοτσαηλίας, Δ.Α. (2011). *Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος*, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις: University Studio Press.
- Liemohn, W. P., Sharpe, G. L., & Wasserman, J. F. (1994). Lumbosacral movement in the sit-and-reach and in Cailliet's protective-hamstring stretch. *Spine*, 19(18), 2127-2130.
- Linton, S. J. (2000). A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine*, 25(9), 1148-1156.
- Lizier, D. T., Perez, M. V., & Sakata, R. K. (2012). Exercises for treatment of nonspecific low back pain. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 62(6), 838-846.
- Malliou, P., Gioftsidou, A., Beneka, A., & Godolias, G. (2006). Measurements and evaluations in low back pain patients. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(4), 219-230.
- Mannion, A. F., Müntener, M., Taimela, S., & Dvorak, J. (2001). Comparison of three active therapies for chronic low back pain: results of a randomized clinical trial with one-year follow-up. *Rheumatology*, 40(7), 772-778.
- Mannion, A. F., O’Riordan, D., Dvorak, J., & Masharawi, Y. (2011). The relationship between psychological factors and performance on the Biering-Sørensen back muscle endurance test. *The Spine Journal*, 11(9), 849-857.
- Matsui, H., Maeda, A., Tsuji, H., & Naruse, Y. (1997). Risk indicators of low back pain among workers in Japan: association of familial and physical factors with low back pain. *Spine*, 22(11), 1242-1247.
- McGregor, A. H., & Hukins, D. W. L. (2009). Lower limb involvement in spinal function and low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 22(4), 219–222.
- McNeal, R. L. (1990). Aquatic therapy for patients with rheumatic disease. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 16(4), 915-929.
- Melzack, R. (1987). The short-form McGill pain questionnaire. *Pain*, 30(2), 191-197.
- Melzack, R. (1975). The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain*, 1(3), 277-299.
- Meucci, R. D., Fassa, A. G., & Faria, N. M. X. (2015). Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Revista de Saude Publica*, 49, 73.
- Minkler, S., & Patterson, P. (1994). The validity of the modified sit-and-reach test in college-age students. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(2), 189-192.
- Μπενέκα, Α., Μάλλιου, Π., Πάφης, Γ., Μάλλιου, Β., & Κούτρα, Χ. (2015). *Θεραπευτική άσκηση στο νερό*. Στο Μπενέκα, Α., Μάλλιου, Π., Πάφης, Γ., Μάλλιου, Β., & Κούτρα, Χ., *Θεραπευτική άσκηση*. (σελ. 101-117), Αθήνα: Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.





- Μπενέκα, Α., Μάλλιου, Π., Πάφης, Γ., Μάλλιου, Β., & Κούτρα, Χ. (2015). *Το εύρος κίνησης των αρθρώσεων και η αξιολόγησή του*. Στο Μπενέκα, Α., Μάλλιου, Π., Πάφης, Γ., Μάλλιου, Β., & Κούτρα, Χ., *Θεραπευτική άσκηση*. (σελ. 26-46), Αθήνα: Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Oliveira, V. C., Ferreira, P. H., Maher, C. G., Pinto, R. Z., Refshauge, K. M., & Ferreira, M. L. (2012). Effectiveness of self-management of low back pain: Systematic review with meta-analysis. *Arthritis Care & Research*, 64(11), 1739-1748.
- Ostelo, R. W., Deyo, R. A., Stratford, P., Waddell, G., Croft, P., Von Korff, M., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. (2008). Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine*, 33(1), 90-94.
- Paajanen, H., Erkintalo, M., Kuusela, T., Dahlstrom, S., & Kormano, M. (1989). Magnetic resonance study of disc degeneration in young low-back pain patients. *Spine*, 14(9), 982-985.
- Patrick, N., Emanski, E., & Knaub, M. A. (2014). Acute and chronic low back pain. *Medical Clinics*, 98(4), 777-789.
- Pearson, A. M., Blood, E. A., Frymoyer, J. W., Herkowitz, H., Abdu, W. A., Woodward, R., Longley, M., Emery, S. E., Lurie, J. D., Tosteson, T. D., & Weinstein, J. N. (2008). SPORT lumbar intervertebral disk herniation and back pain: does treatment, location, or morphology matter?. *Spine*, 33(4), 428.
- Petersen, T., Kryger, P., Ekdahl, C., Olsen, S., & Jacobsen, S. (2002). The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine*, 27(16), 1702-1709.
- Pires, D., Cruz, E. B., & Caeiro, C. (2015). Aquatic exercise and pain neurophysiology education versus aquatic exercise alone for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 29(6), 538-547.
- Pourahmadi, M. R., Taghipour, M., Takamjani, I. E., Sanjari, M. A., Mohseni-Bandpei, M. A., & Keshtkar, A. A. (2016). Motor control exercise for symptomatic lumbar disc herniation: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 6(9), e012426.
- Rainville, J., Hartigan, C., Martinez, E., Limke, J., Jouve, C., & Finno, M. (2004). Exercise as a treatment for chronic low back pain. *The Spine Journal*, 4(1), 106-115.
- Rajagopal, T. S., & Marshall, R. W. (2014). Chapter 28: Microdiscectomy. *European surgical orthopaedics and traumatology: the EFORT textbook*. Springer Berlin Heidelberg, 557-580.
- Rozenberg, S., Foltz, V., & Fautrel, B. (2012). Treatment strategy for chronic low back pain. *Joint Bone Spine*, 79(6), 555-559.
- Ruoti, R., Morris, D., & Cole, A. (1997). *Aquatic Rehabilitation*. Philadelphia: Lippincott.
- Schoenfeld, A. J., & Weiner, B. K. (2010). Treatment of lumbar disc herniation: Evidence-based practice. *International Journal of General Medicine*, 3, 209.
- Sertpoyraz, F., Eyigor, S., Karapolat, H., Capaci, K., & Kirazli, Y. (2009). Comparison of isokinetic exercise versus standard exercise training in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 23(3), 238-247.
- Shnayderman, I., & Katz-Leurer, M. (2013). An aerobic walking programme versus muscle strengthening programme for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(3), 207-214.





- Simon, J., McAuliffe, M., Shamim, F., Vuong, N., & Tahaei, A. (2014). Discogenic low back pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 25(2), 305-317.
- Skelton, D. A., & Dinan, S. M. (1999). Exercise for falls management: Rationale for an exercise programme aimed at reducing postural instability. *Physiotherapy Theory and Practice*, 15(2), 105-120.
- Skinner, A. T., & Thomson, A. M. (1983). *Duffield's Exercise in Water*. London: Bailliere Tindall.
- Tsourlou, T., Benik, A., Dipla, K., Zafeiridis, A., & Kellis, S. (2006). The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 811.
- Urits, I., Burshtein, A., Sharma, M., Testa, L., Gold, P. A., Orhurhu, V., Viswanath, O., Jones, M. R., Sidransky, M. A., Spektor, B. & Kaye, A. D. (2019). Low back pain, a comprehensive review: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Current Pain and Headache Reports*, 23(3), 1-10.
- Van Middelkoop, M., Rubinstein, S. M., Kuijpers, T., Verhagen, A. P., Ostelo, R., Koes, B. W., & van Tulder, M. W. (2011). A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *European Spine Journal*, 20(1), 19-39.
- van Tulder, M., Koes, B., & Bombardier, C. (2002). Low back pain. *Best practice & research. Clinical Rheumatology*, 16(5), 761-775.
- Verbunt, J. A., Seelen, H. A., Vlaeyen, J. W., van de Heijden, G. J., Heuts, P. H., Pons, K., & Knottnerus, J. A. (2003). Disuse and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypotheses on contributing mechanisms. *European Journal of Pain*, 7(1), 9-21.
- Vialle, L. R., Vialle, E. N., Henao, J. E. S., & Giraldo, G. (2010). Lumbar disc herniation. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, 45(1), 17-22.
- Vlaeyen, J. W. S., Maher, C. G., Wiech, K., Van Zundert, J., Meloto, C. B., Diatchenko, L., Battié, M. C., Goossens, M., Koes, B., & Linton, S. J. (2018). Low back pain. *Nature reviews. Disease Primers*, 4(1), 52.
- Vroomen, P. C. A. J., De Krom, M. C. T. F. M., Wilmkink, J. T., Kester, A. D. M., & Knottnerus, J. A. (2002). Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of lumbosacral nerve root compression. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 72(5), 630-634.
- Vucetic, N., & Svensson, O. (1996). Physical signs in lumbar disc hernia. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (333), 192-201.
- Webb, R., Brammah, T., Lunt, M., Urwin, M., Allison, T., & Symmons, D. (2003). Prevalence and predictors of intense, chronic, and disabling neck and back pain in the UK general population. *Spine*, 28(11), 1195-1202.
- Yang, H., Liu, H., Li, Z., Zhang, K., Wang, J., Wang, H., & Zheng, Z. (2015). Low back pain associated with lumbar disc herniation: role of moderately degenerative disc and annulus fibrous tears. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 8(2), 1634.
- Yozbatiran, N., Yildirim, Y., & Parlak, B. (2004). Effects of fitness and aquafitness exercises on physical fitness in patients with chronic low back pain. *The Pain Clinic*, 16(1), 35-42.
- Zhang, Y. G., Guo, T. M., Guo, X., & Wu, S. X. (2009). Clinical diagnosis for discogenic low back pain. *International Journal of Biological Sciences*, 5(7), 647.