



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**  
**ΠΜΣ “ΝΕΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ”**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΚΙΝΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ  
ΧΡΟΝΙΑ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΥΠΙΚΗΣ VS ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗΣ  
ΜΕΘΟΔΟΥ ΜΕΣΩ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ**

**ΑΤΖΕΜΙΑΝ ΜΑΡΙΑ**

**A.M: 20010**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΚΟΥΜΑΝΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πα.Δ.Α.**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**  
**SCHOOL OF HEALTH AND CARE SCIENCES**  
**DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY**  
**MSc “NEW METHODS IN PHYSIOTHERAPY”**

**Master of Science Thesis**

**EVALUATION OF A MOTOR CONTROL TEST BATTERY IN PATIENTS WITH CHRONIC  
LOW BACK PAIN: COMPARISON OF STANDARD VS. A PROPOSED KINEMATIC  
METHOD THROUGH SENSORS AND CORRELATION WITH CLINICAL PARAMETERS**

**ATZEMIAN MARIA**

**STUDENT ID NUMBER: 20010**

**SUPERVISOR**

**KOUMANTAKIS GEORGE**

Assistant Professor, Physiotherapy Department, UNIWA

**FEBRUARY 2023**

**Μέλη της συμβουλευτικής επιτροπής**

**ΚΟΥΜΑΝΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πα.Δ.Α.

**ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ ΜΑΡΙΑ**

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πα.Δ.Α.

**ΜΟΥΤΖΟΥΡΗ ΜΑΡΙΑ**

Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Φυσικοθεραπείας Πα.Δ.Α.

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ατζεμιάν Μαρία του Βασιλείου με αριθμό μητρώου 20010 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

*\*Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι τον Φεβρουάριο του 2024 και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή*

Η Δηλούσα



**\*Δρ. Γεώργιος Κουμαντάκης**

**Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής**

**Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα**

## Έκφραση Ευχαριστιών

Θα ήθελα να εκφράσω ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον Καθηγητή μου, Δρ. Κουμαντάκη Γεώργιο, για την συμβολή του, το ενδιαφέρον και την καθοδήγηση που επέδειξε, καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας,

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, το σύζυγό μου Δημήτρη για την αμέριστη αγάπη, στήριξη, υπομονή και κατανόηση καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### **‘Αξιολόγηση συστοιχίας δοκιμασιών κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία: Σύγκριση τυπικής vs. προτεινόμενης κινηματικής μεθόδου μέσω αισθητήρων και συσχέτιση με κλινικές παραμέτρους’**

Η χρόνια μη ειδική οσφυαλγία αποτελεί μία συνεχή πρόκληση για την επιστημονική κοινότητα, αφού πρόκειται ένα εξαιρετικά κοινό πρόβλημα υγείας το οποίο αποτελεί την κύρια αιτία περιορισμού δραστηριότητας και απουσίας από την εργασία σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Οι ασθενείς που πάσχουν από χρόνια μη ειδική οσφυαλγία παρουσιάζουν εμβιομηχανικές διαφοροποιήσεις, διαταραχές στην κινηματική της περιοχής και ελλείμματα κινητικού ελέγχου και λειτουργικότητας της περιοχής της οσφύος. Η υψηλή συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ της ποιότητας της ανθρώπινης κίνησης και της κατάστασης της υγείας τους, καθιστά απαραίτητη την αξιολόγηση του κινητικού ελέγχου της περιοχής και της γενικότερης συμπτωματολογίας των ασθενών.

Η αξιολόγηση των συμπτωμάτων των ασθενών με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία διενεργείται συνδυαστικά μέσω ερωτηματολογίων και λειτουργικών δοκιμασιών και μέχρι πρόσφατα χωρίς τη χρήση ειδικού εξοπλισμού. Τα τελευταία χρόνια, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, έχουν παρουσιαστεί ολοένα και πιο εύχρηστα τρισδιάστατα συστήματα παρακολούθησης της κίνησης, μέσω των οποίων μπορεί να αξιολογηθεί αξιόπιστα, έγκυρα και σε κλινικό περιβάλλον το εύρος κίνησης των αρθρώσεων, η ιδιοδεκτική ικανότητα, η ισορροπιστική ικανότητα και ο κινητικός έλεγχος παρέχοντας χρήσιμα δεδομένα στους θεραπευτές, όσον αφορά στην αρχική αξιολόγηση και κατηγοριοποίηση των ασθενών αλλά και την πορεία αυτών κατά την εφαρμογή θεραπευτικών σχημάτων. Με αυτόν τον τρόπο η διαδικασία της αξιολόγησης του ασθενή καθίσταται ευκολότερη, πιο γρήγορη και αποτελεσματική.

Σκοπός αυτής της μελέτης, ήταν η διερεύνηση της αξιοπιστίας και εγκυρότητας συστοιχίας δοκιμασιών κινητικού ελέγχου, ως μέσο αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου της οσφύος ασθενών με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία μέσω της κλασικής μεθόδου αξιολόγησης και μέσω νέας προτεινόμενης μεθόδου, με τη χρήση ενός συστήματος αισθητήρων τρισδιάστατης καταγραφής κίνησης και η συσχέτιση των αποτελεσμάτων των δύο μεθόδων αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου με

κλινικές παραμέτρους ασθενών με χρόνια οσφυαλγία μη ειδικής αιτιολογίας, του πόνου (ερωτηματολόγιο Short-Form McGill Pain Questionnaire, SF-MPQ και Αριθμητική Κλίμακα Έντασης Πόνου, Numeric Rating Scale, NRS) και της ανικανότητας (Roland-Morris Disability Questionnaire, RMDQ). Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε σύγκρινε τις δύο παραπάνω μεθόδους αξιολόγησης σε ασθενείς με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία με στόχο την πληρέστερη παρακολούθηση της παροχής εξειδικευμένων φυσιοθεραπευτικών προγραμμάτων προληπτικού ελέγχου με σκοπό την βέλτιστη αξιολόγηση μυοσκελετικών παθήσεων, όπως η οσφυαλγία.

Στη μελέτη συμμετείχαν 45 ασθενείς (17 γυναίκες) με χρόνια οσφυαλγία μη ειδικής αιτιολογίας. Από την κατάταξη βάσει σωστής/λανθασμένης εκτέλεσης των δοκιμασιών βάσει οπτικής εκτίμησης, η λανθασμένη εκτέλεση κυμαινόταν μεταξύ του 40-55,6 % των συμμετεχόντων, με το μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων με λανθασμένη εκτέλεση για τις δοκιμασίες Rocking forward (55,6 %) και Waiter's Bow / R Lateral Inclination (53,3%). Η αξιοπιστία των δοκιμασιών κινητικού ελέγχου μέσω αισθητήρων, για την καθεμία από τις έξι ξεχωριστά, από επαναλήψεις πραγματοποιούμενες διαδοχικά ή μια αμέσως μετά την άλλη (και οι 3 επαναλήψεις ή οι δύο τελευταίες) ήταν αξιόπιστη ( $ICC_{2,1}=0,77-0,98$ ), με αποδεκτό εύρος σφάλματος μέτρησης ( $SEM=0,75-2,75^\circ$ ,  $SDD=2,09-7,62^\circ$ ).

Από σύγκριση των τιμών απόκλισης με βάση τη νέα προτεινόμενη μέθοδο μέτρησης στην καθεμία από τις έξι δοκιμασίες σε σχέση με τη μέθοδο οπτικής κατάταξης εκτέλεσης των δοκιμασιών (independent samples t-test), προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις τέσσερις από τις έξι δοκιμασίες. Κλινικά, δεν σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ούτε μεταξύ λανθασμένης-σωστής εκτέλεσης των δοκιμασιών (independent samples T-test) ούτε στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με τις τιμές απόκλισης με τη νέα προτεινόμενη μέθοδο (Pearson's R), για καμία από τις έξι δοκιμασίες, σε σχέση με τις τιμές των NRS, SF-MPQ και RMDQ. Απαιτείται περισσότερη έρευνα για ανάδειξη της κλινικής σημασίας των κλινικών δοκιμασιών κινητικού ελέγχου σε διάφορες κλινικές υποκατηγορίες ασθενών με οσφυαλγία και με επιπλέον μέτρα αξιολόγησης, όπως αυτά της κινησιοφοβίας και της αυτο-αποτελεσματικότητας.

**Λέξεις κλειδιά:** Low back pain, Movement Control, Motor Control Test, DyCare Lynx, sensitivity, wearable inertial sensor

## **ABSTRACT**

### **‘Evaluation of a motor control test battery in patients with chronic low back pain: Comparison of standard vs. a proposed kinematic method through sensors and correlation with clinical parameters’**

Chronic non-specific back pain is a constant challenge for the scientific community, as it is an extremely common health problem which is the main cause of limited activity and absence from work in a large part of the population. Patients suffering from chronic non-specific low back pain show biomechanical differences and disturbances in the kinematics of the lumbar region and deficits of motor control and functionality of the lumbar region. The high correlation that exists between the quality of human movement and their state of health makes it necessary to evaluate the motor control of the area and the general symptoms of patients.

Until recently, the symptoms of patients with chronic non-specific back pain were assessed through questionnaires and functional tests without the use of special equipment. In recent years, however, with the development of technology, three-dimensional movement monitoring systems have been introduced in the clinical environment, through which the range of motion of the joints, the motor capacity, the balanced capacity and the control, providing therapists with useful data for the categorization of patients and their course during the implementation of treatment regimens in a reliable and valid manner. This makes the patient evaluation process easier, faster and more efficient.

The aim of this study was to analyse the reliability and validity of a motor control test battery as a means of assessing the motor control of the lumbar spine of patients with chronic non-specific back pain through the classical method of assessment and through a new proposed method, using a system of three-dimensional motion sensors and two methods of evaluating motor control with clinical parameters of patients with chronic back pain of non-specific etiology, specifically for pain (Short-Form McGill Pain Questionnaire-SFMPQ & Numeric Rating Scale-NRS), and disability (Roland-Morris Disability Questionnaire-RMDQ). The study compared the above two evaluation methods in patients with chronic non-specific back pain for more complete monitoring of the provision of specialized physiotherapy



screening programs for the optimal evaluation of musculoskeletal disorders, such as back pain.

In this study 45 patients (17 women) with chronic non-specific back pain took part. From classification on the basis of correct/incorrect performance of the tests in relation to visual estimation, the incorrect performance ranged between 40-55,6 % of the participants, with the largest percentage of participants with incorrect performance being for the Rocking forward (55,6 %) και Waiter's Bow / R Lateral Inclination (53,3%) tests. The reliability of the motor control tests via sensor measurement, for each of the six tests, πραγματοποιούμενες διαδοχικά η μια αμέσως μετά την άλλη (και οι 3 επαναλήψεις ή οι δύο τελευταίες) ήταν αξιόπιστη ( $ICC_{2,1}=0,77-0,98$ ), με αποδεκτό εύρος σφάλματος μέτρησης ( $SEM=0,75-2,75^\circ$ ,  $SDD=2,09-7,62^\circ$ ).

Comparing the deviations (in degrees) with the new proposed method of motor control evaluation via the six tests, classified according to the visual estimation method (independent samples t-test), statistically significant differences were evident for four out of the six tests. Clinically, no significant differences were present for any of the tests either with the visual estimation method (independent samples T-test) or statistically significant associations with the deviations with the new proposed method (Pearson's R), in relation to the NRS, SF-MPQ, and RMDQ. More research is required to evaluate further the clinical significance of the motor control tests used in different clinical sub-categories of chronic non-specific back pain, and in relation to additional outcome measures, like fear of movement and self-efficacy.

**Keywords:** Low back pain, Movement Control, Motor Control Test, DyCare Lynx, sensitivity, wearable inertial sensor

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Έκφραση Ευχαριστιών.....	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	iii
ABSTRACT .....	v
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	x
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ .....	x
I. Εισαγωγή.....	1
1.1. Ορισμός και διατύπωση προβλήματος.....	1
1.2. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.....	1
1.3. Σκοπός έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα .....	3
1.4. Ειδικοί στόχοι και υποθέσεις (μηδενική-εναλλακτική υπόθεση).....	4
1.5. Οφέλη της έρευνας .....	5
II. Μεθοδολογία .....	6
2.1. Θέματα Δεοντολογίας .....	6
2.2. Επιλογή του δείγματος.....	6
2.3. Κριτήρια συμπερίληψης και αποκλεισμού .....	7
2.4. Μέγεθος Δείγματος.....	7
2.5. Ενημέρωση και Συγκατάθεση Συμμετεχόντων .....	8
2.6. Διαχείριση συγχυτικών παραγόντων και απειλών στην ερευνητική διαδικασία.....	8
2.7. Εργαλεία αξιολόγησης .....	9
2.7.1. Αξιολόγηση σωματικής αναπηρίας-Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ).....	9
2.7.2. Αξιολόγηση πόνου -Short-form McGill Pain Questionnaire (SFMPQ) .....	10
2.7.3. Αξιολόγηση Κινητικού ελέγχου -Motor Control Test Battery .....	12
2.7.4. Σύστημα αισθητήρων - Εργαλείο Ποσοτικής Καταγραφής DyCare Lynx.....	16
III. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	18
3.1.Ερευνητική Ομάδα .....	18
3.2. Διαδικασία συλλογής-καταγραφής ποιοτικών δεδομένων .....	18
3.3. Διαδικασία συλλογής-καταγραφής ποσοτικών δεδομένων .....	18
3.4. Διαχείριση Δεδομένων .....	20
3.5. Εξαγωγή Δεδομένων και Στατιστική Ανάλυση .....	20
IV.Αποτελέσματα.....	22
4.1. Έλεγχος παραμετρικότητας των δεδομένων .....	22

4.2 Περιγραφική στατιστική ανάλυση δημογραφικών χαρακτηριστικών και συμπτωματολογίας δείγματος.....	22
4.4 Αξιοπιστία τεστ κινητικού ελέγχου με την νέα προτεινόμενη μέθοδο μέτρησης .....	25
4.4.1. Αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων .....	25
4.5 Δομική εγκυρότητα μέσω σύγκρισης των τιμών απόκλισης με βάση τη νέα προτεινόμενη μέθοδο μέτρησης σε σχέση με την μέθοδο οπτική κατάταξης εκτέλεσης των δοκιμασιών.....	27
4.6 Δομική εγκυρότητα μέσω σύγκρισης των μετρήσεων οπτικής κατάταξης εκτέλεσης των δοκιμασιών με τιμές Έντασης πόνου, SF-MPQ & Ανικανότητας .....	27
4.7 Δομική εγκυρότητα μέσω σύγκρισης των μετρήσεων εκτέλεσης των δοκιμασιών με το εργαλείο LynxROM με τιμές Έντασης πόνου, SF-MPQ & Ανικανότητας .....	28
V.ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	30
5.1 Κινηματικά χαρακτηριστικά υποομάδων ατόμων με χρόνια οσφυαλγία .....	31
5.2 Η σχέση κίνησης και έντασης πόνου ατόμων με χρόνια οσφυαλγία .....	32
5.3 Περιορισμοί και προτεινόμενες μεθοδολογικές τροποποιήσεις-προσθήκες στην παρούσα μελέτη.....	39
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ .....	42
VII. ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ.....	43
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	48
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ.....	48
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ .....	48
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ .....	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV. ΕΝΤΥΠΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ .....	56
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V. ΕΝΤΥΠΟ ΠΑΡΑΠΟΝΩΝ – ΚΑΤΑΓΓΕΛΙΩΝ .....	58
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI.ΕΓΚΡΙΣΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ - Ε.Η.Δ.Ε/ΠΑ.Δ.Α.....	59

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελ.
Πίνακας 1. Σειρά δοκιμασιών κινητικού ελέγχου για την αξιολόγηση ύπαρξης κινητικού ελλείμματος	22
Πίνακας 2. Δείκτης αξιοπιστίας ανά δοκιμασία (k)	24
Πίνακας 3. Μελέτες με αντίστοιχα συστήματα καταγραφής κίνησης.	25
Πίνακας 4.1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά δείγματος.	30
Πίνακας 4.2. Κατανομή επιπέδου άσκησης ανά φύλο.	30
Πίνακας 4.3. Κατανομή καπνίσματος ανά φύλο.	31
Πίνακας 4.4. Περιγραφική στατιστική ερωτηματολογίων SF-MPQ, NRS, RMDQ (n=45).	31
Πίνακας 4.5. Κατανομή ασθενών με βάση την οπτική εκτίμηση της 'σωστής' ή 'λανθασμένης' εκτέλεσης των δοκιμασιών (n=45).	31
Πίνακας 4.6. Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις και τιμές αξιοπιστίας (ICC, SEM, SDD) για τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου με χρήση της συσκευής LynxROM.	32
Πίνακας 4.7. Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, ελάχιστες και μέγιστες τιμές για τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου με χρήση της συσκευής LynxROM.	33
Πίνακας 4.8. Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ δοκιμασιών.	35
Πίνακας 4.9. Συσχετίσεις βάρους και χαρακτηριστικών συμπτωματολογίας με τις τιμές απόκλισης μέσω LynxROM ασθενών με λανθασμένη εκτέλεση στο Dorsal Pelvic Tilt Test (n=22).	35

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

	Σελ.
Εικόνα 1. Τοποθέτηση αισθητήρων συστήματος καταγραφής VALEDO Bauer et al. 2016	28
Εικόνα 1. Χαλαρή στάση- τοποθέτηση αισθητήρων LynxROM	43
Εικόνα 2. Εκτέλεση δοκιμασίας Sitting knee extension	43
Εικόνα 3. Εκτέλεση δοκιμασίας Pelvic Tilt	44
Εικόνα 4. Εκτέλεση δοκιμασίας Rocking Forward	44

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

RMDQ	Roland-Morris Disability Questionnaire
TSK	Tampa Scale of Kinesiophobia
PCS	Pain Catastrophizing Scale
HADS	Hospital Anxiety Depression Scale
STarT Back Screening Tool	Subgroups for Targeted Treatment Back Screening Tool
ΟΜΣΣ	Οσφυϊκή μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης
NSLBP	Non-Specific Low Back Pain
CLBP	Chronic Low Back Pain
LBP	Low Back Pain

## I. Εισαγωγή

### 1.1. Ορισμός και διατύπωση προβλήματος

Η οσφυαλγία είναι μια εξαιρετικά κοινή πάθηση με υψηλό ποσοστό εμφάνισης στον πληθυσμό, περίπου 80% (Violante et al. 2015). Πιο συγκεκριμένα, περίπου το 5–10% των ασθενών αναπτύσσει χρόνια πόνο και δημιουργεί σημαντική προσωπική, κοινοτική και οικονομική επιβάρυνση παγκοσμίως (Schmid et al. 2021; Meucci et al. 2015).

Ειδικότερα, η οσφυαλγία, κατατάχθηκε παγκοσμίως ως η πάθηση με την μεγαλύτερη επίδραση στην παγκόσμια αναπηρία και έκτη ως προς τη συνολική επιβάρυνση (Hoy et al. 2012). Συνήθως ταξινομείται ως μη ειδική (90%) ή ειδική (10%) ως προς την αναφερόμενη ανατομική κατασκευή που πιθανολογείται ότι αποτελεί την αιτία του πόνου και ως οξεία (<6 εβδομάδες), υποξεία (6-12 εβδομάδες) ή χρόνια (περισσότερο από 12 εβδομάδες) σύμφωνα με διάρκεια των συμπτωμάτων. Πρόκειται για μία πάθηση η οποία εκδηλώνεται ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης πολλών παραγόντων κινδύνου: σωματικών (γενετική προδιάθεση, άτομα ηλικίας 40-80 ετών και γυναικείο φύλο), παραγόντων επαγγελματικού κινδύνου (υπερβολική στατική ή δυναμική φόρτιση, μεγάλου αριθμού επαναλήψεων άρσης βάρους στην εργασία, κραδασμών, επαναλαμβανόμενων στροφικών κινήσεων και κινήσεων κάμψης, λανθασμένων στάσεων, συμπεριφορικών και περιβαλλοντικών παραγόντων (κάπνισμα, παχυσαρκία, καθιστική ζωή) και ψυχοκοινωνικών παραγόντων (στρες, άγχος, κατάθλιψη και δυσαρέσκεια σε σχέση με την εργασία) (Frizziero et al. 2021).

### 1.2. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

Πολυάριθμες μελέτες που διερεύνησαν τις εμβιομηχανικές διαφοροποιήσεις στην χρόνια οσφυαλγία, επικεντρώθηκαν στην παρατήρηση της κινηματικής της σπονδυλικής στήλης/κορμού και τη μυϊκή δραστηριότητα κατά τη διάρκεια λειτουργικών δραστηριοτήτων καθώς και κατά τη διάρκεια παρατεταμένων στατικών θέσεων του κορμού (Christe et al. 2016; Gombatto et al. 2017; Simonet et al. 2020).

Μια πρόσφατη έρευνα που μελέτησε τις αποκλίσεις στους φαινοτύπους και τους μηχανισμούς της οσφουαλγίας, υποστηρίζει ότι οι ασθενείς οδηγούνται σε μία κατάσταση μειωμένου ενεργητικού ελέγχου των κινήσεων, η οποία αναφέρεται ως δυσλειτουργία ελέγχου κίνησης (κινητικού ελέγχου). Αυτό μπορεί να είναι το αποτέλεσμα μιας προστατευτικής προσαρμογής για την αποφυγή πρόκλησης πόνου και τη μείωση της φόρτισης των ιστών που σχετίζεται με μεγάλες μυϊκές δυνάμεις ή την συμπιεστική φόρτιση της σπονδυλικής στήλης (Van Dieën et al. 2019).

Επιπλέον, έχει αναφερθεί ότι οι ασθενείς που πάσχουν από χρόνια οσφουαλγία μπορεί να εμφανίζουν τμηματική αστάθεια στην οσφυϊκή περιοχή, η οποία αντιπροσωπεύει μια μέχρι σήμερα απροσδιόριστη ποσοστιαία υπο-ομάδα σε αυτόν τον πληθυσμό και τα συμπτώματά και η δυσλειτουργία της κίνησης εντοπίζονται εντός του τμήματος κίνησης της ουδέτερης ζώνης (Hicks et al. 2003; O'Sullivan 2000 & 2004). Ο μειωμένος (πλημμελής) έλεγχος αυτού του τμήματος κίνησης μπορεί να οφείλεται σε τραυματισμό ή σε δυσλειτουργία του τοπικού μυϊκού συστήματος, καθιστώντας το τμήμα αυτό εμβιομηχανικά ευάλωτο (O'Sullivan, 2000).

Στην πρωτοβάθμια περίθαλψη, η λήψη κλινικών αποφάσεων βασίζονταν στο παρελθόν κυρίως στην υποκειμενική κλινική εξέταση μέσω ερωτηματολογίων όπως οι διάφορες κλίμακες αξιολόγησης του πόνου, το Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ), Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK), Pain Catastrophizing Scale (PCS), Hospital Anxiety Depression Scale (HADS) και STarT Back Screening Tool (Hill et al. 2008). Ταυτόχρονα η κλινική εξέταση μπορεί να γίνει και μέσω της παρατήρησης της κινητικής δυσλειτουργίας εντός της ουδέτερης ζώνης και στο σχετικό εύρημα υπερβολικής μεσοσπονδύλιας κίνησης στο επίπεδο εμφάνισης των συμπτωμάτων (Luomajoki et al 2007).

Η κλινική εξέταση με μέτρηση της ανθρώπινης στάσης και κίνησης είναι ένας βασικός κλάδος έρευνας στους τομείς της εμβιομηχανικής και της αποκατάστασης. Στην κλινική εφαρμογή οι θεραπευτές θέτουν στόχους, κάνουν σύγκριση των φυσιολογικών κινήσεων με τις παθολογικές κινήσεις, γίνεται διάγνωση της παθολογικής στάσης και σχεδιάζουν και αξιολογούν τα διάφορα πρωτόκολλα θεραπείας (Wong et al. 2007).

Μια πρόσφατη μελέτη έδειξε πως η σύνδεση των εργαλείων ποιοτικής αξιολόγησης με ποσοτικές τεχνικές, μπορεί να παρέχει στους κλινικούς ιατρούς

βελτιωμένα στοιχεία σχετικά με την πρόβλεψη και τη διάγνωση διαταραχών της περιοχής της οσφύος και αναφέρει πώς τα εργαλεία ποσοτικής αξιολόγησης αποτελούν ένα σημείο αναφοράς για την ένδειξη της κατάστασης επιστροφής στην εργασία για τραυματισμένους εργαζόμενους και για τον υπολογισμό του κινδύνου απόδοσης για ένα άτομο που κάνει μια συγκεκριμένη εργασία, μετρώντας τη λειτουργική ικανότητα του ατόμου σε σχέση με τις ποσοτικές απαιτήσεις του δουλειά (Ashouri et al. 2017).

Οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία φορητών αισθητήρων μειωμένου κόστους σε σχέση με το παρελθόν παρέχουν νέες ευκαιρίες για την ανάπτυξη μεθοδολογιών ποσοτικής αξιολόγησης, όπως η καταγραφή και η ανάλυση των κινήσεων των ασθενών κατά το περπάτημα ή άλλες καθημερινές δραστηριότητες. Η βασική αρχή πίσω από αντίστοιχες μελέτες επικεντρώνεται στη χρήση της μεταβλητότητας της κίνησης του κορμού για την αξιολόγηση και τον διαχωρισμό του επιπέδου κινητικού ελέγχου ατόμων που πάσχουν από μη ειδική χρόνια οσφυαλγία (Abdollahi et al. 2020).

Πρόκειται λοιπόν για μία νέα προσέγγιση στην τρισδιάστατη κινηματική αξιολόγηση της σπονδυλικής στήλης με χρήση αδρανειακών αισθητήρων η οποία προσθέτει στην αποτελεσματική ποσοτική αξιολόγηση της οσφυαλγίας σε κλινικές συνθήκες.

### 1.3. Σκοπός έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν: (1) η διερεύνηση της αξιοπιστίας και εγκυρότητας μίας συστοιχίας δοκιμασιών κινητικού ελέγχου, ως μέσο αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου των ασθενών με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία, μέσω σύγκρισης της κλασικής μεθόδου αξιολόγησης και μέσω νέας προτεινόμενης μεθόδου, με σύστημα αισθητήρων τρισδιάστατης καταγραφής κίνησης και (2) η συσχέτιση των αποτελεσμάτων με κλινικές παραμέτρους ασθενών με χρόνια οσφυαλγία μη ειδικής αιτιολογίας.

Πιο συγκεκριμένα διερευνήθηκαν τα εξής ερωτήματα:



1. Είναι ικανοποιητικός ο βαθμός αξιοπιστίας καταγραφής των κινηματικών χαρακτηριστικών της ΟΜΣΣ της προτεινόμενης μεθόδου αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου μέσω αισθητήρων κατά την εκτέλεση έξι δοκιμασιών κινητικού ελέγχου μεταξύ τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων εντός της ίδιας χρονικής περιόδου της ίδιας ημέρας;
2. Σχετίζονται τα στοιχεία που λαμβάνουμε από τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου (μέση τιμή των τριών προσπαθειών) με τις πληροφορίες που λαμβάνουμε από το σύστημα αισθητήρων, σε ασθενείς με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία;
3. Σχετίζεται η συμπτωματολογία των ασθενών με τα στοιχεία που λαμβάνουμε από τις δοκιμασίες και από το σύστημα αισθητήρων;

#### 1.4. Ειδικοί στόχοι και υποθέσεις (μηδενική-εναλλακτική υπόθεση)

Μηδενική Υπόθεση 1: Ο βαθμός αξιοπιστίας καταγραφής των κινηματικών χαρακτηριστικών της ΟΜΣΣ της προτεινόμενης μεθόδου αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου μέσω αισθητήρων κατά την εκτέλεση έξι δοκιμασιών κινητικού ελέγχου μεταξύ τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων εντός της ίδιας χρονικής περιόδου της ίδιας ημέρας δεν είναι ικανοποιητικός.

Εναλλακτική Υπόθεση 1: Ο βαθμός αξιοπιστίας καταγραφής των κινηματικών χαρακτηριστικών της ΟΜΣΣ της προτεινόμενης μεθόδου αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου μέσω αισθητήρων κατά την εκτέλεση έξι δοκιμασιών κινητικού ελέγχου μεταξύ τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων εντός της ίδιας χρονικής περιόδου της ίδιας ημέρας είναι ικανοποιητικός.

Μηδενική Υπόθεση 2, 3: Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων που λαμβάνουμε από τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου και των στοιχείων που λαμβάνουμε από το σύστημα αισθητήρων, μεταξύ τους αλλά και όσον αφορά στη συμπτωματολογία ασθενών με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία.

Εναλλακτική Υπόθεση 2, 3: Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων που λαμβάνουμε από τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου και των στοιχείων που λαμβάνουμε από το σύστημα αισθητήρων, μεταξύ τους αλλά και όσον αφορά στη συμπτωματολογία ασθενών με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία.

Εξαρτημένη μεταβλητή: Ο 'βαθμός' κινητικού ελέγχου στην περιοχή της οσφύος, σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, είτε μέσω μετρήσεων κινηματικών αποκλίσεων.

Ανεξάρτητη μεταβλητή: Η εφαρμογή δοκιμασιών για την μέτρηση ελλείμματος κινητικού ελέγχου, με την εφαρμογή συστήματος αισθητήρων.

### 1.5. Οφέλη της έρευνας

Τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής μελέτης αναμένεται να συμβάλουν στην ανάδειξη νέων δεδομένων που αφορούν την ποιότητα του κινητικού ελέγχου των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία και την αξιοποίηση ενός συστήματος καταγραφής αισθητήρων ως μέσο αξιολόγησης και παρακολούθησης του κινητικού ελέγχου των συγκεκριμένων ασθενών.

## II. Μεθοδολογία

### 2.1. Θέματα Δεοντολογίας

Για την διασφάλιση της νόμιμης και ομαλής εκπόνησης της έρευνας ζητήθηκε η έγκριση του ερευνητικού πρωτοκόλλου της μεταπτυχιακής διατριβής από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής με αριθμό πρωτ.56144 - 17/06/2022. Επιπλέον πριν την έναρξη των μετρήσεων, για τη συμμετοχή τους στην ερευνητική μελέτη και τη διασφάλιση των προσωπικών τους δεδομένων, οι ασθενείς κλήθηκαν να υπογράψουν το έντυπο συγκατάθεσης. Σε περίπτωση δυσαρέσκειας των ασθενών κατά τη διάρκεια της έρευνας δόθηκε ένα έντυπο παραπόνων – καταγγελιών με αποδέκτη την επιτροπή ηθικής και δεοντολογίας.

### 2.2. Επιλογή του δείγματος

Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε αφορά άντρες και γυναίκες ασθενείς, 30 έως 60 χρονών, πάσχοντες από χρόνια μη ειδική οσφυαλγία.

Οι ασθενείς, έπειτα από πρόσκληση, δήλωσαν ενδιαφέρον συμμετοχής στην έρευνα, και ήρθαν σε επικοινωνία με την κύρια ερευνήτρια, ώστε να ελεγχθεί εάν πληρούν τα κριτήρια ένταξης στη μελέτη. Κατόπιν σε προκαθορισμένη συνάντηση έγινε ενημέρωσή τους για τους σκοπούς, τους στόχους και τις μεθόδους μέτρησης της παρούσας μελέτης. Εφόσον συμφώνησαν για την συμμετοχή τους στη μελέτη, υπέγραψαν τη σχετική φόρμα συγκατάθεσης, το ερωτηματολόγιο με τα δημογραφικά τους στοιχεία και τα ερωτηματολόγια RMDQ και SF-MPQ, πριν την έναρξη των μετρήσεων.

Από το σύνολο των ενδιαφερομένων προς συμμετοχή, αποκλείστηκαν από την μελέτη οι ασθενείς που δεν πληρούσαν τα κριτήρια.

Πριν την έναρξη της μέτρησης δόθηκαν οδηγίες σε όλους τους συμμετέχοντες ώστε να διασφαλιστεί η εγκυρότητα των μετρήσεων.

### 2.3. Κριτήρια συμπερίληψης και αποκλεισμού

Κριτήρια συμπερίληψης για τους ασθενείς ήταν η μη ειδική οσφυαλγία (NSLBP) και η παραπομπή τους για φυσιοθεραπεία από γιατρό λόγω της οσφυαλγίας. Η NSLBP έχει περιγραφή ως «απλή οσφυαλγία», η οποία έχει μηχανική φύση. ο πόνος εντοπίζεται στην οσφυοϊερή περιοχή, τους γλουτούς και τους μηρούς (Waddell, 2004).

Οι ασθενείς θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοούν τις οδηγίες στα ελληνικά

Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν:

- a. σοβαρές παθολογίες, όπως μη επουλωμένα κατάγματα
- b. γενετικές ανωμαλίες
- c. όγκοι
- d. οξείς τραυματισμοί
- e. Ασθενείς με οξύ πόνο στην πλάτη, καθώς ο πόνος μπορεί να τους εμποδίσει να ολοκληρώσουν τις ασκήσεις.

### 2.4. Μέγεθος Δείγματος

Το απαραίτητο ελάχιστο δείγμα για τη μελέτη προέκυψε από τον αριθμό των συσχετίσεων που έγιναν μεταξύ των έξι (6) τεστ που αξιολογήθηκαν με τουλάχιστον έναν από τους δύο τρόπους υποκειμενικής εξέτασης και συγκεκριμένα με την ανικανότητα (RMDQ), η οποία έχει δειχθεί ότι συσχετίζεται με λειτουργικές δοκιμασίες σε ασθενείς με οσφυαλγία σε χρόνιο στάδιο (Bozorgmehr et al. 2018). Οι δείκτες συσχέτισης Pearson θεωρούνται μέτριοι προς καλοί εάν είναι μεταξύ  $0.50 < r < 0.75$  και καλοί προς άριστοι εάν είναι άνω του  $r > 0.75$  (Portney & Watkins, 2014). Δεδομένου του μεγάλου αριθμού συσχετίσεων, το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας προσαρμόστηκε βάσει της μεθόδου Holm-Bonferroni (Holm, 1979) σε  $\alpha = 0.05/6 = 0.008$ . Συνεπώς, το ελάχιστο απαραίτητο δείγμα που θα πρέπει να συγκεντρωθεί για την πραγματοποίηση 6 συσχετίσεων κύριου ενδιαφέροντος (6 τεστ οσφυοπυελικής σταθερότητας με ανικανότητα), προσαρμοσμένο δείκτη στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha = 0.008$ , για να επιτευχθεί στατιστική ισχύς 80% με μέτριο δείκτη συσχέτισης  $r = 0.50$  υπολογίστηκε σε  $n = 43$  συμμετέχοντες. Για τον υπολογισμό του

δείγματος χρησιμοποιήθηκε σχετικός αλγόριθμος για μελέτες συσχέτισης, ελεύθερα διαθέσιμος στην ιστοσελίδα: <https://sample-size.net/correlation-sample-size/> (Hulley et al., 2013).

Συνολικά 45 ασθενείς αξιολογήθηκαν βάση του Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ), του ερωτηματολογίου Short Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ). Το ιστορικό και οι στόχοι της μελέτης εξηγήθηκαν αναλυτικά και όλοι οι ασθενείς υπέγραψαν το έντυπο συγκατάθεσης για τη συμμετοχή τους στην έρευνα.

## 2.5. Ενημέρωση και Συγκατάθεση Συμμετεχόντων

Το συνολικό δείγμα προέκυψε από τον πληθυσμό του Δήμου Δυτικής Σάμου. Μοιράστηκε πρόσκληση συμμετοχής σε σημεία ενδιαφέροντος (Δημαρχείο, Κέντρο Υγείας, Γενικό Νοσοκομείο Σάμου, κοινοτικά και ιδιωτικά ιατρεία). Μετά την ανταπόκριση κάθε ασθενούς, ακολούθησε προκαθορισμένη συνάντηση με στόχο την ενημέρωση του για τον σκοπό της έρευνας, τη διαδικασία της μέτρησης η οποία βιντεοσκοπήθηκε και τις προϋποθέσεις συμμετοχής, καθώς και λεπτομερείς επεξήγηση του έντυπου ενημέρωσης και συγκατάθεσης. Σημειώθηκε ότι η συμμετοχή είναι εθελοντική και εάν επιθυμούν μπορούν να αποχωρήσουν. Οι συμμετέχοντες που υπέγραψαν τα απαραίτητα έγγραφα προχώρησαν στην διαδικασία της μέτρησης και της επίδειξης των δοκιμασιών.

## 2.6. Διαχείριση συγχυτικών παραγόντων και απειλών στην ερευνητική διαδικασία

Στην πορεία της έρευνας περιορίστηκαν παράγοντες που μπορούσαν να επηρεάσουν τη διαδικασία των μετρήσεων και κατ' επέκταση τα αποτελέσματα της μελέτης και τη δυνατότητα γενίκευσης τους.

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενες μελέτες που χρησιμοποίησαν ως μέσο καταγραφής το σύστημα DyCare Lynx, ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην διαδικασία βαθμονόμησης (calibration) πριν από κάθε μέτρηση, στον έλεγχο της σύνδεσης του ασύρματου δικτύου και στην τοποθέτηση των αισθητήρων, για την αποφυγή πιθανών εσφαλμένων αποτελεσμάτων (Chalimourdas et al 2021).

Ζητήθηκε από τους ασθενείς να μην αλλάξουν κάτι από το καθημερινό πρόγραμμά τους μέχρι την ημέρα της μέτρησης (πχ αλλαγή καθημερινών εργασιών και λοιπών δραστηριοτήτων, ώστε να μην διαταραχθεί η κλινική εικόνα και να αποφευχθούν τραυματισμοί που μπορεί να οδηγήσουν στον αποκλεισμό του ασθενή από την έρευνα.

Επιπλέον δόθηκε προσοχή στην πρόληψη εμφάνισης παραγόντων που επηρεάζουν την μυϊκή λειτουργία των κατά τη διάρκεια της μέτρησης, καθώς θα μπορούσαμε να οδηγηθούμε σε πλασματικές μετρήσεις και λάθος αποτελέσματα. Συγκεκριμένα έπρεπε ο ασθενείς να έχει κοιμηθεί επαρκώς το προηγούμενο βράδυ (Dattilo et al. 2011), να μην έχει καταναλώσει υπερβολική ποσότητα αλκοόλ (Urbano-Marquez et al 2004), να μην έχει καταναλώσει τροφές ή ροφήματα που περιέχουν καφεΐνη πριν από την μέτρηση καθώς μπορεί να επηρεάσει την μυϊκή λειτουργία, αυξάνοντας την μυϊκή δύναμη και καθυστερώντας την μυϊκή κόπωση (Grgic et al 2020; Graham et al. 2001), και τέλος να έχει φάει αρκετή ώρα πριν από τη μέτρηση, ώστε να μην υπάρχει δυσφορία κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών ή χρειάζεται να χρησιμοποιήσει την τουαλέτα την ώρα της μέτρησης καθώς οι μύες του πυελικού εδάφους συμμετέχουν στην σταθεροποίηση του κορμού και της λεκάνης και αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ύπαρξη κινητικού ελέγχου στην περιοχή της οσφύος (Barr et al, 2005), όπου βρίσκονται και τα σημεία που εξετάζουμε.

## 2.7. Εργαλεία αξιολόγησης

### 2.7.1. Αξιολόγηση σωματικής αναπηρίας-Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)

Το RMDQ είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης της κατάστασης υγείας που έχει σχεδιαστεί για την αξιολόγηση της σωματικής αναπηρίας ασθενών που πάσχουν από οσφυαλγία. Σχεδιάστηκε για χρήση στην έρευνα (π.χ. ως μέτρο έκβασης για κλινικές δοκιμές) αλλά έχει επίσης φανεί χρήσιμο για την παρακολούθηση ασθενών στην κλινική πράξη.

Το RMDQ προήλθε από το προφίλ επιπτώσεων ασθένειας (SIP), το οποίο είναι ένα μέτρο κατάστασης υγείας 136 στοιχείων που καλύπτει όλες τις πτυχές της σωματικής

και πνευματικής λειτουργίας. Είκοσι τέσσερα στοιχεία επιλέχθηκαν από το SIP από τους αρχικούς συγγραφείς επειδή αφορούσαν σε ειδικά σωματικές λειτουργίες που ήταν πιθανό να επηρεαστούν από τον πόνο στη μέση. Κάθε στοιχείο χαρακτηρίστηκε με τη φράση "λόγω του πόνου στην πλάτη μου" για να διακρίνει την αναπηρία από τον πόνο στην πλάτη από την αναπηρία λόγω άλλων αιτιών, μια διάκριση που οι ασθενείς μπορούν γενικά να κάνουν χωρίς δυσκολία. Οι ασθενείς που ολοκληρώνουν το RMDQ καλούνται να τοποθετήσουν ένα σημάδι επιλογής δίπλα σε μια δήλωση εάν ισχύει για αυτούς εκείνη την ημέρα. Η βαθμολογία στο RMDQ υπολογίζεται αθροίζοντας τον αριθμό των στοιχείων που ελέγχθηκαν. Οι βαθμολογίες λοιπόν κυμαίνονται από 0 (χωρίς αναπηρία) έως 24 (μέγιστη αναπηρία) (Roland & Fairbank, 2000).

Αν και έχει σχεδιαστεί για χορήγηση σε χαρτί, το RMDQ έχει επίσης χορηγηθεί με ικανοποιητικά αποτελέσματα σε υπολογιστή και μέσω τηλεφώνου (Von Korff et al. 2000).

Το RMDQ είναι σύντομο, απλό στην ολοκλήρωση και κατανοητό από τους ασθενείς.. Η ελληνική μετάφραση του Roland-Morris Disability Questionnaire, έγινε από τους Boscainos et al το 2003 και αποτελεί ένα αξιόπιστο και έγκυρο εργαλείο για την αξιολόγηση ελληνόφωνων ασθενών με οσφυαλγία (Boscainos et al. 2003).

#### 2.7.2. Αξιολόγηση πόνου -Short-form McGill Pain Questionnaire (SFMPQ)

Το αρχικό ερωτηματολόγιο McGill Pain δημοσιεύτηκε πρώτη φορά από τον Melzack το 1975. Αποτελείται κυρίως από 3 κύριες κατηγορίες περιγραφικών λέξεων - αισθητηριακών, συναισθηματικών και αξιολογικών - που χρησιμοποιούνται από τους ασθενείς για να προσδιορίσουν την υποκειμενική εμπειρία πόνου. Περιέχει επίσης μια κλίμακα έντασης και άλλα στοιχεία για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του πόνου.

Ο δείκτης αξιολόγησης πόνου έχει 2 επιμέρους κλίμακες:

1. Αισθητηριακή κλίμακα με 11 λέξεις, και
2. Συναισθηματική κλίμακα με 4 λέξεις από το αρχικό MPQ.

Αυτές οι λέξεις ή στοιχεία βαθμολογούνται σε μια κλίμακα έντασης ως 0 = καθόλου πόνος, 1 = ήπια ένταση, 2 = μέτρια ένταση και 3 = υψηλή ένταση.

Υπάρχει επίσης ένα στοιχείο για την τρέχουσα ένταση πόνου και ένα στοιχείο για μια οπτική αναλογική κλίμακα 10 cm (VAS) για τον μέσο πόνο

Τα δεδομένα, λαμβανόμενα μαζί, υποδεικνύουν ότι το Ερωτηματολόγιο πόνου McGill παρέχει ποσοτικές πληροφορίες που μπορούν να αντιμετωπιστούν στατιστικά και είναι αρκετά ευαίσθητο για να ανιχνεύσει διαφορές μεταξύ των διαφορετικών μεθόδων για την ανακούφιση του πόνου (Melzack, 1975).

Λόγω της μεγάλης διάρκειας του χρόνου που απαιτούνταν για τη συμπλήρωση του, ο Melzack το 1987, ανέπτυξε μια σύντομη μορφή του ερωτηματολογίου McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ). Το κύριο συστατικό του SF-MPQ αποτελείται από 15 περιγραφείς (11 αισθητηριακούς, 4 συναισθηματικούς) οι οποίοι βαθμολογούνται σε μια κλίμακα έντασης ως 0 = κανένας, 1 = ήπιος, 2 = μέτριος ή 3 = σοβαρός. Τρεις βαθμολογίες πόνου προέρχονται από το άθροισμα των τιμών κατάταξης της έντασης των λέξεων που επιλέχθηκαν για αισθητηριακούς, συναισθηματικούς και ολικούς περιγραφείς. Το SF-MPQ περιλαμβάνει επίσης τον δείκτη τρέχουσας έντασης πόνου (PPI) του τυπικού MPQ και μια οπτική αναλογική κλίμακα (VAS).

Το SF-MPQ αποδείχθηκε επίσης επαρκώς ευαίσθητο για να καταδείξει διαφορές λόγω επεξεργασίας σε στατιστικά επίπεδα συγκρίσιμα με εκείνα που λαμβάνονται με την τυπική φόρμα, δείχνει πολλά υποσχόμενο ως χρήσιμο εργαλείο σε περιπτώσεις στις οποίες το τυπικό MPQ χρειάζεται πολύ χρόνο για να συμπληρωθεί (Melzack, 1987).

Έχει κατασκευαστεί μια ελληνική έκδοση του SFMPQ (το GR-SFMPQ) από τους Georgoudis et al, οι οποίοι έλεγξαν το 2000 τις ιδιότητες της εσωτερικής εγκυρότητας και συνέπειας και το 2001 την αξιοπιστία και ευαισθησία στις διακυμάνσεις του πόνου. Είναι εύκολο στη χορήγηση, κατανοητό ακόμη και για στοιχειώδες εκπαιδευτικό επίπεδο και είναι ικανό να περιγράψει πολυδιάστατα την εμπειρία πόνου ασθενών με χρόνια μυοσκελετικό πόνο (Georgoudis et al. 2000). Η ελληνική έκδοση του SFMPQ μπορεί συνεπώς να χρησιμοποιηθεί με σιγουριά, ως έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο σε διαπολιτισμικές συγκριτικές ερευνητικές δοκιμές στον ελληνικό πληθυσμό (Georgoudis et al. 2000 & 2001).



### 2.7.3. Αξιολόγηση Κινητικού ελέγχου -Motor Control Test Battery

Η σειρά των δοκιμασιών που επιλέχθηκαν, όσο αφορά στον κινητικό έλεγχο της περιοχής της οσφύος, ελέγχθηκε για την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της από τους Luomaajoki et al το 2007 και έκτοτε αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο αξιολόγησης και κατηγοριοποίησης των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία.

Χρησιμοποιούνται δέκα τεστ ενεργητικής κίνησης τα οποία στηρίζονται στις περιγραφές των Sahrmann et al το 2002 και των O'Sullivan et al το 2000. Όλες οι δοκιμασίες περιγράφονται αναλυτικά στον πίνακα 1.

Τα τεστ αποτελούνται από τρεις δοκιμασίες για έλεγχο της κάμψης και της έκτασης και τέσσερις δοκιμές για τον έλεγχο περιστροφής της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.

Σύμφωνα με τον Luomaajoki, όλοι οι ασθενείς θα πρέπει λάβουν τυποποιημένες οδηγίες. Καθώς οι ασθενείς δεν θα γνωρίζουν τις δοκιμασίες, μόνο η σαφής δυσλειτουργία της κίνησης θα βαθμολογείτε ως "λανθασμένη". Εάν ο έλεγχος της κίνησης βελτιωθεί με οδηγίες και διόρθωση, τότε δεν θεωρείται ότι υπάρχει σχετική δυσλειτουργία κίνησης. Για παράδειγμα, σε πρηνή θέση στο τεστ με κάμψη στο γόνατο, η οδηγία είναι: "παρακαλώ λυγίστε το γόνατό σας όσο μπορείτε χωρίς να μετακινήσετε την πλάτη σας" και "κρατήστε την πλάτη σας σε ουδέτερη θέση, μην την αφήνετε να κινείται ενώ λυγίζετε το πόδι", εάν ο ασθενής δεν καταλάβει πώς να πραγματοποιήσει το τεστ, εξηγούμε ξανά και εκτελείτε η κίνηση ως υπόδειξη από τον εξεταστή. Εάν ο ασθενής εξακολουθεί να εκτελεί το τεστ λανθασμένα, τότε αυτό επιτρέπεται και καταγράφεται η δοκιμή. Οι δοκιμασίες βιντεοσκοπήθηκαν, ώστε να γίνει μετέπειτα αξιολόγησή τους από τους εξεταστές. Η σειρά των δοκιμασιών είναι τυχαία και η ταχύτητα είναι σύμφωνη με την προτίμηση του ασθενή.

Οι φυσιοθεραπευτές μπόρεσαν να αξιολογήσουν αξιόπιστα τις περισσότερες από τις δοκιμασίες αυτής της σειράς δοκιμασιών κινητικού ελέγχου, όπως φαίνεται στον πίνακα 2, ως εκτελούμενες σωστά ή όχι, ενώ τις κατέταξαν βάση του δείκτη αξιοπιστίας ως εξής:

Εξαιρετική αξιοπιστία [ $k > 0.90$ ]

Σημαντική αξιοπιστία [ $k = 0.80 - 0.90$ ]

Αρκετά καλή αξιοπιστία [k= 0.60–0.79]  
 Μέτρια αξιοπιστία [k= 0.40–0.59]  
 Χαμηλή αξιοπιστία [k=0.21–0.39]  
 Καθόλου αξιόπιστα αποτελέσματα [k=0–0.20]  
 (McHugh, 2012)

Από το σύνολο των δέκα (10) δοκιμασιών, έξι (6) θεωρήθηκαν πιο αξιόπιστα και χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήσαμε είναι οι εξής:

1. Waiters bow
2. Sitting knee extension
3. Pelvic tilt
4. Rocking forwards
5. One leg stance L
6. One leg stance R

(Luomajoki et al 2007 &2008)

**Πίνακας 1.** Σειρά δοκιμασιών κινητικού ελέγχου για την αξιολόγηση ύπαρξης κινητικού ελλείμματος.

Όνομασία Δοκιμασίας	Σωστή εκτέλεση	Λανθασμένη εκτέλεση
<b>Waiters bow</b> Κάμψη ισχίων (με διατήρηση της φυσιολογικής λόρδωσης της ΟΜΣΣ/ουδέτερη θέση) από όρθια θέση χωρίς κίνηση (κάμψη) της ΟΜΣΣ	Κάμψη των ισχίων χωρίς κίνηση της ΟΜΣΣ (50–70° κάμψη ισχίων)	Γωνιά ισχίων χωρίς κίνηση της πλάτης κάτω από 50° ή Κάμψη που εμφανίζεται στην ΟΜΣΣ
<b>Sitting knee extension</b> Ευθυτενές κάθισμα με διατήρησης της φυσιολογικής οσφυϊκής λόρδωσης. Εκτέλεση έκτασης γόνατος χωρίς κίνηση (κάμψη) πλάτης	Ευθυτενές κάθισμα με διορθωμένη οσφυϊκή λόρδωση. Και έκταση του γόνατος χωρίς κίνηση της οσφύος (30–50° Έκτασης θεωρούνται ικανοποιητικές).	ΟΜΣΣ που κινείται σε κάμψη. Ο ασθενής δεν έχει επίγνωση/δεν αντιλαμβάνεται την κίνηση της ΟΜΣΣ.

<p><b>Rocking backwards</b></p> <p>Μεταφορά της λεκάνης προς τα πίσω σε τετραποδική θέση μέχρι τις 120° κάμψης ισχίου, διατηρώντας την ΟΜΣΣ σε ουδέτερη θέση</p>	<p>120° κάμψης ισχίου χωρίς κίνηση (κάμψη) της πλάτης με μεταφορά/λίκνισμα της λεκάνης προς τα πίσω.</p>	<p>Η κάμψη του ισχίου προκαλεί κάμψη στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης.</p>
<p><b>Dorsal tilt of pelvis</b></p> <p>Οπίσθια κλίση της λεκάνης, ενεργητικά από όρθια θέση</p>	<p>Ενεργά από όρθια θέση (δραστηριότητα γλουτιαίου). διατηρώντας τη ΘΜΣΣ σε ουδέτερη θέση, η ΟΜΣΣ κινείται προς κάμψη</p>	<p>Η λεκάνη δεν εκτελεί οπίσθια κλίση ή η πλάτη εκτείνεται./ Απουσία γλουτιαίας δραστηριότητας/ αντισταθμιστικό κάμψης ισχίου..</p>
<p><b>Prone lying active knee Flexion</b></p> <p>Ενεργητική κάμψη γόνατος σε πρηνή θέση</p>	<p>Ενεργητική κάμψη γόνατος τουλάχιστον 90° χωρίς κίνηση έκτασης της ΟΜΣΣ και πρόσθια κλίση της λεκάνης</p>	<p>Με την κάμψη του γόνατος η ΟΜΣΣ εκτείνεται.</p>
<p><b>Rocking forward</b></p> <p>Μετακίνηση του κορμού προς τα εμπρός σε τετραποδική θέση</p>	<p>Κούνημα προς τα εμπρός χωρίς κίνηση έκτασης της πλάτης.</p>	<p>Κίνηση του ισχίου οδηγεί σε έκταση της οσφυϊκής μοίρας</p>
<p><b>One leg stance</b></p> <p>Από διποδική σε μονοποδική στήριξη: μέτρηση της πλάγιας κίνησης του ομφαλού. (Θέση: τα πόδια απέχουν το ένα τρίτο της απόστασης του τροχαντήρα)</p>	<p>Η απόσταση της μεταφοράς είναι συμμετρική δεξιά και αριστερά. Όχι μεγαλύτερη από 2 cm μεταξύ των πλευρών.</p>	<p>Πλευρική μεταφορά του ομφαλού πάνω από 10 cm. Η διαφορά μεταξύ των πλευρών είναι μεγαλύτερη από 2 cm.</p>
<p><b>Prone knee bend</b></p> <p>Κάμψη γόνατος από πρηνή θέση</p>	<p>Σε πρηνή θέση εκτελείται ενεργητική κάμψη γόνατος τουλάχιστον 90° χωρίς κίνηση αύξηση λόρδωσης της ΟΜΣΣ και χωρίς πρόσθια κλίση της λεκάνης.</p>	<p>Περιστροφή της λεκάνης με την κάμψη γόνατος.</p>

<b>Crook lying</b> (ύπτια, γόνατα λυγισμένα)	Ενεργητική απαγωγή ισχίου (από θέση κάμψης), χωρίς στροφική κίνηση της λεκάνης και της ΟΜΣΣ.	Ο ομφαλός κινείται προς τα πλάγια, η λεκάνη στρέφει ή κλίνει
<b>(Luomajoki et al. 2007 &amp; 2008)</b>		

**Πίνακας 2.** Δείκτης αξιοπιστίας (k) ανά δοκιμασία.

Όνομασία Δοκιμασίας	Δείκτης k	Επίπεδο Αξιοπιστίας
Walters bow	<b>0.62</b>	Αρκετά καλή
Sitting knee extension	<b>0.72</b>	Αρκετά καλή
Rocking backwards	0.57	Μέτρια
Pelvic tilt	<b>0.65</b>	Αρκετά καλή
Prone lying active knee Flexion	0.47	Μέτρια
Rocking forwards	<b>0.68</b>	Αρκετά καλή
One leg stance R	0.43	Μέτρια
One leg stance L	<b>0.65</b>	Αρκετά καλή
Prone knee bend rotation	0.58	Μέτρια
Crook lying	0.38	Χαμηλή
<b>Δείκτης σημαντικότητας δοκιμασιών (p)</b>	<b>&lt;0.001</b>	
<b>(Luomajoki et al 2007)</b>		

#### 2.7.4. Σύστημα αισθητήρων - Εργαλείο Ποσοτικής Καταγραφής DyCare Lynx

Το DyCare<sup>®</sup> Lynx (DyCare, Βαρκελώνη, Ισπανία) είναι ένα σύστημα καταγραφής της ανθρώπινης κίνησης μέσω ηλεκτρομαγνητικών αισθητήρων. Κάθε αισθητήρας στο εσωτερικό του ενσωματώνει ένα επιταχυνσιόμετρο, ένα γυροσκόπιο και ένα μαγνητόμετρο για να μπορεί να καταγράψει την κίνηση στα τρία επίπεδα του διαστήματος και να επιτρέψει την πλήρη αξιολόγηση του εύρους της άρθρωσης. Το σύστημα επιτρέπει την αξιολόγηση του εύρους κίνησης και της δύναμης του ασθενούς πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη θεραπεία, διευκολύνοντας έτσι τον θεραπευτικό σχεδιασμό.

Οι πληροφορίες συλλέγονται ασύρματα μέσω Bluetooth στο πρόγραμμα λογισμικού DyCare Lynx. Ο κάθε ασθενής καταχωρείται στο πρόγραμμα πριν από τις μετρήσεις λαμβάνει χώρα. Οι μετρήσεις μπορούν να διαβαστούν από τον θεραπευτή σε πραγματικό χρόνο, ενώ μετά το τέλος της καταγραφής το πρόγραμμα δημιουργεί μια συνοπτική αναφορά. Ο θεραπευτής μπορεί να ανατρέξει σε προηγούμενες μετρήσεις για να ελέγξει την πρόοδο του ασθενούς.

Οι αρθρώσεις στις οποίες οι κινήσεις μπορούν να καταγραφούν είναι ο καρπός, ο αγκώνας, ο ώμος, το ισχίο, το γόνατο, ο αστράγαλος, η αυχενική και η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης.

Μέχρι σήμερα, υπάρχουν τρεις μελέτες εγκυρότητας για τη συγκεκριμένη συσκευή, οι οποίες αφορούν την ανάλυση κίνησης κατά τη βάρδια (Soussé et al. 2020), το εύρος κίνησης του καρπού (Wirth 2019) και το εύρος κίνησης του αυχένα (Chalimourdas et al 2021).

##### 2.7.4.1 Μελέτες που χρησιμοποίησαν αντίστοιχα συστήματα καταγραφής

Υπάρχουν αντίστοιχα συστήματα καταγραφής της κίνησης που έχουν χρησιμοποιηθεί σε πρόσφατες μελέτες που εξέτασαν τον κινητικό έλεγχο στην περιοχή της οσφύος σε υγιείς αλλά και σε ασθενείς με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία. Οι ερευνητές αναφέρουν ενθαρρυντικά στοιχεία για την ανίχνευση δυσλειτουργιών στην περιοχή της οσφύος και την ανίχνευση ελλείμματος στον κινητικό έλεγχο των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία. Τα στοιχεία των μελετών αναγράφονται στον Πίνακα 3.

**Πίνακας 3.** Μελέτες με αντίστοιχα συστήματα καταγραφής κίνησης.

Συγγραφείς	Πληθυσμός	Εργαλείο Αξιολόγησης	Σύστημα καταγραφής
<b>Bauer et al. 2015</b>	46 ασυμπτωματικοί	κανένα	VALEDO HOCOMA 4 IMU αισθητήρες (Valedo®) Στο δεξί μηρό (THI) Πάνω στο ιερό οστό στο επίπεδο του I2 (S2) Στην οσφυϊκή μοίρα στο επίπεδο του O1 (L1) Και στη θωρακική μοίρα στο επίπεδο του Θ1 (T1)
<b>Bauer et al. 2016</b>	23 ασθενείς με CLBP	Oswestry Disability Index Score (0-50 points)	VALEDO HOCOMA 4 IMU αισθητήρες (Valedo®) Στο δεξί μηρό (THI) Πάνω στο ιερό οστό στο επίπεδο του I2 (S2) Στην οσφυϊκή μοίρα στο επίπεδο του O1 (L1) Και στη θωρακική μοίρα στο επίπεδο του Θ1 (T1)
<b>Graham et al. 2020</b>	30 ασθενείς με CLBP	Quebec Back Pain Disability Scale  VAS pain scale	HIKOB FOX IMU 2 HIKOB Fox IMU αισθητήρες Στον θώρακα στο επίπεδο του Θ8 (T8) Και στο επίπεδο του I2 ιερού σπονδύλου (S2)

### III. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

#### 3.1. Ερευνητική Ομάδα

Η ερευνητική ομάδα αποτελούνταν από 3 φυσικοθεραπευτές. Ο πρώτος θεραπευτής, ήταν υπεύθυνος για την ενημέρωση των ασθενών και την αξιολόγηση του ως προς το εάν πληρούν τα κριτήρια εισαγωγής, θα δίνει την φόρμα ενημέρωσης και συγκατάθεσης και ήταν ο αρμόδιος για τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Ο δεύτερος θεραπευτής, ασχολήθηκε με τη διαδικασία της καταγραφής μέσω του συστήματος των αισθητήρων (Lynx ROM) και τη βιντεοσκόπηση των δοκιμασιών. Ο πρώτος και ο τρίτος θεραπευτής, ασχολήθηκαν με τη βαθμολογία των δοκιμασιών μέσα από τα βίντεο. Τέλος ο τρίτος θεραπευτής ήταν ο αρμόδιος για την διαδικασία καταγραφής των αποτελεσμάτων στο Excel και το SPSS ώστε να γίνει συσχέτιση των αποτελεσμάτων και η στατιστική ανάλυση.

#### 3.2. Διαδικασία συλλογής-καταγραφής ποιοτικών δεδομένων

Οι εθελοντές συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο που περιελάμβανε τα δημογραφικά και σωματομετρικά τους στοιχεία, καθώς και λοιπές πληροφορίες που ήταν απαραίτητες για την διεξαγωγή της έρευνας. Έπειτα συμπληρώθηκε το ερωτηματολόγιο σωματικής αναπηρίας RMDQ και το ερωτηματολόγιο πόνου SFMPQ.

#### 3.3. Διαδικασία συλλογής-καταγραφής ποσοτικών δεδομένων

Η διαδικασία καταγραφής έγινε σε χώρο του φυσικοθεραπευτηρίου όπου υπήρχε ηρεμία και είχαν απομακρυνθεί παράγοντες που μπορούσαν να επηρεάσουν τον ασθενή (βλέπε ενότητα 2.6). Κάθε ασθενής προσήλθε στο φυσικοθεραπευτήριο σε προκαθορισμένη ώρα, και ο υπεύθυνος θεραπευτής καταχωρούσε τα στοιχεία του ασθενή στο λογισμικό του DyCare Lynx, ενώ ο ασθενής θα ετοιμαζόταν για την μέτρηση. Έπειτα τοποθετήθηκαν σε σωστή θέση οι αισθητήρες και το μηχάνημα θα βαθμονομήθηκε, ώστε να λαμβάνουμε σωστά στοιχεία αναφορικά με την ουδέτερη θέση της οσφύος του ασθενή και στην πορεία της κίνησης του. Οι θέσεις

τοποθέτησης των 2 αισθητήρων ήταν στην οσφυϊκή μοίρα στο επίπεδο του O1 (L1) και πάνω στο ιερό οστό στο επίπεδο του I2 (S2), σημεία τα οποία υποδείχθηκαν σε προηγούμενες μελέτες με αντίστοιχο σύστημα καταγραφής σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία (Εικόνα 1) (Bauer et al. 2016) (Graham et al. 2020).

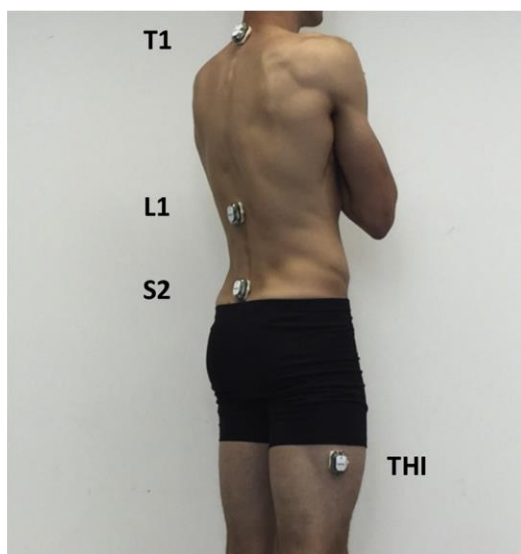
Κατόπιν κάθε ασθενής εκτέλεσε τις δοκιμασίες Waiters bow, Sitting knee extension, Pelvic tilt, Rocking forward, One leg stance R και One leg stance L σε τυχαία σειρά, και εκτέλεσε κάθε δοκιμασία τρεις φορές (με την ίδια σειρά κάθε φορά) και η προσπάθειά του βιντεοσκοπήθηκε ώστε να αξιολογηθεί στην συνέχεια (Luomajoki et al 2008).

Τα βίντεο παρουσιάστηκαν ανώνυμα στους βαθμολογητές, και γυρίστηκαν χωρίς να φαίνεται το πρόσωπο, ή από πίσω, ώστε να μην μπορεί να αναγνωριστεί το άτομο. Οι ασθενείς φορούσαν εσώρουχα έτσι ώστε να μπορούν να παρατηρηθούν η στάση και οι κινήσεις ολόκληρης της σπονδυλικής στήλης, των γοφών και των κάτω άκρων. Οι βαθμολογητές παρακολούθησαν κάθε εγγραφή βίντεο μόνο μία φορά. Για την ανάλυση της αξιοπιστίας εντός του παρατηρητή, κάθε βαθμολογητής βαθμολόγησε τα ίδια βίντεο με διαφορά δύο εβδομάδων (Luomajoki et al 2007 & 2008).

Έπειτα τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις βαθμολογίες των δοκιμασιών κινητικού ελέγχου, προχώρησαν στην διαδικασία της στατιστικής ανάλυσης.



**Εικόνα 5.** Τοποθέτηση αισθητήρων συστήματος καταγραφής VALEDO (Bauer et al. 2016).



### 3.4. Διαχείριση Δεδομένων

Με τη λήξη των μετρήσεων, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, τα αποτελέσματα των μετρήσεων και οι βαθμολογίες των ασθενών όπως προέκυψαν από την αξιολόγηση των βίντεο, καταχωρήθηκαν και αποθηκεύτηκαν σε ένα αρχείο Excel στον προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή της ερευνήτριας. Τα βίντεο, τα αποτελέσματα των μετρήσεων και όλο το έντυπο υλικό, φυλάσσονται σε εξωτερικό σκληρό δίσκο και σε φάκελο, κλειδωμένα σε συρτάρι χωρίς πρόσβαση από άλλους πέραν της ερευνήτριας. Όλα τα ψηφιακά δεδομένα θα καταστραφούν (διαγραφούν μόνιμα) μετά το πέρας των 2 (δύο) ετών. Όλο το φυσικό αρχείο θα καταστραφεί (χρήση καταστροφέα εγγράφων) μετά το πέρας των 2 (δύο) ετών.

### 3.5. Εξαγωγή Δεδομένων και Στατιστική Ανάλυση

Τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις με το Lynx ROM και τα αποτελέσματα των βαθμολογητών από την παρακολούθηση των βίντεο και τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι ασθενείς, μεταφέρθηκαν στο πρόγραμμα IBM SPSS v.28, για την διεξαγωγή όλων των σχετικών στατιστικών αναλύσεων της

παρούσας μελέτης. Ζητούμενος δείκτης σημαντικότητας  $p$ value  $\leq 0.05$ , ενώ για τις μεταβλητές θα εφαρμόζονταν η ανάλυση ANOVA (parametric test), εάν το δείγμα ακολουθούσε κανονική κατανομή, με σκοπό να ελέγξουμε εάν υπάρχουν διαφορές στις τιμές που λαμβάνουμε από τις μετρήσεις του Lyng ROM ανάλογα με το σκορ ή την κατηγοριοποίηση με τον κλασικό τρόπο βαθμολόγησης των τεστ. Εάν το δείγμα δεν ακολουθούσε κανονική κατανομή, θα εκτελούσαμε Kruskal-Wallis test (non-Parametric). Τέλος ακολούθησε η διαδικασία για τη συσχέτιση (correlation) μεταξύ των βαθμολογιών του τεστ και των βαθμολογιών πόνου/αναπηρίας.

## IV. Αποτελέσματα

### 4.1. Έλεγχος παραμετρικότητας των δεδομένων

Ο έλεγχος παραμετρικότητας έγινε με τη βοήθεια του Kolmogorov-Smirnov test για όλες τις συνεχείς μεταβλητές (ηλικία, ύψος, βάρος, χρονιότητας συμπτωμάτων και εκείνες των ερωτηματολογίων) προκειμένου να επιλεγούν παραμετρικές ή μη παραμετρικές στατιστικές δοκιμασίες για την κύρια ανάλυση.

Από τον έλεγχο παραμετρικότητας προέκυψε ότι όλες οι συνεχείς μεταβλητές ακολουθούσαν κανονική κατανομή ( $p > 0.05$ ), επομένως ακολούθησε η παρουσίαση και ανάλυσή τους με χρήση παραμετρικών στατιστικών δοκιμασιών.

### 4.2 Περιγραφική στατιστική ανάλυση δημογραφικών χαρακτηριστικών και συμπτωματολογίας δείγματος

Συνολικά στη παρούσα έρευνα εντάχθηκαν 45 ασθενείς με συμπτώματα χρόνιας οσφυαλγίας για την οποία αναζήτησαν θεραπεία στο ιδιωτικό κέντρο φυσικοθεραπείας της κύριας ερευνήτριας, μέσω συνεχόμενης δειγματοληψίας.

Από αυτούς, οι 28 ήταν άνδρες και οι 17 γυναίκες με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους ανά φύλο να παρατίθενται στον Πίνακα 4.1.

**Πίνακας 4.1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά δείγματος.**

ΑΝΔΡΕΣ	N	Μέσος	Τυπική	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
		Όρος	Απόκλιση		
ΗΛΙΚΙΑ	28	43,07	9,24	30	60
ΥΨΟΣ	28	176,75	5,45	166,00	190,00
ΒΑΡΟΣ	28	86,46	9,87	66,00	105,00
<b>ΓΥΝΑΙΚΕΣ</b>					
ΗΛΙΚΙΑ	17	47,29	8,29	34	60

ΥΨΟΣ	17	163,18	5,74	152,00	176,00
ΒΑΡΟΣ	17	70,82	14,30	53,00	112,00

Η κατανομή επιπέδου άσκησης και καπνίσματος ανά φύλο ήταν στατιστικά σημαντική ( $p=0,04$ ) μεταξύ των δύο φύλων για το επίπεδο άσκησης και μη στατιστικά σημαντική ( $p>0,05$ ) για το κάπνισμα (chi-square test). Τα σχετικά δημογραφικά χαρακτηριστικά παρατίθενται στους Πίνακες 4.2 και 4.3. Επίσης, η χρονική διάρκεια πόνου (σε μήνες) ήταν μη στατιστικά σημαντική (independent samples T-test,  $t=0,846$ ,  $p=0,402$ , two-sided) μεταξύ των δύο φύλων, με τους άνδρες να έχουν χρονική διάρκεια πόνου κατά μέσο όρο (τυπική απόκλιση) 74,9 (71,6) μήνες και τις γυναίκες 56,35 (70,2) μήνες.

**Πίνακας 4.2. Κατανομή επιπέδου άσκησης ανά φύλο.**

		ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΣΚΗΣΗΣ			Σύνολο
		ΥΨΗΛΟ	ΜΕΤΡΙΟ	ΧΑΜΗΛΟ	
ΦΥΛΟ	ΑΝΔΡΑΣ	17	3	8	28
	ΓΥΝΑΙΚΑ	4	2	11	17
Σύνολο		5	21	19	45

**Πίνακας 4.3. Κατανομή καπνίσματος ανά φύλο.**

		ΚΑΠΝΙΣΜΑ			Σύνολο
		ΣΥΧΝΑ	ΚΑΠΟΙΕΣ ΦΟΡΕΣ	ΟΧΙ	
ΦΥΛΟ	ΑΝΔΡΑΣ	8	3	17	28
	ΓΥΝΑΙΚΑ	5	2	10	17
Σύνολο		13	5	27	45

Στον Πίνακα 4.4 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά πόνου και ανικανότητας όλων των συμμετεχόντων. Τα χαρακτηριστικά αυτά, επίσης, δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (Independent samples T-Test,  $p>0,342$ ).

**Πίνακας 4.4.** Περιγραφική στατιστική ερωτηματολογίων SF-MPQ, NRS, RMDQ (n=45).

	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
<i>SF-MPQ</i>	13,60	6,34	3	32
<i>NRS</i>	4,07	1,47	1	8
<i>RMDQ</i>	8,11	4,95	1	20

**Πίνακας 4.5.** Κατανομή ασθενών με βάση την οπτική εκτίμηση της 'σωστής' ή 'λανθασμένης' εκτέλεσης των δοκιμασιών (n=45).

	<i>Waiter's Bow</i>	<i>Sitting Knee Extension</i>	<i>Dorsal Pelvic Tilt</i>	<i>Rocking Forward</i>	<i>R Lateral Inclination</i>	<i>L Lateral Inclination</i>
<b>ΣΩΣΤΗ</b>	21 (46,7 %)	27 (60 %)	23 (51,1 %)	20 (44,4 %)	21 (46,7 %)	25 (55,6 %)
<b>ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ</b>	24 (53,3 %)	18 (40 %)	22 (48,9 %)	25 (55,6 %)	24 (53,3 %)	20 (44,4 %)

Με βάση τον πίνακα 4.5, που παρουσιάζει αναλυτικά την σωστή/λανθασμένη εκτέλεση των δοκιμασιών βάσει οπτικής εκτίμησης, φαίνεται ότι η λανθασμένη εκτέλεση κυμαινόταν μεταξύ του 40-55,6 % των συμμετεχόντων, με το μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων με λανθασμένη εκτέλεση για τις δοκιμασίες Rocking forward (55,6 %) και Waiter's Bow / R Lateral Inclination (53,3%). Δεν έγινε μέτρηση της αξιοπιστίας της μεθόδου Οπτικής Εκτίμησης στην παρούσα μελέτη.

## 4.4 Αξιοπιστία τεστ κινητικού ελέγχου με την νέα προτεινόμενη μέθοδο μέτρησης

### 4.4.1. Αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων

Για την αξιολόγηση του επιπέδου αξιοπιστίας επαναληπτικών μετρήσεων σε επαναλαμβανόμενη χορήγηση των τεστ κινητικού ελέγχου (3 συνεχόμενες επαναλήψεις) την ίδια ημέρα και ώρα και από τον ίδιο εξεταστή, χρησιμοποιήθηκε ως μέτρο σχετικής αξιοπιστίας ο δείκτης ενδοταξικής συσχέτισης (intraclass correlation coefficient-ICC, two-way random effects, absolute agreement, single raters/measurements 2,1), καθώς οι τιμές σύγκρισης προήλθαν από μεμονωμένες τιμές μέτρησης της απόκλισης της κίνησης της ΟΜΣΣ κατά την εκτέλεση των τεστ και οι δείκτες SEM και SDD, ως δείκτες απόλυτης αξιοπιστίας. Όλες οι μέσες τιμές & τυπικές αποκλίσεις των τριών επαναλήψεων, καθώς και των δεικτών αξιοπιστίας ICC<sub>2,1</sub>, SEM και SDD ανά τεστ παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 4.7. Από τις τιμές αξιοπιστίας φαίνεται για τα 4 από τα 5 τεστ ότι η αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων του ερωτηματολογίου ενώ ήταν γενικά εξαιρετική (εκτός του τεστ R Lateral Inclination που ήταν πολύ καλή), ήταν εξαιρετική όταν απορριπτόταν η πρώτη εκ των τριών μετρήσεων.

**Πίνακας 4.6.** Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις και τιμές αξιοπιστίας (ICC, SEM, SDD) για τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου με χρήση της συσκευής LghxROM.

M.O. (T.A.) 1	M.O. (T.A.) 2	M.O. (T.A.) 3	ICC <sub>2,1</sub> (95% CI)	SEM (degrees)	SDD (degrees)
<b>Waiter's bow – Total Deviation (Flexion &amp; Extension)</b>					
19,11 (12,31)	20,31 (12,47)	20,75 (12,90)	0,95 (0,92-0,97)	2,75	7,62
	20,31 (12,47)	20,75 (12,90)	0,98 (0,96-0,99)	1,91	5,29
<b>Sitting Knee Extension - Total Deviation (Flexion &amp; Extension)</b>					
4,46 (4,03)	5,54 (5,12)	5,98 (5,62)	0,93 (0,89-0,96)	1,31	3,62
	5,54 (5,12)	5,98 (5,62)	0,97 (0,94-0,98)	0,99	2,74
<b>Dorsal Pelvic Tilt - Total Deviation (Flexion &amp; Extension)</b>					
11,33 (8,49)	12,29 (8,73)	12,66 (9,39)	0,97 (0,95-0,98)	1,60	4,44
	12,29 (8,73)	12,66 (9,39)	0,97 (0,94-0,98)	1,68	4,66

<b>Rocking Forward - Total Deviation (Flexion &amp; Extension)</b>					
8,48 (9,53)	9,53 (4,56)	10,65 (4,56)	0,85 (0,77-0,91)	1,71	4,73
	9,53 (4,56)	10,65 (4,56)	0,86 (0,76-0,92)	1,68	4,67
<b>R Lateral Inclination - Total Deviation (Lateral Flexion)</b>					
6,37 (2,88)	6,58 (3,15)	6,57 (2,80)	0,77 (0,65-0,85)	1,43	3,95
	6,58 (3,15)	6,57 (2,80)	0,77 (0,62-0,87)	1,43	3,95
<b>L Lateral Inclination - Total Deviation (Lateral Flexion)</b>					
5,90 (2,39)	6,08 (3,04)	6,26 (3,08)	0,89 (0,83-0,93)	0,94	2,61
	6,08 (3,04)	6,26 (3,08)	0,94 (0,89-0,97)	0,75	2,09

Συνεπώς, οι μέσοι όροι απόκλισης από την αρχική θέση/σχέση των δύο αισθητήρων (που σηματοδοτεί το εύρος κίνησης της ΟΜΣΣ) ανά δοκιμασία φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 4.7.

**Πίνακας 4.7.** Μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, ελάχιστες και μέγιστες τιμές για τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου με χρήση της συσκευής LyncROM.

	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
<b><i>Waiver's_bow</i></b>	20,53	12,61	3,25	64,95
<b><i>Sitting knee Extension</i></b>	5,76	5,33	0,85	28,10
<b><i>Dorsal Pelvic Tilt</i></b>	12,48	8,99	1,05	47,30
<b><i>Rocking Forward</i></b>	10,09	4,40	2,90	21,90
<b><i>R Lateral Inclination</i></b>	6,57	2,80	0,90	12,85
<b><i>L Lateral Inclination</i></b>	6,17	3,01	0,95	12,85

#### 4.5 Δομική εγκυρότητα μέσω σύγκρισης των τιμών απόκλισης με βάση τη νέα προτεινόμενη μέθοδο μέτρησης σε σχέση με την μέθοδο οπτική κατάταξης εκτέλεσης των δοκιμασιών

Από σύγκριση των τιμών απόκλισης με βάση τη νέα προτεινόμενη μέθοδο μέτρησης στην καθμία από τις έξι δοκιμασίες σε σχέση με τη μέθοδο οπτικής κατάταξης εκτέλεσης των δοκιμασιών (independent samples t-test), προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (Πίνακας 4.8) για τις τέσσερις από τις έξι δοκιμασίες. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα, δεν προέκυψαν διαφορές για τις δοκιμασίες Sitting Knee Extension & Dorsal Pelvic Tilt.

**Πίνακας 4.8.** Σύγκριση τιμών απόκλισης (°) νέας προτεινόμενης μεθόδου σε σχέση με την μέθοδο οπτικής εκτίμησης της ‘σωστής’ ή ‘λανθασμένης’ εκτέλεσης των δοκιμασιών (n=45).

	<i>n</i>	<i>Waiter's Bow</i>	<i>n</i>	<i>Sitting Knee Extension</i>	<i>n</i>	<i>Dorsal Pelvic Tilt</i>	<i>n</i>	<i>Rocking Forward</i>	<i>n</i>	<i>R Lateral Inclination</i>	<i>n</i>	<i>L Lateral Inclination</i>
<b>ΣΩΣΤΗ</b>	21	14,8 (7,3)	27	4,5 (5,4)	23	12,2 (8,9)	20	8,5 (3,1)	21	5,2 (2,5)	25	5,2 (2,4)
<b>ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ</b>	24	25,6 (14,2)	18	7,6 (4,8)	22	12,8 (9,2)	25	11,3 (4,9)	24	7,7 (2,5)	20	7,4 (3,3)
		<b><i>p=0,003**</i></b>		<i>p=0,06</i>		<i>p=0,8</i>		<b><i>p=0,03*</i></b>		<b><i>p=0,002**</i></b>		<b><i>p=0,01*</i></b>

\* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$

#### 4.6 Δομική εγκυρότητα μέσω σύγκρισης των μετρήσεων οπτικής κατάταξης εκτέλεσης των δοκιμασιών με τιμές Έντασης πόνου, SF-MPQ & Ανικανότητας

Οι δοκιμασίες Waiter's bow [73,2(11,1) έναντι 87,0(13,0) kg,  $p < 0,001$ ] & Dorsal Pelvic Tilt [75,6(14,4) έναντι 85,7(11,4) kg,  $p < 0,01$ ] είχαν σχέση με το βάρος του δοκιμαζόμενου. Αυξημένο βάρος συνέβαλε στη λανθασμένη εκτέλεση αυτών.



Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ λανθασμένης-σωστής εκτέλεσης των δοκιμασιών για καμία από τις έξι δοκιμασίες με τις τιμές έντασης πόνου NRS, SF-MPQ και ανικανότητας RMDQ.

#### 4.7 Δομική εγκυρότητα μέσω σύγκρισης των μετρήσεων εκτέλεσης των δοκιμασιών με το εργαλείο LynxROM με τιμές Έντασης πόνου, SF-MPQ & Ανικανότητας

Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της μέτρησης εκτέλεσης των δοκιμασιών με το εργαλείο LynxROM με τιμές έντασης πόνου, SF-MPQ και ανικανότητας RMDQ.

Υπήρξαν μέτριου βαθμού στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ ορισμένων από τις πέντε δοκιμασίες μέτρησης (Πίνακας 4.8)

**Πίνακας 4.8.** Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ δοκιμασιών.

		Weighters Bow	Sitting Knee Extension	Rocking Forward	Dorsal Tilt	R Lateral Inclination	L Lateral Inclination	SF-MPQ	NRS
<b>Weighters Bow</b>	Pearson's R								
	Sig. (2-tailed)								
<b>Sitting Knee Extension</b>	Pearson's R	<b>-0,307*</b>							
	Sig. (2-tailed)	0,040							
<b>Rocking Forward</b>	Pearson's R	-0,011	-0,007						
	Sig. (2-tailed)	0,945	0,965						
<b>Dorsal Tilt</b>	Pearson's R	<b>-0,318*</b>	<b>0,452**</b>	-0,103					
	Sig. (2-tailed)	0,033	0,002	0,501					
<b>R Lateral Inclination</b>	Pearson's R	-0,068	0,054	0,176	-0,005				
	Sig. (2-tailed)	0,656	0,724	0,246	0,972				
<b>L Lateral Inclination</b>	Pearson's R	-0,291	0,143	<b>0,464**</b>	0,077	<b>0,567**</b>			
	Sig. (2-tailed)	0,052	0,350	0,001	0,616	<0,001			
<b>SF-MPQ</b>	Pearson's R	0,055	-0,024	0,157	-0,029	0,081	0,180		
	Sig. (2-tailed)	0,718	0,874	0,304	0,851	0,598	0,237		
<b>NRS</b>	Pearson's R	0,069	0,073	-0,124	0,284	0,189	0,047	<b>0,325*</b>	
	Sig. (2-tailed)	0,651	0,636	0,416	0,059	0,213	0,759	0,029	
<b>RMDQ</b>	Pearson's R	0,183	-0,106	0,283	-0,056	0,034	0,116	<b>0,494**</b>	0,187
	Sig. (2-tailed)	0,229	0,489	0,060	0,717	0,824	0,449	<0,001	0,219

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

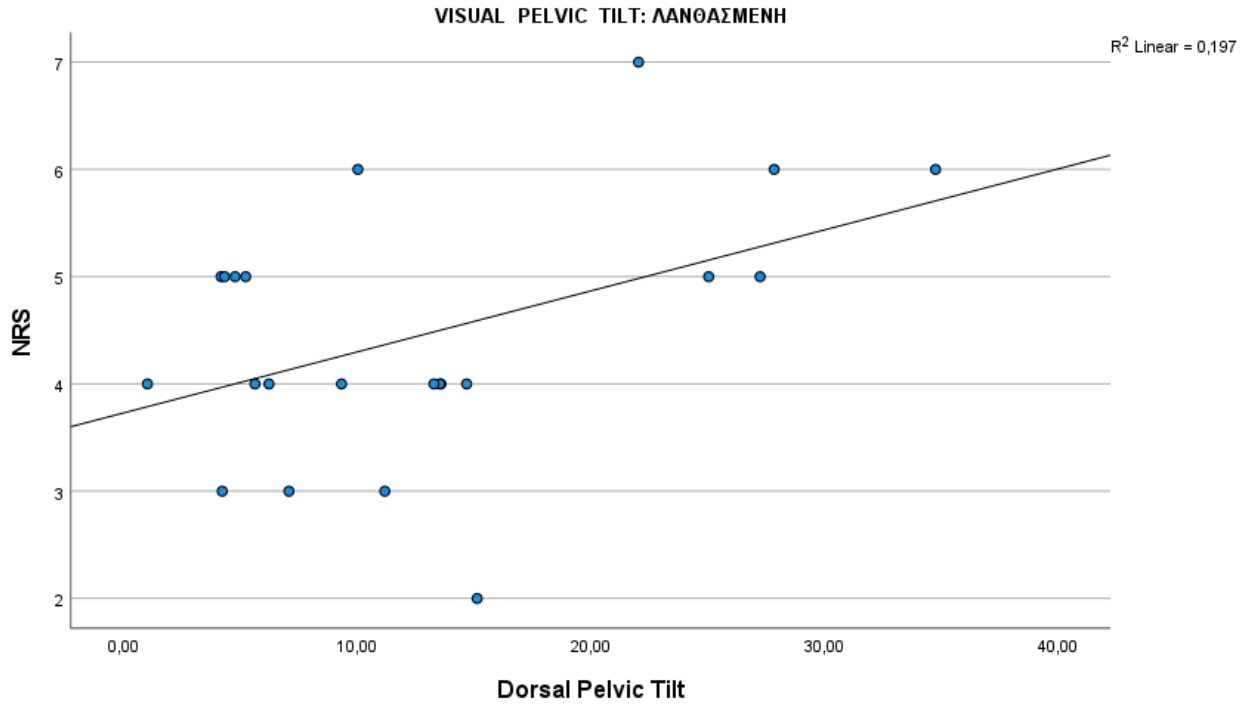
Σε ξεχωριστή ανάλυση των συσχετίσεων για κάθε ομάδα (σωστής-μη σωστής εκτέλεσης των δοκιμασιών με βάση την οπτική αξιολόγηση), μόνο οι τιμές του Dorsal

Pelvic Tilt για την ομάδα Λανθασμένης Εκτέλεσης συσχετιζόταν στατιστικά σημαντικά και θετικά με την ένταση του πόνου (NRS), δηλαδή η κίνηση που σημειωνόταν ήταν μεγαλύτερη για τους συμμετέχοντες που είχαν μεγαλύτερη ένταση πόνου την προηγούμενη εβδομάδα. Το διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζει τη συσχέτιση των τιμών ανά συμμετέχοντα (n=22).

**Πίνακας 4.9. Συσχετίσεις βάρους και χαρακτηριστικών συμπτωματολογίας με τις τιμές απόκλισης μέσω LyngROM ασθενών με λανθασμένη εκτέλεση στο Dorsal Pelvic Tilt Test (n=22).**

		ΒΑΡΟΣ	SF-MPQ	NRS	RMDQ
SF-MPQ	Pearson's R	0,08			
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,71			
NRS	Pearson's R	-0,342	0,12		
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,12	0,58		
RMDQ	Pearson's R	-0,08	0,25	0,00	
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,73	0,26	0,99	
Dorsal_Tilt	Pearson's R	0,02	0,07	<b>0,44*</b>	0,15
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,94	0,77	0,04	0,51

\*  $p < 0.05$  level (2-tailed).



## V.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν η διερεύνηση της αξιοπιστίας και εγκυρότητας μίας συστοιχίας δοκιμασιών κινητικού ελέγχου, ως μέσο αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου ασθενών με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία, μέσω της σύγκρισης μιας μεθόδου αξιολόγησης που είχε προταθεί από τους Luomaajoki et al. (2007), η οποία βασιζόταν στην βαθμολόγηση της εκτέλεσης των δοκιμασιών (σωστή/λανθασμένη) μέσω οπτικής παρατήρησης, με νέα προτεινόμενη μέθοδο αξιολόγησης των δοκιμασιών αυτών με σύστημα αισθητήρων τρισδιάστατης καταγραφής κίνησης.

Ως μέρος της δομικής εγκυρότητας της μεθόδου, αξιολογήθηκε η σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο παραπάνω μεθόδων αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου μεταξύ τους. Επιπλέον, αξιολογήθηκε ο βαθμός συσχέτισης της καθεμιάς μεθόδου αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου ξεχωριστά με τις κλινικές παραμέτρους (πόνος, ανικανότητα) ασθενών με χρόνια οσφυαλγία μη ειδικής αιτιολογίας. Επιπλέον, ελέγχθηκε και η αξιοπιστία της νέας προτεινόμενης μεθόδου.

Μέχρι σήμερα υπάρχουν στην βιβλιογραφία ποικίλα ευρήματα τα οποία πιθανολογούν την ύπαρξη ελλειμμάτων κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, χωρίς κάποιο από αυτά να αποτελεί 'χρυσό κανόνα' αναγνώρισης σημειολογίας κινητικού ελλείματος ΟΜΣΣ. Σύμφωνα με πρόσφατη ανασκόπηση υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις για αλλαγές στη μυϊκή ενεργοποίηση και τη μορφολογία των μυών σε άτομα με ιστορικό οσφυαλγίας, αλλά οι παρατηρήσεις ποικίλλουν και μπορούν να σχετίζονται (1) με την ικανότητα - των μυών του κορμού να υιοθετούν διαφορετικές λύσεις που οδηγούν στο ίδιο αποτέλεσμα ή να δημιουργούν καταστάσεις ακαμψίας λόγω του φόβου, πόνου, και πιθανών άλλων αιτιών, (2) με την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των εν τω βάθει μυών του κορμού (πχ. εγκάρσιου κοιλιακού και πολυσχιδή) να εμφανίζεται σταθερά ανεσταλμένη σε καταστάσεις χρόνιου άλγους, είτε (3) οι διαφορές στον κινητικό έλεγχο μπορεί να εξαρτώνται από τις δοκιμασίες και τα πλαίσια που διερευνώνται, καθώς και οι διαφορές μεταξύ των τεχνικών μέτρησης μπορούν να επηρεάσουν τα δεδομένα που λαμβάνονται μεταξύ των μελετών (Van Dieen et al 2019).

## 5.1 Κινηματικά χαρακτηριστικά υποομάδων ατόμων με χρόνια οσφυαλγία

Χαρακτηριστικό παράδειγμα μπορεί να αποτελέσει η μελέτη παρατήρησης των Laird et al. 2018. Πρόκειται για μια μελέτη παρατήρησης 126 ατόμων χωρίς ιστορικό σημαντικής οσφυαλγίας και 140 ατόμων με επίμονη οσφυαλγία (N = 266, 18–65 ετών). Για την καταγραφή της κίνησης χρησιμοποιήθηκαν ασύρματοι αισθητήρες κίνησης οι οποίοι τοποθετήθηκαν πάνω από τα σπονδυλικά επίπεδα Θ12 και Ι2 και αισθητήρες καταγραφής ΗΜΓ δραστηριότητας, οι οποίοι τοποθετήθηκαν 1,5 cm εκατέρωθεν του Ο3, χρησιμοποιώντας μια τυποποιημένη διαδικασία. Η βαθμονόμηση των αισθητήρων στο μηδέν έγινε στη χαλαρή όρθια στάση. Οι αισθητήρες συνέλεξαν δεδομένα στην οσφυοπυελική περιοχή από όρθια θέση σε σχέση με τις παραμέτρους κάμψης (εύρος κίνησης κορμού, οσφυϊκής μοίρας και λεκάνης), ταχύτητας, συντονισμού και χρονισμού της αλληλουχίας εμφάνισης ΗΜΓ δραστηριότητας των εκτεινόντων μυών του κορμού κατά την ενεργητική κάμψη προς τα εμπρός. Επιπλέον, σε καθιστή θέση μετρήθηκε η σχετική θέση, το εύρος κλίσης της λεκάνης και ο οσφυο-πυελικός ρυθμός. Από τις μετρήσεις, βάση των κινηματικών χαρακτηριστικών τους, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τέσσερις υποομάδες με υψηλές πιθανότητες τοποθέτησης σε αυτές (mean 94,9%, SD10,1%).

Η υποομάδα 1, η «Standard» ομάδα ήταν η μεγαλύτερη (n=133), αντιπροσωπεύοντας σχεδόν το 80% των συμμετεχόντων χωρίς οσφυαλγία και το 25% των ατόμων με οσφυαλγία και το 50% του συνολικού πληθυσμού. Η υποομάδα χαρακτηρίστηκε από το μεγαλύτερο εύρος κίνησης κορμού, πλήρη χαλάρωση των εκτεινόντων μυών σε πλήρη κάμψη του κορμού, μεγαλύτερη ταχύτητα κίνησης και με σχετικά σύγχρονη κίνηση της πυελικής και της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης στην αρχή και επίσης στις 20° κίνησης.

Η υποομάδα 2 («lumbar- dominant»)(n=73) αντιπροσώπευε το 17% και το 37% των ομάδων χωρίς και με οσφυαλγία αντίστοιχα. Σε σύγκριση με την υποομάδα 1, η υποομάδα 2 είχε μικρότερο εύρος κίνησης κορμού, υψηλότερη οσφυϊκή και μειωμένη πρόσθια κλίση λεκάνης με μεγαλύτερη ενεργοποίηση των εκτεινόντων μυών της οσφύος, πιο αργή κίνηση και μεγαλύτερη καθυστέρηση της πυελικής κίνησης στην αρχή και στις 20° κίνησης, δηλ. σημειώθηκε κίνηση πρώτα μέσω της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, ακολουθούμενη από κίνηση της λεκάνης.

Η υποομάδα 3 («pelvic-dominant») (n=41) αντιπροσώπευε το 6% και το 24% των ομάδων χωρίς και με οσφυαλγία αντίστοιχα. Σε σύγκριση με την υποομάδα 1, η υποομάδα 3 είχε αξιοσημείωτα λιγότερη οσφυϊκή κίνηση αλλά παρόμοια πυελική γωνιακή κλίση. Σε σχέση με την υποομάδα 2 είχε αντίστροφο μοτίβο κίνησης, δηλαδή μικρότερο εύρος οσφυϊκής και μεγαλύτερο εύρος κίνησης στη λεκάνη στο προσθιοπίσθιο επίπεδο. Επίσης, υπήρξε μεγαλύτερη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των εκτεινόντων μυών της ΟΜΣΣ στο τέλος της κάμψης σε σχέση με τις Υποομάδες 1 ή 2. Η υποομάδα 3 ήταν η μόνη ομάδα που είχε καθυστερημένη οσφυϊκή και όχι πυελική κίνηση, δηλ. η γωνιακή κλίση εμφανίστηκε πρώτα στη λεκάνη, ακολουθούμενη από κίνηση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.

Η υποομάδα 4 («guarded movement»), περιείχε μόνο άτομα με οσφυαλγία (n=19, 14% της συνολικής ομάδας των οσφυαλγικών ασθενών) και είχε το χαμηλότερο εύρος κίνησης κορμού και λεκάνης, αλλά παρόμοιο εύρος κίνησης στην οσφυϊκή μοίρα με την υποομάδα 1. Είχε την υψηλότερη μυϊκή ενεργοποίηση εκτεινόντων μυών σε πλήρη κάμψη, την πιο αργή κίνηση και τη μεγαλύτερη πυελική καθυστέρηση στις 20° κίνησης.

Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν για την ηλικία (υποομάδα 1 έναντι της υποομάδας 3 μόνο,  $p = 0,0049$ ), την κατεύθυνση εμφάνισης των συμπτωμάτων (πχ επιδείνωση συμπτωμάτων κατά την κάμψη, την ένταση του πόνου, την ανικανότητα, το ποσοστό των ατόμων με συνοδό πόνο στα κάτω άκρα και για όλες τις κινηματικές παραμέτρους, με τις περισσότερες τιμές να σημειώνουν υψηλή στατιστική σημαντικότητα ( $p < 0,001$ )).

## 5.2 Η σχέση κίνησης και έντασης πόνου ατόμων με χρόνια οσφυαλγία

Παρατηρήθηκε ότι οι υποομάδες 1, 2 και 3 περιλάμβαναν όλες άτομα που ανέφεραν ότι δεν είχαν ποτέ προηγούμενο σοβαρό επεισόδιο οσφυαλγίας. Η παρουσία ατόμων χωρίς προηγούμενο σοβαρό ιστορικό οσφυαλγίας σε αυτές τις υποομάδες, ιδιαίτερα στις Υποομάδες 2 και 3, υποδηλώνει ότι αυτά τα μοτίβα κίνησης μπορεί να προϋπάρχουν λόγω κάποιου τραυματισμού ή εμπειρίας χρόνιου πόνου, που επηρέασε την λειτουργία της οσφυϊκής μοίρας. Το μειωμένο ποσοστό των ατόμων χωρίς ιστορικό οσφυαλγίας στις Υποομάδες 2-4 υποδηλώνει ότι ο πόνος

και η κίνηση συνδέονται και ότι ο εντοπισμός των σχέσεων αιτίας ή/και συνέπειας μεταξύ πόνου και κίνησης είναι πιθανό να είναι σημαντικός. Η υποομάδα 4 περιελάμβανε μόνο άτομα από την ομάδα των οσφυαλγικών ασθενών. Το παρατηρούμενο μειωμένο εύρος κίνησης και η αυξημένη μυϊκή ενεργοποίηση μπορεί να είναι προστατευτική ή αντιδραστική απόκριση στον πόνο. Ωστόσο, δεν γνωρίζουμε εάν προϋπάρχοντα μοτίβα κίνησης, όπως αυτά που παρατηρούνται στις Υποομάδες 2 και 3, (1) εάν η παρουσία συγκεκριμένης οσφυοπυελικής κινηματικής παραμέτρου αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης οσφυαλγίας και (2) εάν καθυστερεί την ανάρρωση ή σχετίζεται με διαφορετικό ρυθμό ανάρρωσης.

Σχετικά με τον περιορισμό δραστηριότητας, παρατηρήθηκε ένα μοτίβο προοδευτικά αυξημένου περιορισμού δραστηριότητας από τις Υποομάδες 1 έως 4, το οποίο φαίνεται να σχετίζεται με τη βαθμολογία πόνου της συγκεκριμένης κατεύθυνσης που ποσοτικοποίησε τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την κάμψη.

Επιπλέον, στις δύο υποομάδες που είχαν το περισσότερο μειωμένο εύρος κίνησης στην περιοχή της λεκάνης, υπήρχε το χαρακτηριστικό εμφάνισης πόνου στα κάτω άκρα πιο συχνά.

Αν και οι μέσες βαθμολογίες έντασης πόνου ήταν παρόμοιες μεταξύ των υποομάδων, ο περιορισμός δραστηριότητας και οι βαθμολογίες πόνου που αφορούσαν στην κατεύθυνση της κίνησης (πχ «η κάμψη επιδεινώνει και η επέκταση ανακουφίζει τον πόνο;») αυξήθηκαν προοδευτικά, φθάνοντας σε σημαντικό βαθμό για τη σύγκριση μεταξύ της Υποομάδας 1 (Standard) και της Υποομάδας 4 (guarded). Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι υπάρχουν διαφορετικά πρότυπα κάμψης σε άτομα με και χωρίς επίμονη οσφυαλγία και αυτό έχει μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο τόσο για περαιτέρω έρευνα όσο και για την επίδραση της θεραπείας σε αυτά τα πρότυπα.

Συγκριτικά με άλλες μελέτες υποομάδων, παρατηρούμε ότι η μέση βαθμολογία πόνου δεν διαφοροποιούνταν μεταξύ των υποομάδων (Gombatto et al, 2017). Επιπλέον παρατηρήθηκε σε προηγούμενες μελέτες, ότι ο πόνος που σχετίζεται με συγκεκριμένη κατεύθυνση κίνησης εμφανίζεται αρκετά συχνά (Sahrmann et al. 2002, Long et al, 2004, Maitland et al. 1991), συνεπώς μπορεί να δικαιολογηθεί η σχέση μεταξύ των βαθμολογιών πόνου και επιδείνωσης κατά την ενεργητική κάμψη (Laird et al. 2018).

Μία ακόμα σημαντική διερευνητική βιβλιογραφική ανασκόπηση η οποία δημοσιεύτηκε από τους Saito et al. 2021, έδωσε χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την ποικιλομορφία που εμφανίζεται σε ασθενείς που πάσχουν από χρόνια οσφυαλγία. Σύμφωνα με μελέτες που περιλαμβάνονται σε αυτή τη δημοσίευση, η μεταβλητότητα της κίνησης αντιπροσωπεύει ένα από τα μέτρα του τροποποιημένου κινητικού ελέγχου που παρατηρούμε σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία (Stergiou et al. 2011, Van Dieën et al. 2017) και χαρακτηρίζεται ως η φυσική μεταβολή της κίνησης του κορμού σε σχέση με παρακείμενα τμήματα πχ λεκάνη (Bauer et al. 2017, Graham et al. 2012, Mokhtarinia et al. 2016). Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης, υποδεικνύουν ότι η μεταβλητότητα στον κινητικό έλεγχο, όταν εμφανίζεται σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, μπορεί να αποτελεί μία αντανακλαστική στρατηγική τροποποίησης της κίνησης της σπονδυλικής στήλης με σκοπό την ελαχιστοποίηση της κόπωσης και των τραυματισμών και τη διατήρηση της απόδοσης της εργασίας (Stergiou et al. 2011, Hamil et al. 2012), ενώ μπορεί να εμφανιστεί ακόμα και σε ασθενείς με χαμηλής έντασης πόνο (Chehrehrazi et al. 2017) και χαμηλά επίπεδα αναπηρίας (Graham et al. 2014). Επιπλέον μελέτες δείχνουν την επίδραση των εμβιομηχανικών φορτίων στην εμφάνιση διάφορων μεταβολών, αναφέροντας ότι οι εμβιομηχανικά απαιτητικές εργασίες μπορεί να προκαλέσουν προστατευτικούς μηχανισμούς, οι οποίοι μπορεί να μεταβάλουν τον φυσιολογικό κινητικό έλεγχο, ακόμα κι αν τα επίπεδα της οσφυαλγίας είναι σχετικά χαμηλά (Jordan et al, 2007), ότι είναι πιθανό ότι σε μια δραστηριότητα η οποία δεν είναι μηχανικά απαιτητική, να παρατηρηθούν φαινόμενα διαταραχής του κινητικού ελέγχου, λόγω μειωμένης αισθητηριακής ανάδρασης (Reeves et al. 2011) και υποστηρίζουν ότι η αλληλεπίδραση μεταξύ των λειτουργιών και των χαρακτηριστικών της οσφυαλγίας η μεταβολή στον κινητικό έλεγχο της σπονδυλικής στήλης μπορεί να επηρεαστεί από παράγοντες όπως οι ασύμμετρες δραστηριότητες και οι συνθήκες υψηλής ταχύτητας (Mokhtarinia et al. 2016), η μακροχρόνια εκτέλεση επαναλαμβανόμενης κίνησης του κορμού (Asgari et al. 2015) και η εκτέλεση πρωτοκόλλων που προκαλούν κόπωση (Bauer et al. 2017). Επομένως, μπορούμε να υποθέσουμε ότι ο συνδυασμός χρόνιας οσφυαλγίας και καταστάσεων μηχανικού πόνου και οι διάφορες μηχανικές απαιτήσεις των εκτελούμενων κινήσεων θα μπορούσαν να επηρεάσουν τον κινητικό



έλεγχο, εμφανίζοντας μεταβολές στην στρατηγική εκτέλεσής τους, ενώ η έλλειψη αυτών των συνδυασμών ενδέχεται να μην οδηγήσει σε αλλαγές (Saito et al. 2021).

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν 45 ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, 28 ήταν άνδρες και 17 γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας τα 43,07 έτη (+-9,24), οι οποίοι κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο ανικανότητας Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ), και το ερωτηματολόγιο πόνου Short Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ) και την κλίμακα έντασης πόνου NRS και στη συνέχεια να εκτελέσουν μια σειρά δοκιμασιών κινητικού ελέγχου ακολουθώντας τις οδηγίες του εξεταστή.

Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν έχουν ελεγχθεί για την αξιοπιστία και την εγκυρότητά τους σε προηγούμενες μελέτες (Luomajoki et al. 2007 & 2008) και χρησιμοποιήθηκαν οι οδηγίες για την διεξαγωγή των μετρήσεων και της βαθμολόγησής τους ως Σωστή/Λανθασμένη εκτέλεση, όπως παρουσιάζεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV. Οι δοκιμασίες βιντεοσκοπήθηκαν και αξιολογήθηκαν λεπτομερώς σε 'δεύτερο χρόνο' από τους ερευνητές, βάσει της ορθής ή μη εκτέλεσής τους λαμβάνοντας το χαρακτηριστικό «ΣΩΣΤΗ» ή «ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ». Κάθε δοκιμασία εκτελέστηκε 3 φορές, την ίδια μέρα, και οι ασθενείς κατάφεραν να εκτελέσουν το σύνολο των δοκιμασιών με σχετική ευκολία, ενώ κανένας δεν αρνήθηκε να εκτελέσει κάποια δοκιμασία, για παράδειγμα λόγω συμπτωματολογίας. Στο σύνολο φαίνεται ότι οι λάθος εκτελέσεις κυμαίνονταν μεταξύ του 40-55,6% των συμμετεχόντων, εμφανίζοντας μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας στη δοκιμασία Sitting Knee Extension με 27 σωστές εκτελέσεις (60 %), δοκιμασία η οποία εκτελείται σε καθιστή θέση, ενώ η δοκιμασία με τις περισσότερες λανθασμένες εκτελέσεις ήταν η Rocking Forward όπου υπήρξαν 25 λανθασμένες εκτελέσεις (55,6 %), η οποία εκτελείται σε τετραποδική θέση.

Σε αντίστοιχη μελέτη των Luomajoki et al. 2007, οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν στο σύνολο δέκα (10) δοκιμασίες κινητικού ελέγχου. Κατά μέσο όρο οι ασθενείς με οσφυαλγία εκτελούσαν το 30-40% των τεστ λανθασμένα και οι υγιείς συμμετέχοντες το 10%, χωρίς να ελεγχθούν περαιτέρω αυτά τα δεδομένα σε αυτή τη μελέτη. Σε επόμενη μελέτη τους, οι ίδιοι ερευνητές ζήτησαν από τους συμμετέχοντες να εκτελέσουν τις 6 δοκιμασίες που πραγματοποιήθηκαν και στην παρούσα εργασία και βρήκαν ότι κατά μέσο όρο, ο αριθμός των θετικών τεστ από τα έξι ήταν 2,21 (37%

περίπου) σε ασθενείς με οσφυαλγία και 0,75 (12,5%) σε υγιείς μάρτυρες. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ οξείας και χρόνιας οσφυαλγίας ( $p < 0,01$ ), καθώς και μεταξύ ομάδων ασθενών σε υποξεία και χρόνια φάση συμπτωμάτων ( $p < 0,03$ ), αλλά όχι μεταξύ ομάδων ασθενών με οξεία και υποξεία οσφυαλγία ( $p > 0,7$ ). Αυτή η μελέτη καταδεικνύει μια σημαντική διαφορά μεταξύ ασθενών με οσφυαλγία και ατόμων χωρίς πόνο στην οσφύ όσον αφορά στην ικανότητά τους να ελέγχουν συνειδητά τις κινήσεις της οσφυϊκής μοίρας και επιπλέον ότι επηρεάζει αρνητικά τον κινητικό έλεγχο η χρονιότητα της πάθησης (Luomajoki et al, 2008).

Στην παρούσα εργασία, κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών, είχαν τοποθετηθεί στους ασθενείς δύο (2) αισθητήρες καταγραφής κίνησης του εργαλείου LynxROM. Οι αισθητήρες τοποθετήθηκαν σε αντίστοιχα σημεία του δέρματος της ραχιαίας επιφάνειας του κορμού, που αντιστοιχούσαν σε σπονδυλικά επίπεδα της θωρακοοσφυϊκής και κορυφής του ιερού οστού, όπως υποδείχθηκε σε προηγούμενες μελέτες με αντίστοιχα συστήματα καταγραφής (Bauer et al. 2016) (Graham et al. 2020).



**Εικόνα 6.** Χαλαρή στάση- τοποθέτηση αισθητήρων LynxROM.



Εικόνα 7. Εκτέλεση δοκιμασίας Sitting Knee Extension.



Εικόνα 8. Εκτέλεση δοκιμασίας Pelvic Tilt.



Εικόνα 9. Εκτέλεση δοκιμασίας Rocking Forward.

Μέσω των αισθητήρων καταγράφηκε κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών κινητικού ελέγχου η “κίνηση” της ΟΜΣΣ (ένδειξη μη καλής ικανότητας ελέγχου της σταθερότητας αυτής της περιοχής της ΣΣ) και καταγράφηκε ως η σχετική κίνηση μεταξύ των αισθητήρων σε σχέση με την αρχική τους σχετική θέση πριν την έναρξη της κάθε δοκιμασίας. Κατά την στατιστική ανάλυση, οι δείκτες αξιοπιστίας ήταν «εξαιρετικοί» για όλες τις δοκιμασίες, εκτός του τεστ ΔΕ Πλάγιας Κάμψης (R Lateral Inclination) κατά τη μονοποδική στήριξη στο αντίστοιχο κάτω άκρο, που ήταν «πολύ καλή». Ωστόσο ακολουθώντας τη διαδικασία ανάλυσης των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων που ακολούθησαν οι Chalimourdas et al. 2021, αφαιρώντας την πρώτη από τις τρεις μετρήσεις, η αξιοπιστία και του τελευταίου τεστ ήταν εξαιρετική.

Συγκρίνοντας την εγκυρότητα μεταξύ της οπτικής κατάταξης εκτέλεσης των δοκιμασιών με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τους αισθητήρες, σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αποκλίσεων κίνησης που σημειώθηκαν με τους αισθητήρες σε σχέση με την ορθότητα εκτέλεσης των δοκιμασιών με βάση την οπτική κατάταξη και συγκεκριμένα οι αποκλίσεις ήταν μεγαλύτερες κατά τη λανθασμένη εκτέλεση για τα τεστ Waiters bow, Lateral Inclination L, Lateral Inclination R, αλλά όχι για τα Sitting knee extension και Dorsal Pelvic Tilt.

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε έλεγχος σχετικά με τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα των δοκιμασιών, μέσω της οπτικής κατάταξης και του LynxROM. Η ανάλυση της οπτικής κατάταξης έδειξε ότι οι τιμές πόνου (SF-MPQ, NRS) και ανικανότητας (RMDQ) δεν σχετίζονται σημαντικά με το

αποτέλεσμα της καθεμιάς από τις δοκιμασίες που αξιολογήθηκαν, ενώ από τους υπόλοιπους δημογραφικούς παράγοντες, μόνο το βάρος φάνηκε να συμβάλει στην λανθασμένη εκτέλεση των δοκιμασιών Waiters Bow και Dorsal Pelvic Tilt. Αντίστοιχα, κατά την ανάλυση των δεδομένων του εργαλείου LynxROM, στο σύνολο των δοκιμασιών οι τιμές έντασης του πόνου, SF-MPQ και ανικανότητας δεν επηρεάζουν τις τιμές που καταγράφηκαν από τους αισθητήρες ή το ποσοστό λανθασμένων/σωστών δοκιμασιών. Ωστόσο, εξαίρεση αποτέλεσε η δοκιμασία Dorsal Pelvic Tilt, η οποία σε ξεχωριστή ανάλυση έδειξε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της έντασης του πόνου και της λανθασμένης εκτέλεσης, οδηγώντας έτσι στο συμπέρασμα ότι οι ασθενείς που πονούσαν περισσότερο και είχαν λανθασμένες εκτελέσεις είχαν μεγαλύτερη σε εύρος κίνηση απόκλιση κατά την εκτέλεση της συγκεκριμένης δοκιμασίας. Το αποτέλεσμα αυτής της ανάλυσης μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι ασθενείς με οσφυαλγία, λόγω της χρονιότητας της πάθησης χάνουν την ιδιοδεκτικότητα τους με αποτέλεσμα να εκτελούν τις κινήσεις εκτός των ορίων που θέτει ο εξεταστής, δείχνοντας έτσι την αδυναμία διατήρησης και ανάκτησης του κινητικού ελέγχου στην περιοχή της οσφύος (Reeves et al. 2011).

Από τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν, προκύπτει ότι ο βαθμός αξιοπιστίας καταγραφής των κινηματικών χαρακτηριστικών της ΟΜΣΣ της προτεινόμενης μεθόδου αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου μέσω αισθητήρων κατά την εκτέλεση των έξι δοκιμασιών κινητικού ελέγχου μεταξύ τριών επαναλαμβανόμενων μετρήσεων εντός της ίδιας χρονικής περιόδου της ίδιας ημέρας είναι εξαιρετική. Επιπλέον, παρατηρούμε ότι υπάρχει σχέση μεταξύ των στοιχείων που λαμβάνουμε από τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου οπτικά και των στοιχείων που λαμβάνουμε από το σύστημα αισθητήρων.

### 5.3 Περιορισμοί και προτεινόμενες μεθοδολογικές τροποποιήσεις-προσθήκες στην παρούσα μελέτη

Αναφορικά με την παρούσα μελέτη το δείγμα της (n=45) ήταν συγκρίσιμο με αυτό αντίστοιχων ερευνών, n=43 Luomajoki et al 2007, n=46 Bauer et al 2015, n=23 Bauer et al 2016, n=30 Graham et al 2020. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια οι έρευνες που έχουν γίνει γύρω από την παθολογία της οσφυαλγίας και της

παρακολούθησης του κινητικού ελέγχου παρουσιάζουν μεγάλη ετερογένεια (Van Dieen et al. 2019) (Saito et al, 2021) και αρκετούς περιορισμούς που αφορούν κυρίως στην χαμηλή αξιοπιστία πολλών δοκιμασιών (Luomajoki et al. 2008) και τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων (Saito et al. 2021). Όσον αφορά στη διαδικασία της ίδιας της μέτρησης, σύμφωνα με συστάσεις προηγούμενης σχετικής μελέτης (Bauer et al. 2016), η αξιοπιστία μπορεί να επηρεαστεί από την πολυπλοκότητα ή την τυποποίηση των δοκιμασιών σε περίπτωση που δεν ελεγχθούν οι περιοχές κίνησης του τμήματος της οσφύος, η διάρκεια, ο χρονισμός και η ταχύτητα. Επιπλέον αναφέρεται ότι δοκιμές με μεγαλύτερο εύρος κίνησης ενδέχεται να επηρεάζονται λιγότερο από τον θόρυβο, την περιορισμένη ανάλυση του συστήματος αισθητήρων και τους περιορισμούς στους μαθηματικούς υπολογισμούς, εξηγώντας πιθανώς γιατί αυτές οι δοκιμές είναι πιο αξιόπιστες. Επομένως, μπορεί να είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν πιο ακριβή εργαλεία μέτρησης για τη διερεύνηση δοκιμών με μικρότερο εύρος κίνησης.

Η συγκεκριμένη μελέτη περιλάμβανε μόνο συμπτωματικούς συμμετέχοντες, πιθανή σύγκριση μεταξύ αυτού του πληθυσμού με υγιές δείγμα να δώσει πιο ολοκληρωμένα συμπεράσματα για το πώς επηρεάζεται και πώς καταγράφεται η κίνηση σε άτομα με χρόνια οσφυαλγία. Αν και σε προηγούμενες μελέτες έχει ελεγχθεί μέρος της συστοιχίας των δοκιμασιών μέσω συστήματος ασύρματων αισθητήρων σε υγιή πληθυσμό (Bauer et al. 2015) και σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία (Bauer et al 2016), δεν έχει πραγματοποιηθεί μελέτη που θα συγκρίνει το σύνολο των δοκιμασιών. Σχετικά με τα επίπεδα πόνου, δεν εξετάστηκε εάν υπήρχε διαφοροποίηση των τιμών πριν και μετά τις μετρήσεις.

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν την ίδια μέρα και χωρίς να έχει προηγηθεί παρέμβαση στους ασθενείς. Επομένως θα παρουσίαζε κλινικό ενδιαφέρον να εξεταστούν επιπλέον παράγοντες που επηρεάζουν την συγκεκριμένη παθολογία, παράγοντες όπως η κόπωση ή κάποια θεραπευτική παρέμβαση.

Οι παραπάνω δοκιμασίες κινητικού ελέγχου που εξετάστηκαν σε αυτή την εργασία θα πρέπει να αξιολογηθούν και σε ασθενείς με μεγαλύτερο βαθμό ανικανότητας και πόνου, καθώς, μόνο δύο (2) από τους ασθενείς ήταν σε έξαρση συμπτωμάτων την ώρα της εξέτασης και συνεπώς δεν μπορούμε να είμαστε βέβαιοι ότι οι τιμές έντασης του πόνου και της ανικανότητας πραγματικά δεν επηρεάζουν τις τιμές που

καταγράφονται από το εργαλείο LynxROM. Επιπλέον, μπορεί ο βαθμός δυσκολίας των δοκιμασιών να μην ήταν μεγάλος και να χρειάζεται μεγαλύτερη μηχανική επιβάρυνση, δηλαδή μεγαλύτερης δυσκολίας δοκιμασίες, που να αναδεικνύουν καλύτερα τους λειτουργικούς περιορισμούς και τον βαθμό ανικανότητας των ασθενών. Πιθανόν να έπρεπε να γίνει συμπληρωματική λειτουργική εκτίμηση των συμμετεχόντων στη μελέτη με συστοιχία λειτουργικών τεστ αξιολόγησης και συσχέτισης αυτών με τις δοκιμασίες κινητικού ελέγχου. Τέλος, δεν ελέγχθηκαν πιθανές συσχετίσεις των ψυχοκοινωνικών παραμέτρων με το βαθμό κινητικού ελέγχου της προτεινόμενης συστοιχίας αξιολόγησης αυτού των Lumajoki et al. 2007, καθώς δεν συμπεριλήφθηκαν ψυχοκοινωνικοί δείκτες στη μελέτη αυτή. Σε κάθε περίπτωση χρειάζεται ευρύτερη αξιολόγηση, με χρήση ψυχολογικών κλιμάκων, καθώς είναι γνωστό ότι η ψυχολογία αποτελεί βασικό παράγοντα στον περιορισμό της κίνησης. Η συσχέτιση αυτών θα μπορούσε να γίνει συμπληρωματικά με τους κλινικούς δείκτες πόνου και ανικανότητας των ασθενών.

Σχετικά με τη συσκευή DyCare LynxROM, πρόκειται για ένα, εύκολο στη χρήση, εργαλείο μέτρησης εύρους κίνησης. Όπως έχει αναφερθεί, πρόκειται για ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων, με αποτέλεσμα να χρειάζεται έλεγχος για τη συνδεσιμότητα των αισθητήρων, πριν την έναρξη κάθε δοκιμασίας, ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα κατάργησης της ασύρματης σύνδεσης μεταξύ τους. Η χρήση εξωτερικής κεραίας για τη βελτίωση της σύνδεσης έχει προταθεί από τους Chalimourdas et al 2020, ωστόσο η μέθοδος αυτή δεν δοκιμάστηκε στην παρούσα μελέτη. Επιπλέον, η βαθμονόμηση επαναλαμβάνεται πριν από κάθε μέτρηση, ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα σφάλματος στα αποτελέσματα των μετρήσεων.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η συστοιχία των δοκιμασιών σχετικά με την αξιολόγηση του κινητικού ελέγχου των ασθενών με χρόνια οσφυαλγία και η αξιολόγηση τους μέσω αισθητήρων κίνησης, αποτελεί μια αξιόπιστη διαδικασία. Τα ευρήματα απόκλισης με την νέα μέθοδο συμφωνούν στην πλειοψηφία τους με την βαθμολόγηση (σωστής/λανθασμένης εκτέλεσης) μέσω της οπτικής παρατήρησης. Ωστόσο, στο συγκεκριμένο δείγμα ασθενών με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία που χρησιμοποιήθηκε δεν παρατηρήθηκαν συσχετίσεις μεταξύ του αποτελέσματος των δοκιμασιών με τη συμπτωματολογία πόνου και ανικανότητας αυτών.

Συνεπώς, απαιτείται περαιτέρω έρευνα, η οποία θα εξετάζει και θα συγκρίνει τις διαφορές μεταξύ υγιούς πληθυσμού και ασθενών με χρόνια οσφυαλγία, με το δείγμα να περιλαμβάνει συμμετέχοντες με μεγαλύτερη ανικανότητα ή/και πόνο από αυτό του δείγματος που ελέγχθηκε στην παρούσα μελέτη, τη χρήση επιπλέον μέτρων έκβασης (ψυχοκοινωνικών παραγόντων), ενώ θα παρουσίαζε κλινικό ενδιαφέρον και η σύγκριση των αλλαγών που θα καταγράφονταν έπειτα από κάποια θεραπευτική παρέμβαση. Το εργαλείο DyCare LynxROM, μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο και αξιόπιστο εργαλείο για την παρακολούθηση της εν λόγω αξιολόγησης των κινητικών προτύπων ασθενών με οσφυαλγία.



## VII. ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

Abdollahi M, Ashouri S, Abedi M, Azadeh-Fard N, Parnianpour M, Khalaf K, Rashedi E. Using a Motion Sensor to Categorize Nonspecific Low Back Pain Patients: A Machine Learning Approach. *Sensors (Basel)*. 2020 Jun 26;20(12).

Asgari M, Sanjari MA, Mokhtarinia HR, Moeini Sedeh S, Khalaf K, Parnianpour M. The effects of movement speed on kinematic variability and dynamic stability of the trunk in healthy individuals and low back pain patients. *Clin Biomech*. 2015; 30: 682–688.

Ashouri S, Abedi M, Abdollahi M, Dehghan Manshadi F, Parnianpour M, Khalaf K. A novel approach to spinal 3-D kinematic assessment using inertial sensors: Towards effective quantitative evaluation of low back pain in clinical settings. *Comput Biol Med*. 2017 Oct 1;89:144-149.

Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005 Jun;84(6):473-80.

Bauer CM, Rast FM, Ernst MJ, Kool J, Oetiker S, Rissanen SM, Suni JH, Kankaanpää M. Concurrent validity and reliability of a novel wireless inertial measurement system to assess trunk movement. *J Electromyogr Kinesiol*. 2015 Oct;25(5):782-90.

Bauer CM, Heimgartner M, Rast FM, Ernst MJ, Oetiker S, Kool J. Reliability of lumbar movement dysfunction tests for chronic low back pain patients. *Man Ther*. 2016 Aug;24:81-4.

Bauer CM, Rast FM, Ernst MJ, Meichtry A, Kool J, Rissanen SM, et al. The effect of muscle fatigue and low back pain on lumbar movement variability and complexity. *J Electromyogr Kinesiol*. 2017; 33: 94– 102

Boscainos P; Sarpkas G; Stilianessi E; Prouskas K, Papadakis S. Greek Versions of the Oswestry and Roland-Morris Disability Questionnaires. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2003 411, 40-53

Bozorgmehr A, Zahednejad S, Salehi R, Ansar NN, Abbasi S, Mohsenifar H, Villafañe JH. Relationships between muscular impairments, pain, and disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a cross sectional study. *J Exerc Rehabil*. 2018;14(6):1041-1047. doi: 10.12965/jer.1836374.187. PMID: 30656167; PMCID: PMC6323331.

Christe G, Redhead L, Legrand T, Jolles BM, Favre J. Multi-segment analysis of spinal kinematics during sit-to-stand in patients with chronic low back pain. *J Biomech.* 2016 Jul 5;49(10):2060-2067.

Chalimourdas A, Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N. Test – re-test reliability and concurrent validity of cervical active range of motion in young asymptomatic adults using a new inertial measurement unit device. *Expert Review of Medical Devices* 2021. 18:10, 1029-1037.

Chehrehrazi M, Sanjari MA, Mokhtarinia HR, Jamshidi AA, Maroufi N, Parnianpour M. Goal equivalent manifold analysis of task performance in non-specific LBP and healthy subjects during repetitive trunk movement: Effect of load, velocity, symmetry. *Hum Mov Sci.* 2017; 51: 72–81.

Dattilo M, Antunes H.K.M, Medeiros A, Mônico Neto M, Souza H.S, Tufik S, de Mello M.T. Sleep and muscle recovery: Endocrinological and molecular basis for a new and promising hypothesis. *2011 Medical Hypotheses* 77, 2, 220-222

Frizziero A, Pellizzon G, Vittadini F, Bigliardi D, Costantino C. Efficacy of Core Stability in Non-Specific Chronic Low Back Pain. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2021 Apr 22;6(2).

Georgoudis G, Watson PJ, Oldham JA. The development and validation of a Greek version of the short-form McGill Pain Questionnaire. *Eur J Pain.* 2000;4(3):275-81. doi: 10.1053/eujp.2000.0186. PubMed PMID: 10985871.

Georgoudis G, Oldham JA, Watson PJ. Reliability and sensitivity measures of the Greek version of the short form of the McGill Pain Questionnaire. *Eur J Pain.* 2001;5(2):109-18.

Gombatto SP, D'Arpa N, Landerholm S, Mateo C, O'Connor R, Tokunaga J, Tuttle LJ. Differences in kinematics of the lumbar spine and lower extremities between people with and without low back pain during the down phase of a pick up task, an observational study. *Musculoskelet Sci Pract.* 2017 Apr;28:25-31.

Graham T.E. Caffeine and Exercise. *Sports Med* 31, 785–807 (2001).

Graham RB, Oikawa LY, Ross GB. Comparing the local dynamic stability of trunk movements between varsity athletes with and without non-specific low back pain. *J Biomech.* 2014; 47: 1459–1464.

Graham RB, Dupeyron A, van Dieën JH. Between-day reliability of IMU-derived spine control metrics in patients with low back pain. *J Biomech.* 2020 Dec 2;113:110080.

Grgic J, Trexler ET, Lazinica B, Pedisic Z. Effects of caffeine intake on muscle strength and power: a systematic review and meta-analysis. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018;15:11

Hamill J, Palmer C, Van Emmerik REA. Coordinative variability and overuse injury. *Sport Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2012; 4: 45.

Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, Mishock J: Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003, 84(12): 1858-1864.

Hill JC, Dunn KM, Lewis M, Mullis R, Main CJ, Foster NE, Hay EM. A primary care back pain screening tool: identifying patient subgroups for initial treatment. *Arthritis Rheum.* 2008 May 15;59(5):632-41.

Holm S. A Simple Sequentially Rejective Multiple Test Procedure. *Scandinavian Journal of Statistics.* 1979;6(2):65-70.

Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Vos T, Buchbinder R. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum.* 2012 Jun;64(6):2028-37.

Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Newman TB. *Designing clinical research : an epidemiologic approach.* 4th Edn, Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2013:79.

Jordan K, Challis JH, Newell KM. Walking speed influences on gait cycle variability. *Gait Posture.* 2007; 26: 128–134.

Long A, Donelson R, Fung T. Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain. *Spine.* 2004;29(23):2593–602.

Luomajoki H, Kool J, de Bruin ED, Airaksinen O. Reliability of movement control tests in the lumbar spine. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007 Sep 12;8:90.

Luomajoki, H., Kool, J., de Bruin, E.D. et al. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. *BMC Musculoskelet Disord* 9, 170. 2008.

Maitland G. *Peripheral manipulation.* 3rd ed. London: Butterworth-Heinemann; 1991.

- McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem Med (Zagreb)*. 2012;22(3):276-82.
- Meucci, R.D, Fassa, A.G. Faria, N.M. Prevalence of chronic low back pain: Systematic review. *Rev. Saude Publica* 2015, 49, 1–10
- Melzack R. The McGill Pain Questionnaire: Major properties and scoring methods. *PAIN* 1975 1, 3, 277-299
- Melzack R. The short-form McGill pain questionnaire. *Pain* 1987. 30, 2 , 191-197.
- Mokhtarinia HR, Sanjari MA, Chehrehrazi M, Kahrizi S, Parnianpour M. Trunk coordination in healthy and chronic nonspecific low back pain subjects during repetitive flexion—extension tasks: Effects of movement asymmetry, velocity and load. *Human Movement Science*. 2016. pp. 182–192.
- O'Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther*. 2000 Feb;5(1):2-12.
- O'Sullivan, P. Clinical instability of the lumbar spine, *Modern Manual Therapy*, Boyling and Jull. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2004.
- Portney LG, Watkins MP 2014 *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice.*, 3rd. International Edn. ed. Pearson Education Ltd., Harlow, Essex.
- Reeves NP, Narendra KS, Cholewicki J. Spine stability: lessons from balancing a stick. *Clin Biomech*. 2011; 26: 325–330.
- Roland M, Fairbank J. The Roland–Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine* 2000, 25 (24). 3115-3124.
- Sahrmann SA: *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. 2002, St.Louis: Mosby, 1
- Simonet E, Winteler B, Frangi J, Suter M, Meier ML, Eichelberger P, Baur H, Schmid S. Walking and running with non-specific chronic low back pain: What about the lumbar lordosis angle?. *J Biomech*. 2020 Jul 17;108:109883.
- Schmid S, Bangerter C, Schweinhardt P, Meier Michael L. Identifying Motor Control Strategies and Their Role in Low Back Pain: A Cross-Disciplinary Approach Bridging Neurosciences With Movement Biomechanics. *Front. Pain Res.*, 2021
- Soussé R, Verdú J, Jauregui R, et al. Non-rigid alignment pipeline applied to human gait signals acquired with optical motion capture systems and inertial

sensors. *J Biomech.* 2020;98:109429. Reliability of the same inertial sensors used in this investigation for assessing gait analysis.

Stergiou N, Decker LM. Human movement variability, nonlinear dynamics, and pathology: Is there a connection? *Hum Mov Sci.* 2011; 30: 869–888.

Urbano-Marquez A, Fernandez-Sola J. Effects of alcohol on skeletal and cardiac muscle *Muscle Nerve*30:689–707, 2004

Van Dieën JH, Reeves NP, Kawchuk G, van Dillen LR, Hodges PW. Motor control changes in low back pain: divergence in presentations and mechanisms. *J Orthop Sports Phys Ther.* (2019) 49:370–9. doi: 10.2519/jospt.2019.7917

Violante FS, Mattioli S, Bonfiglioli R. Low-back pain. *Handb Clin Neurol.* 2015;131:397-410.

Von Korff M, Jensen MP, Karoly P. Assessing global pain severity by self-report in clinical and health services research. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000 Dec 15;25(24):3140-51.

Waddell G. *The back pain revolution.* 2004, London: Churchill-Livingstone  
Return

Wirth MA, Fischer G, Verdú J. Comparison of a new inertial sensor based system with an optoelectronic motion capture system for motion analysis of healthy human wrist joints. *Sensors.* 2019;19 (23):5297. Reliability of the same inertial sensors used in this investigation for assessing wrist ROM.

Wong YW, Wong SM, Lo HK. Clinical Applications of Sensors for Human Posture and Movement Analysis: A Review. *Prosthetics and Orthotics International* March 2007; 31(1): 62 – 75

## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<https://sample-size.net/correlation-sample-size/>

## VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
‘Νέες Μέθοδοι στη Φυσικοθεραπεία’



Εργαστήριο Προηγμένης Φυσικοθεραπείας

Στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Νέες Μέθοδοι Φυσικοθεραπείας» του τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, διενεργείται έρευνα σχετικά με τη χρόνια οσφυαλγία. Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση της χρήσης ειδικού ιατρικού εξοπλισμού για την ανίχνευση δυσλειτουργιών που προκύπτουν λόγω της ύπαρξης πόνου στην μέση.

Η έρευνα απευθύνεται σε άνδρες και γυναίκες 30 έως 60 χρονών πάσχοντες από χρόνια οσφυαλγία.

Παρακαλούμε για τη συμμετοχή σας στην έρευνα όπως προβείτε σε επικοινωνία με την κύρια Ερευνήτρια Ατζεμιάν Μαρία κιν.6955996671

**Πρόσκληση Συμμετοχής: Μοιράστηκε ως φυλλάδιο στην ανώτερης μορφή**

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ

#### ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ

για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας  
(Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από 5 σελίδες)

Καλείστε να συμμετάσχετε σε ένα ερευνητικό πρόγραμμα. Πιο κάτω (βλ. **«Πληροφορίες για Εθελοντές»**) θα σας δοθούν εξηγήσεις σε απλή γλώσσα σχετικά με το τι θα ζητηθεί από εσάς ή/και τι θα σας συμβεί σε εσάς, εάν συμφωνήσετε να συμμετάσχετε στο πρόγραμμα. Θα σας περιγραφούν οποιοδήποτε κίνδυνοι μπορεί να υπάρξουν ή ταλαιπωρία που τυχόν θα υποστείτε από την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα. Θα σας εξηγηθεί με κάθε λεπτομέρεια τι θα ζητηθεί από εσάς και ποιος ή ποιοι θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες ή/και άλλο υλικό που εθελοντικά θα δώσετε για το πρόγραμμα. Θα σας δοθεί η χρονική περίοδος για την οποία οι υπεύθυνοι του προγράμματος θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες ή/και υλικό που θα δώσετε. Θα σας εξηγηθεί τι ελπίζουμε να μάθουμε από το πρόγραμμα σαν αποτέλεσμα και της δικής σας συμμετοχής. Επίσης, θα σας δοθεί μία εκτίμηση για το όφελος που μπορεί να υπάρξει για τους ερευνητές ή/και χρηματοδότες αυτού του προγράμματος. **Δεν πρέπει να συμμετάσχετε, εάν δεν επιθυμείτε ή εάν έχετε οποιουσδήποτε ενδοιασμούς αφορούν την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα.** Εάν αποφασίσετε να συμμετάσχετε, πρέπει να αναφέρετε εάν είχατε συμμετάσχει σε οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα έρευνας μέσα στους τελευταίους 12 μήνες. **Είστε ελεύθεροι να αποσύρετε οποιαδήποτε στιγμή εσείς επιθυμείτε την συγκατάθεση για την συμμετοχή σας στο ερευνητικό πρόγραμμα.**

Πρέπει όλες οι σελίδες των εντύπων συγκατάθεσης να φέρουν το ονοματεπώνυμο και την υπογραφή σας.

Σύντομος Τίτλος του Ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε
<b>Αξιολόγηση συστοιχίας τεστ κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία: Σύγκριση τυπικής vs. προτεινόμενης κινηματικής μεθόδου μέσω αισθητήρων και συσχέτιση με κλινικές παραμέτρους</b>
Υπεύθυνος του Ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε
<b>ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΥΜΑΝΤΑΚΗΣ</b>

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	
Κωδικός συμμετέχοντα:			

<b>ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ</b> για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας (Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από 5 σελίδες)
Σύντομος Τίτλος του ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε
<b>Αξιολόγηση συστοιχίας τεστ κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία: Σύγκριση τυπικής vs. προτεινόμενης κινηματικής μεθόδου μέσω αισθητήρων και συσχέτιση με κλινικές παραμέτρους</b>

Δίδετε συγκατάθεση για τον εαυτό σας ή για κάποιο άλλο άτομο;	
Εάν πιο πάνω απαντήσατε για κάποιον άλλο, τότε δώσατε λεπτομέρειες και το όνομά του.	

Ερώτηση	ΝΑΙ ή ΟΧΙ
---------	-----------

Συμπληρώσατε τα έντυπα συγκατάθεσης εσείς προσωπικά;	
Τους τελευταίους 12 μήνες έχετε συμμετάσχει σε οποιοδήποτε άλλο ερευνητικό πρόγραμμα;	
Διαβάσατε και καταλάβατε τις πληροφορίες για ασθενείς ή/και εθελοντές;	
Είχατε την ευκαιρία να ρωτήσετε ερωτήσεις και να συζητήσετε το ερευνητικό Πρόγραμμα;	
Δόθηκαν ικανοποιητικές απαντήσεις και εξηγήσεις στα τυχόν ερωτήματά σας;	
Καταλαβαίνετε ότι μπορείτε να αποσυρθείτε από το ερευνητικό πρόγραμμα, όποτε θέλετε;	
Καταλαβαίνετε ότι, εάν αποσυρθείτε, δεν είναι αναγκαίο να δώσετε οποιοσδήποτε εξηγήσεις για την απόφαση που πήρατε;	
<b>Συμφωνείτε να συμμετάσχετε στο ερευνητικό πρόγραμμα;</b>	
Με ποιόν υπεύθυνο μιλήσατε;	

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

<b>ΕΝΤΥΠΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ</b> για συμμετοχή σε πρόγραμμα έρευνας (Τα έντυπα αποτελούνται συνολικά από 5 σελίδες)
Σύντομος Τίτλος του ερευνητικού Προγράμματος στο οποίο καλείστε να συμμετάσχετε
<b>Αξιολόγηση συστοιχίας τεστ κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία: Σύγκριση τυπικής vs. προτεινόμενης κινηματικής μεθόδου μέσω αισθητήρων και συσχέτιση με κλινικές παραμέτρους</b>

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ**



Καλείστε να συμμετέχετε σε έρευνα μέτρησης της ικανότητάς σας να ελέγχετε την κίνηση της μέσης σας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας συνολικότερης λειτουργικής κίνησης, παράγοντας ο οποίος θεωρείται σημαντικός για την εμφάνιση και διατήρηση του πόνου στην περιοχή της μέσης (οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης). Τα τελευταία χρόνια με την εξέλιξη της τεχνολογίας, έχουν παρουσιαστεί ολοένα και πιο εύχρηστα τρισδιάστατα συστήματα παρακολούθησης της κίνησης, μέσω των οποίων μπορεί να αξιολογηθεί αξιόπιστα, έγκυρα και σε κλινικό περιβάλλον ο τρόπος εκτέλεσης των κινήσεων ατόμων με πόνο στη μέση, παρέχοντας χρήσιμα δεδομένα στους θεραπευτές, όσον αφορά στην αξιολόγηση των ασθενών αυτών, αλλά και την πορεία τους κατά την εφαρμογή θεραπευτικών σχημάτων.

Σκοπός αυτής της μελέτης είναι η σύγκριση της ευαισθησίας σειράς τεστ κινητικού ελέγχου ασθενών με χρόνια μη ειδική οσφυαλγία, μέσω της κλασικής μεθόδου αξιολόγησης με οπτική παρατήρηση από τον θεραπευτή και μέσω νέας προτεινόμενης μεθόδου με σύστημα αισθητήρων μέτρησης της κίνησης, για να γίνει προσπάθεια ποσοτικοποίησης της ικανότητας κινητικού ελέγχου της μέσης σας. Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από τη νέα αυτή μέθοδο αλλά και την κλασική, θα αξιολογηθούν ως προς το εάν συμφωνούν μεταξύ τους καθώς και με τις κλινικές σας παραμέτρους (βαθμός πόνου, ανικανότητας και χρονιότητας). Στοχεύουμε στην πληρέστερη παρακολούθηση της παροχής εξειδικευμένων φυσιοθεραπευτικών προγραμμάτων με σκοπό την βέλτιστη αξιολόγηση μυοσκελετικών παθήσεων, όπως η οσφυαλγία.

Η συλλογή αυτών των αποτελεσμάτων θα σας δώσει μια λεπτομερή εικόνα για την κατάσταση του προβλήματός σας σήμερα.

Θα σας δοθούν προς συμπλήρωση κάποια ερωτηματολόγια (αξιολόγησης χρονιότητας της οσφυαλγίας, πόνου και ανικανότητας) και έπειτα θα εκτελέσετε σειρά πολύ απλών καθημερινών λειτουργικών κινήσεων-δοκιμασιών κατά τις οποίες θα μετρηθεί με δύο μεθόδους η ικανότητά σας να ελέγχετε την κίνηση της μέσης σας. Το σύστημα αισθητήρων μέτρησης της κίνησης που θα χρησιμοποιηθεί αποτελείται από δύο μικρού μεγέθους, πολύ ελαφρούς αισθητήρες, οι οποίοι αφού προσκολληθούν προσωρινά (για τη χρονική διάρκεια της μέτρησης) στην κορυφή και το κατώτερο σημείο της μέσης σας με αυτοκόλλητη ταινία διπλής όψης δεν θα γίνονται αντιληπτοί ούτε θα εμποδίζουν τις κινήσεις σας. Η διαδικασία της μέτρησης θα διαρκέσει 10-15' περίπου.

Στα κριτήρια αποκλεισμού εντάσσονται άτομα που δεν έχουν ικανότητας συναίνεσης, ασθενείς με επεισόδιο οξύ πόνου ή οξείς τραυματισμούς καθώς και σοβαρές παθολογίες (νεοπλασματικές παθήσεις, μη επουλωμένα κατάγματα), γενετικές ανωμαλίες, με έντονα νευρολογικά προβλήματα, με ψυχολογικές διαταραχές, ή με ιστορικό κατάχρησης ουσιών και αλκοόλ.

Υπογράφοντας το παρόν έγγραφο συναινείτε στην χορήγηση των ερωτηματολογίων και των ανωτέρω μετρήσεων σε εσάς. Η συμμετοχή σας στην έρευνα είναι δεν είναι υποχρεωτική και έχετε την δυνατότητα να αποχωρήσετε, ακόμα και εάν έχετε

υπογράψει το παρόν έντυπο. Σε περίπτωση άρνησης συμμετοχής στη μελέτη ή αποχώρησης από τη μελέτη δεν θα υπάρχει καμία επίπτωση όσον αφορά στην τυχόν παρεχόμενη φυσικοθεραπευτική φροντίδα προς εσάς, εάν έχετε επισκεφθεί το φυσικοθεραπευτήριο για επακόλουθη θεραπεία. Τα δεδομένα της έρευνας αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον σε ανακοινώσεις συνεδρίων ή/και σε δημοσιεύσεις επιστημονικών περιοδικών. Σύμφωνα με τους κανονισμούς της Αρχής Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων, όσα δεδομένα χρησιμοποιηθούν θα είναι ανώνυμα και δε θα είστε αναγνωρίσιμοι.

Υπεύθυνος της έρευνας είναι ο Δρ. Κουμαντάκης Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Φυσικοθεραπείας και η Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Ατζεμιάν Μαρία.

Η μελέτη αυτή ευελπιστούμε να αποτελέσει τη βάση για περαιτέρω έρευνες στην Ελλάδα, για τη συστηματική αξιολόγηση των ασθενών με προβλήματα χρόνιου οσφυϊκού πόνου. Επίσης, θα λάβετε πληροφορίες γύρω από τον εμπειριστατωμένο τρόπο αξιολόγησης των προβλημάτων κινητικού ελέγχου της σπονδυλικής στήλης. Δεν προκύπτει κάποια αμοιβή ή αποζημίωση για τη συμμετοχή σας στο πρόγραμμα αυτό.

Τέλος, σας ενημερώνουμε ότι Υπεύθυνος για τη φύλαξη των προσωπικών δεδομένων είναι η Κύρια ερευνήτρια για την μελέτη αυτή, κα. Μ. Ατζεμιάν (e-mail: [mscphys20010@uniwa.gr](mailto:mscphys20010@uniwa.gr)) και ο Επιστημονικά Υπεύθυνος της μελέτης (e-mail: [gkoumantakis@uniwa.gr](mailto:gkoumantakis@uniwa.gr)) και τα έντυπα των προσωπικών δεδομένων θα αποθηκευτούν στο γραφείο του Επιστημονικά Υπεύθυνου της μελέτης, σε χώρο χωρίς πρόσβαση σε άτομα εκτός της έρευνας. Θα υπάρξει πλήρης ανωνυμία και κωδικοποίηση των στοιχείων σας, εάν αποφασίσετε να συμμετάσχετε στην έρευνα αυτή. Όλα τα δεδομένα της έρευνας θα κωδικοποιηθούν για την πραγματοποίηση των στατιστικών αναλύσεων. Η ηλεκτρονική μορφή των αρχείων των προσωπικών δεδομένων, όπως θα έχουν περαστεί σε στατιστικό πακέτο επεξεργασίας, θα έχουν κωδικό πρόσβασης και θα φυλαχτούν στον προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή της Κύριας Ερευνήτριας και του Επιστημονικά Υπεύθυνου της μελέτης. χωρίς πρόσβαση σε άτομα εκτός της έρευνας. Η χρονική διάρκεια αποθήκευσης αυτών των αρχείων θα είναι τα 2 (δύο) έτη, μετά όλα τα αρχεία καταστρέφονται.

Σε περίπτωση που θα θέλατε να δηλώσετε κάποιο παράπονο ή να κάνετε κάποια καταγγελία σε σχέση με τις συνθήκες διεξαγωγής της έρευνας και την προστασία των προσωπικών σας δεδομένων, θα σας χορηγηθεί σχετική φόρμα για να συμπληρώσετε.

Επίθετο:	.....	Όνομα:	.....
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ  
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΠΟΝΟ ΣΤΗΝ ΟΣΦΥ

<p><i>Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Σχολή Επιστημών Υγείας &amp; Πρόνοιας</i></p>		
<p><i>Εργαστήριο Προηγμένης Φυσικοθεραπείας</i></p>		

**ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Ηλικία:.....

Φύλο:                                    Άνδρας                                    Γυναίκα                                    Άλλο

Βάρος: ..... kg

Ύψος: ..... cm

Χρονική διάρκεια πόνου: .....

Κοινωνικοί-οικονομικοί παράγοντες:

Οικογενειακή κατάσταση: Άγαμος/η                                    Παντρεμένος/η                                    Χωρισμένος/η-χήρος/α

Μορφωτικό επίπεδο:                                    Δημοτικό                                    Γυμνάσιο-λύκειο                                    Πανεπιστήμιο

Εισόδημα:                                    Χαμηλό                                    Μέτριο                                    Υψηλό

Κάπνισμα:                                    Όχι                                    Κάποιες φορές                                    Συχνά

Επίπεδο άσκησης:                                    Χαμηλό                                    Μέτριο                                    Υψηλό

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΝΟΥ (SF-MPQ)**

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΟΝΟΥ**

	Καθόλου Πόνος	Ήπιος	Μέτριος	Έντονος
παλμικός-ρυθμικός (throbbing)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
σαν να 'περπατάει' (shooting)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
σαν 'μαχαιριά' (stabbing)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
οξύς (sharp)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
σαν 'κράμπα' (cramping)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
σαν να 'δαγκώνει' (gnawing)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
καυστικός - ζεστός (hot-burning)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
γενικός - διαρκής (aching)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
αίσθημα βάρους (heavy)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
ευαίσθητος (tender)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
διαμελιστικός-σαν να σε 'σκίζει' (splitting)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
κουραστικός (tiring-exhausting)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
αηδιαστικός - νοσηρός (sickening)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
τρομακτικός (fearful)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
βασανιστικός - σκληρός (punishing-cruel)	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____

Ο ΧΕΙΡΟΤΕΡΟΣ ΠΟΝΟΣ ΠΟΥ ΕΧΕΤΕ ΝΙΩΣΕΙ ΠΟΤΕ (WORST POSSIBLE PAIN)

ΚΑΘΟΛΟΥ ΠΟΝΟΣ (NO PAIN) \_\_\_\_\_

<b>Ε.Π.Π.</b>	<b>(PPI)</b>	
0. Καθόλου Πόνος	(no pain)	_____
1. Ήπιος	(mild)	_____
2. Ενοχλητικός	(discomforting)	_____
3. Οδυνηρός	(distressing)	_____
4. Φρικτός	(horrible)	_____
5. Αφόρητος	(excruciating)	_____

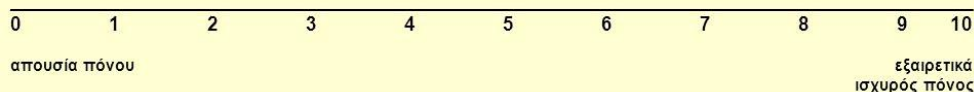
**ΕΝΤΑΣΗ ΠΟΝΟΥ ΤΗΝ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑ**

**Κατηγορική αριθμητική κλίμακα -  
categorical numerical rating scales (NRS)**



Παρακαλούμε βάλτε ένα σημάδι στην παρακάτω κλίμακα για να δείξετε πόσο έντονος είναι ο πόνος σας. Το μηδέν (0) σημαίνει "απουσία πόνου" και το δέκα (10) σημαίνει "εξαιρετικά ισχυρός πόνος".

Πόσο έντονος είναι ο πόνος σας τώρα;





Όταν πονάει η μέση σας, μπορεί να δυσκολευτείτε να κάνετε κάποια από τα πράγματα που κάνετε συνήθως. Αυτή η λίστα περιέχει προτάσεις που οι άνθρωποι έχουν χρησιμοποιήσει για να περιγράψουν τον εαυτό τους όταν έχουν πόνο στην μέση. Όταν τα διαβάζετε, μπορεί να διαπιστώσετε ότι κάποιες από αυτές περιγράφουν την κατάστασή σας σήμερα. Καθώς διαβάζετε τη λίστα, σκεφτείτε τον εαυτό σας σήμερα. Όταν διαβάζετε μια πρόταση που σας περιγράφει σήμερα, βάλτε ένα tick. Εάν η πρόταση δεν σας περιγράφει, τότε αφήστε το κενό διάστημα και προχωρήστε στην επόμενη. Θυμηθείτε, σημειώστε την πρόταση μόνο αν είστε βέβαιοι ότι σας περιγράφει σήμερα




1. Μένω στο σπίτι τον περισσότερο χρόνο λόγω της μέσης μου.	..
2. Αλλάζω συχνά θέσεις προσπαθώντας να βρω πιο άνετη θέση για τη μέση μου.	..
3. Περιπατώ πιο αργά από ότι συνήθως λόγω της μέσης μου.	..
4. Λόγω της μέσης δεν κάνω καμία από τις εργασίες που κάνω συνήθως στο σπίτι.	..
5. Λόγω της μέσης μου χρησιμοποιώ την κουπαστή της σκάλας για να ανέβω τη σκάλα.	..
6. Λόγω της μέσης μου ξαπλώνω για ξεκουραστή περισσότερο συχνά.	..
7. Λόγω της μέσης μου πρέπει να στηριχτώ σε κάτι για να σηκωθώ από μία αναπαικτική καρέκλα.	..
8. Λόγω της μέσης προσπαθώ να βάζω άλλους ανθρώπους να κάνουν πράγματα για μένα.	..
9. Ντύνομαι περισσότερο αργά από ότι συνήθως λόγω της μέσης μου.	..
10. Στέκομαι όρθιος για μικρά χρονικά διαστήματα λόγω της μέσης μου.	..
11. Λόγω της μέσης προσπαθώ να μη σκύβω ή να μη γονατίζω.	..
12. Το βρίσκω δύσκολο να σηκωθώ από μία καρέκλα λόγω της μέσης μου.	..
13. Η μέση πονάει σχεδόν την περισσότερη ώρα.	..
14. Το βρίσκω δύσκολο να γυρίσω πλευρό στο κρεβάτι λόγω της μέσης μου.	..
15. Η όρεξή μου δεν είναι πολύ καλή λόγω του πόνου της μέσης μου.	..
16. Έχω πρόβλημα να φορέσω τις κάλτσες μου λόγω του πόνου στη μέση μου.	..
17. Περιπατώ μόνο μικρές αποστάσεις λόγω του πόνου της μέσης μου.	..

18. Κοιμάμαι λιγότερο καλά λόγω του πόνου της μέσης μου.	..
19. Λόγω του πόνου της μέσης μου ντύνομαι με βοήθεια από κάποιον άλλο.	..
20. Κάθομαι τη περισσότερη διάρκεια της ημέρας λόγω της μέσης μου.	..
21. Αποφεύγω δουλειές στο σπίτι λόγω του πόνου της μέσης μου.	..
22. Λόγω του πόνου της μέσης μου είμαι περισσότερο ευερέθιστος και κακοδιάθετος με τους ανθρώπους από ότι συνήθως.	..
23. Λόγω της μέσης ανεβαίνω και κατεβαίνω σκάλες περισσότερο αργά από ότι συνήθως.	..
24. Μένω στο κρεβάτι την περισσότερη ώρα, λόγω της μέσης μου.	..

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV. ΕΝΤΥΠΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σειρά δοκιμασιών κινητικού ελέγχου για την αξιολόγηση ύπαρξης κινητικού ελλείμματος

Όνομασία Δοκιμασίας	Σωστή εκτέλεση	Λανθασμένη εκτέλεση
<b>Waiters bow</b> 	<p>Κάμψη των ισχίων χωρίς κίνηση της ΟΜΣΣ (50–70° κάμψη ισχίων)</p> <p><b>ΣΩΣΤΗ</b> ____</p>	<p>Γωνιά ισχίων χωρίς κίνηση της πλάτης κάτω από 50° ή Κάμψη που εμφανίζεται στην ΟΜΣΣ</p> <p><b>ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ</b> ____</p>
<b>Sitting knee extension</b> 	<p>οσφυϊκή λόρδωση. Και έκταση του Ευθυτενές κάθισμα με διορθωμένη γόνατος χωρίς κίνηση της οσφύος (30–50° Έκτασης θεωρούνται ικανοποιητικές).</p> <p><b>ΣΩΣΤΗ</b> ____</p>	<p>ΟΜΣΣ που κινείται σε κάμψη. Ο ασθενής δεν έχει επίγνωση/δεν αντιλαμβάνεται την κίνηση της ΟΜΣΣ.</p> <p><b>ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ</b> ____</p>

<p><b>Dorsal tilt of pelvis</b></p> 	<p>Ενεργά από όρθια θέση (δραστηριότητα γλουτιαίου). διατηρώντας τη ΘΜΣΣ σε ουδέτερη θέση, η ΟΜΣΣ κινείται προς κάμψη</p> <p><b>ΣΩΣΤΗ</b> ____</p>	<p>Η λεκάνη δεν εκτελεί οπίσθια κλίση ή η πλάτη εκτείνεται./ Απουσία γλουτιαίας δραστηριότητας/ αντισταθμιστικό κάμψης ισχίου.</p> <p><b>ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ</b> ____</p>
<p><b>Rocking forward</b></p> 	<p>Κούνημα προς τα εμπρός χωρίς κίνηση έκτασης της πλάτης.</p> <p><b>ΣΩΣΤΗ</b> ____</p>	<p>Κίνηση του ισχίου οδηγεί σε έκταση της οσφυϊκής μοίρας</p> <p><b>ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ</b> ____</p>
<p><b>One leg stance</b></p> 	<p>Η απόσταση της μεταφοράς είναι συμμετρική δεξιά και αριστερά. Όχι μεγαλύτερη από 2 cm μεταξύ των πλευρών.</p> <p><b>(ΑΡ) ΣΩΣΤΗ</b> ____ <b>(ΔΕ)</b> <b>ΣΩΣΤΗ</b> ____</p>	<p>Πλευρική μεταφορά του ομφαλού πάνω από 10 cm. Η διαφορά μεταξύ των πλευρών είναι μεγαλύτερη από 2 cm.</p> <p><b>(ΑΡ) ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ</b> ____ <b>(ΔΕ) ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ</b> ____</p>
<p><b>(Luomajoki et al. 2007 &amp; 2008)</b></p>		



**ΕΝΤΥΠΟ ΠΑΡΑΠΟΝΩΝ – ΚΑΤΑΓΓΕΛΙΩΝ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : Αξιολόγηση συστοιχίας τεστ κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία: Σύγκριση τυπικής vs. προτεινόμενης κινηματικής μεθόδου μέσω αισθητήρων και συσχέτιση με κλινικές παραμέτρους**

*Για οποιαδήποτε παράπονα ή καταγγελίες σχετικά με τη διεξαγωγή της έρευνας μπορείτε να απευθυνθείτε στην Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής ([ethics@uniwa.gr](mailto:ethics@uniwa.gr)).*

*Για οποιαδήποτε καταγγελία σχετικά με τη διαχείριση των προσωπικών σας δεδομένων μπορείτε να απευθυνθείτε και στον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, κ. Αγιοπετρίτη Ιωάννη ([aqiop@uniwa.gr](mailto:aqiop@uniwa.gr)). Σε περίπτωση μη επίλυσης του προβλήματός σας μπορείτε να απευθυνθείτε στην Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων, συμπληρώνοντας το σχετικό έντυπο που βρίσκεται στην ιστοσελίδα αυτής ([complaints@dpa.gr](mailto:complaints@dpa.gr)).*

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΠΟΝΟΥ / ΚΑΤΑΓΓΕΛΙΑΣ**

Όνοματεπώνυμο:

Διεύθυνση Κατοικίας:

Ημερομηνία:

Υπογραφή





ΠΑ.Δ.Α. - ΑΡ.ΠΡΩΤ: 56144 - 17/06/2022 Αιγάλεω

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΑΛΣΟΥΣ ΑΙΓΑΛΕΩ**

Ταχ. Δ/ση: Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω ΤΚ 12243

Τηλέφωνο: 2105387294

e-mail: [ethics@uniwa.gr](mailto:ethics@uniwa.gr)

Πληροφορίες: Ευαγγελία Καπουτσή

Αιγάλεω: 17/06/2022

**ΘΕΜΑ:** Απάντηση σε αίτησή σας

**ΠΡΟΣ:** κ. Κουμαντάκη Γεώργιο

**ΚΟΙΝ:** κ. Ατζεμιάν Μαρία

**Έγκριση της πρότασης**

Σας γνωρίζουμε ότι η Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας (Ε.Η.Δ.Ε.) του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (ΠΑ.Δ.Α.), στην 23<sup>η</sup>/16-06-2022 συνεδρίασή της, μέσω τηλεδιάσκεψης, εξέτασε το περιεχόμενο του ερευνητικού πρωτοκόλλου με τίτλο «Αξιολόγηση συστοιχίας τεστ κινητικού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία: Σύγκριση τυπικής vs. προτεινόμενης κινηματικής μεθόδου μέσω αισθητήρων και συσχέτιση με κλινικές παραμέτρους», με αριθμό πρωτοκόλλου 54840/14-06-2022 και Επιστημονικά Υπεύθυνο τον κ. Κουμαντάκη Γεώργιο.

Λαμβάνοντας υπόψη:

1. Το έντυπο υποβολής της αίτησης
2. Το ερευνητικό πρωτόκολλο
3. Το έντυπο συγκατάθεσης των συμμετεχόντων στην έρευνα

Η Επιτροπή έκρινε ότι δεν αντιβαίνει στην κείμενη νομοθεσία και συνάδει με γενικά παραδεδεγμένους κανόνες ηθικής και δεοντολογίας της έρευνας και ερευνητικής ακεραιότητας ως προς το περιεχόμενο και τον τρόπο διεξαγωγής του ερευνητικού έργου.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που προκύψει οποιαδήποτε τροποποίηση στο πρωτόκολλο της μελέτης θα πρέπει να επανυποβληθεί στην ΕΗΔΕ για επικαιροποίηση της έγκρισης.

Η Πρόεδρος της Ε.Η.Δ.Ε.

Anna

Deltsidou

Digitally signed by Anna  
Deltsidou  
Date: 2022.06.17 15:23:36  
+02'00'

Δρ Άννα Δελτσιδου

Καθηγήτρια