

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**Σχολή Επαγγελμάτων Υγείας & Πρόνοιας
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»**

«Master of Science in Advanced Physiotherapy»

**«Πιλοτική διερεύνηση της επίδρασης της ενδυνάμωσης των απαγωγών
και έξω στροφών μυών του ισχίου στη λειτουργικότητα και στο
τρειςδιάστατο κινηματικό πρότυπο κίνησης κατά το μονοποδικό βαθύ
κάθισμα σε ασθενείς με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου»**

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Προηγμένη Φυσικοθεραπεία
από τον

Γεώργιο Μελετίου του Ευαγγέλου

Μάρτιος 2018

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»

«Master of Science in Advanced Physiotherapy»

«Πιλοτική διερεύνηση της επίδρασης της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου στη λειτουργικότητα και στο τρισδιάστατο κινηματικό πρότυπο κίνησης κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα σε ασθενείς με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου»

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Προηγμένη Φυσικοθεραπεία
από τον

Γεώργιο Μελετίου του Ευαγγέλου

Δήλωση Αυθεντικότητας, ζητήματα Copyright

«Ο μεταπτυχιακός φοιτητής που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός-ερευνητικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες κ.λπ.), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή την γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου».

(θέση υπογραφής Μ.Φ)

Μάρτιος 2018

« Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή
εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την Γ.Σ.Ε.Σ. του Τμήματος
Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με το νόμο και τον
εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του ΠΜΣ «Προηγμένη Φυσικοθεραπεία». Τα
μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Δρ Κανελλόπουλος Ασημάκης (Επιβλέπων)
- Δρ Γιόφτσος Γεώργιος (Μέλος)
- Δρ Φουσέκης Κωνσταντίνος (Μέλος)

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Φυσικοθεραπείας του
Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του
συγγραφέα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Το Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου αποτελεί μία από τις συχνότερα εμφανιζόμενες παθολογίες σε φυσικά δραστήριους ανθρώπους. Η ενδυνάμωση των μυών του κάτω άκρου αποτελεί μία επιστημονικά τεκμηριωμένη μέθοδο αποκατάστασης των ασθενών με ΣΕΠ. Η συγκεκριμένη έρευνα στοχεύει στη μελέτη της αποτελεσματικότητας της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ και στη μεταβολή του προτύπου κίνησης που αυτή τυχόν επιφέρει.

Μέθοδος: Με μη τυχαία δειγματοληψία (δείγμα ευκολίας), στη συγκεκριμένη μελέτη συμμετείχαν 3 άνδρες (εκ των οποίων ο ένας με αμφοτερόπλευρη παθολογία) και 4 γυναίκες (εκ των οποίων οι δύο με αμφοτερόπλευρη παθολογία) που νοσούσαν με ΣΕΠ. Για τα 10 πάσχοντα γόνατα που εξετάστηκαν, έγινε μέτρηση της στατικής γωνίας Q, απαντήθηκε το ερωτηματολόγιο KUJALA AKPS και μελετήθηκε το πρότυπο κίνησης κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα με χρήση οπτοηλεκτρονικού συστήματος (Motion Analysis) και δυναμοδάπεδου πιεζοηλεκτρικών κρυστάλλων (Kistler). Το πρότυπο κίνησης εξετάστηκε με μελέτη της μεταβολής της γωνίας βλαισότητας/ ραιβότητας, της πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται στο γόνατο και της ροπής βλαισότητας/ ραιβότητας στο γόνατο στις 40°, 45° και 50° κάμψης του γόνατος κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα. Οι εθελοντές ακολούθησαν πρόγραμμα ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων του ισχίου για 4 εβδομάδες και έπειτα έγινε η δεύτερη μέτρηση (test-retest).

Αποτελέσματα: Όλοι οι συμμετέχοντες στην έρευνα είχαν μεγαλύτερη στατική γωνία Q από το φυσιολογικό (βλαισότητα γόνατος), χωρίς ωστόσο αυτό να παρουσιάζει ιδιαίτερη κλινική σημασία. Το πρόγραμμα ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου επέφερε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη λειτουργικότητα των ασθενών ($p < 0.05$). Σε σύγκριση της πρώτης με τη δεύτερη μέτρηση, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στη γωνία βλαισότητας/ ραιβότητας, στην πλαγιοπλάγια δύναμη στο γόνατο και στη ροπή βλαισότητας/ ραιβότητας κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα στις εξεταζόμενες γωνίες κάμψης του γόνατος, αλλά διαπιστώθηκε μια ξεκάθαρη, κοινή μεταξύ των περισσότερων δοκιμαζομένων τάση μεταβολής των δεικτών αυτών μετά από την άσκηση.

Συμπεράσματα: Η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου φαίνεται να έχει ευεργετικά αποτελέσματα στη βελτίωση της λειτουργικότητας των

ασθενών με ΣΕΠ. Επίσης, φαίνεται πως υπάρχει μία τάση να μειώνεται η γωνία βλαισότητας, η προς βλαισότητα πλαγιοπλάγια δύναμη και η ροπή βλαισότητας μετά από την εφαρμογή προγράμματος ενδυνάμωσης των συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων, δημιουργώντας μία τάση αλλαγής του κινητικού προτύπου των δοκιμαζόμενων προς την κατεύθυνση ελαχιστοποίησης της φόρτισης στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

ΣΕΠ, Ενδυνάμωση Μυών Ισχίου, 3Δ Κινηματική, γωνία Q

ABSTRACT

Aim: Patellofemoral Pain Syndrome is a very usual pathology for physical active people. Lower extremity muscles exercise is evidence based for the rehabilitation of PFPS. The present study aims to determine the effect of hip muscles strengthening on the function and the movement pattern in patients with PFPS.

Methods: Patients were 4 women and 3 men with PFPS. One man and two women suffered in both knees, so the examined knees were totally 10. On the first measurement (test), Q angle was measured statically for all the participants and each subject completed the KUJALA AKPS. Participants also completed a single-leg squat and the movement pattern was examined with the use of an optoelectronic system (Motion Analysis) and a force plate (Kistler). The variables that characterized the movement pattern are the varus/valgus knee angle, the mediolateral knee force and the varus/valgus knee moment in 40°, 45° and 50° knee flexion during the single-leg squat. The participants followed a “hip muscles” strengthening program and after 4 weeks they were retested.

Results: Although all the participants had large Q angle, it appears clinically insignificant. Hip strengthening seems to improve the function of patients with PFPS ($p=0.05$). Varus/valgus knee angle, mediolateral knee force and varus/valgus knee moment had not statistically significant difference between the two measurements during the single leg squat test, but there was a clear trend of change for these variables after the hip strengthening program.

Conclusions: Hip strengthening could be beneficial for the improvement of function in people with PFPS. It also seems that hip strengthening tends to decrease the “to valgus” knee angle, the “to valgus” mediolateral knee force and the “to valgus” knee moment. This could change the movement pattern in patients with PFPS .

KEYWORDS: PFPS, Hip Strengthening, 3D Kinematics, Q angle

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μετά την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που συνέβαλαν με την υποστήριξή τους στην επιτυχή διεκπεραίωσή της.

Πρώτα από όλους θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μας ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ Ασημάκη Κανελλόπουλο, ο οποίος με την υποστήριξη και την εμπιστοσύνη του, τις ουσιώδεις συμβουλές και τις υποδείξεις του κατά την διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας, συνέβαλε στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας. Τον ευχαριστώ επίσης, για τις πολύτιμες γνώσεις και συμβουλές που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια όχι μόνο της εργασίας αλλά και κατά τη διάρκεια των σπουδών μου σε μεταπτυχιακό επίπεδο.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους εθελοντές, φοιτητές του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, για τη συμμετοχή τους, για το χρόνο που αφιέρωσαν και τη βοήθεια στο πιλοτικό κομμάτι της εργασίας μου.

Θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας για τις πολύτιμες γνώσεις που μου προσέφεραν κατά τη φοίτησή μου στο ΠΜΣ στην «Προηγμένη Φυσικοθεραπεία». Η συνεργασία μαζί τους υπήρξε μοναδική διδακτική εμπειρία σε ένα εξαιρετικά φιλικό κλίμα, γεμάτο θετική ενέργεια.

Τέλος, θα ήθελα να αφιερώσω την παρούσα Διπλωματική Εργασία στην οικογένειά μου για την ψυχολογική και ηθική συμπαράσταση που προσέφεραν και συνεχίζουν να μου προσφέρουν καθημερινά.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	I
ABSTRACT	III
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	IV
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	XI
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	XII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	XIII
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
<u>1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</u>	1
<u>1.2 ΜΕΘΟΔΟΣ</u>	4
<u>1.3 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ ΠΟΝΟΥ	7
<u>2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	7
<u>2.2 ΑΙΤΙΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ</u>	7
<u>2.3 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ</u>	8
<i>2.3.1 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ ΠΟΝΟΥ</i>	9
<i>2.3.2 ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΣΕΠ</i>	10
<i>2.3.3 ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΣΕΠ</i>	10
<u>2.4 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ</u>	11
<i>2.4.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΣΤΗ ΒΑΔΙΣΗ</i>	12
<i>2.4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</i>	12
<i>2.4.3 ΕΠΩΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ</i>	12

<u>2.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΣΕΠ</u>	13
2.5.1 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΒΟΛΗΣ	14
2.5.2 ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙΩΝ	15
2.5.3 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	15
2.5.4 ΔΙΠΟΔΙΚΟ ΒΑΘΥ ΚΑΘΙΣΜΑ	16
2.5.5 BALANCE AND REACH TEST	16
2.5.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΡΟΦΗΣ ΣΕ ΚΑΘΙΣΜΑ	17
2.5.7 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΟΥΖΑΛΑ ΑΚΡΣ	17
<u>2.6 ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ</u>	19
2.6.1 ΓΩΝΙΑ Q	19
2.6.2 ΚΡΙΓΜΟΣ	21
2.6.3 ΨΗΛΑΦΗΣΗ ΚΑΘΕΚΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ	21
2.6.4 TILT TEST ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ	22
2.6.5 ΜΕΣΑΙΑ ΚΑΙ ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ	23
2.6.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ	24
2.6.7 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΘΡΩΣΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ	25
2.6.8 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕΠ	27
<u>3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	27
<u>3.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ</u>	29
3.2.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	30
3.2.2 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ	32
3.2.3 ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ	32

3.2.4 ΣΥΣΚΕΥΗ ΒΙΟΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	32
3.2.5 ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ LASER	33
3.2.6 ΠΑΓΟΣ, ΥΠΕΡΗΧΟΣ, ΙΟΝΤΟΦΟΡΕΣΗ, ΦΩΝΟΦΟΡΕΣΗ	33
3.2.7 ΒΕΛΟΝΙΣΜΟΣ	33
3.3 ΠΕΡΙΔΕΣΗ (TAPING & BRACING)	34
3.4 ΟΡΘΟΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	36
3.5 ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ	38
3.6 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ	40
3.6.1 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ vs ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	42
3.6.2 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ vs ΜΙΑ ΜΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	43
3.6.3 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ vs ΣΥΝΔΙΑΣΜΕΝΕΣ ΜΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	44
3.6.4 ΧΩΡΟΣ - ΜΕΣΟ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ (ΝΕΡΟ vs ΕΛΑΦΟΣ)	45
3.6.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	46
3.6.6 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	46
3.6.7 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΑΡΞΗ Η ΟΧΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ	46
3.6.8 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΣΚΗΣΗΣ	47
3.6.9 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΤΟΧΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΣΚΗΣΗΣ (ΓΟΝΑΤΟ vs ΙΣΧΙΟ)	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕΠ	51
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	51
4.2 ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	51
4.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	57

<u>4.4 ΚΛΙΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	59
<u>4.5 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	62
<u>5.1 ΣΚΟΠΟΣ</u>	62
<u>5.2 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ</u>	62
<u>5.3 ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ</u>	62
<u>5.4 ΗΘΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</u>	63
<u>5.5 ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</u>	63
<u>5.6 ΔΕΙΓΜΑ</u>	64
<i>5.6.1 ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ</i>	64
<i>5.6.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ</i>	64
<i>5.6.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ</i>	65
<u>5.7 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ</u>	66
<u>5.8 ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ</u>	66
<i>5.8.1 KUJALA ANTERIOR KNEE PAIN SCALE</i>	66
<i>5.8.2 ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ MOTION ANALYSIS</i>	67
<i>5.8.3 ΔΥΝΑΜΟΔΑΠΕΔΟ KISTLER</i>	68
<u>5.9 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ</u>	69
<u>5.10 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ</u>	71
<u>5.11 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ</u>	72
<i>5.11.1 ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ</i>	72
<i>5.11.2 1^η ΜΕΤΡΗΣΗ</i>	72
<i>5.11.3 2^η ΜΕΤΡΗΣΗ</i>	77

<u>5.12 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</u>	77
<u>5.13 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	80
<u>6.1 ΣΤΑΤΙΚΗ ΓΩΝΙΑ Q ΑΣΘΕΝΩΝ</u>	81
<u>6.2 ΕΝΥΝΑΜΩΣΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΣΕΠ</u>	81
<u>6.3 ΓΩΝΙΑ ΡΑΙΒΟΤΗΤΑΣ - ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑΣ ΓΟΝΑΤΟΣ</u>	83
6.3.1 40° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	85
6.3.2 45° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	86
6.3.3 50° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	88
6.3.4 ΓΩΝΙΑ ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑΣ/ ΡΑΙΒΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ..	90
<u>6.4 ΠΛΑΓΙΟΠΛΑΓΙΑ ΔΥΝΑΜΗ ΑΣΘΕΝΩΝ</u>	90
6.4.1 40° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	93
6.4.2 45° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	94
6.4.3 50° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	96
6.4.4 ΠΛΑΓΙΟΠΛΑΓΙΑ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	97
<u>6.5 ΡΟΠΗ ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑΣ-ΡΑΙΒΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ</u>	98
6.5.1 40° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	100
6.5.2 45° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	102
6.5.3 50° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	103
6.5.4 ΡΟΠΗ ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑΣ/ ΡΑΙΒΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	105
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΖΗΤΗΣΗ	107
<u>7.1 ΣΧΕΣΗ ΓΩΝΙΑΣ Q – ΣΕΠ</u>	107

<u>7.2 ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΣΕΠ</u>	108
<u>7.3 ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΙΝΗΣΗΣ</u>	110
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	116
<u>8.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ</u>	116
<u>8.2 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</u>	117
<u>8.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ</u>	119
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ΑΝΑΦΟΡΕΣ	121
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	132
<u>Α ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥ ΕΘΕΛΟΝΤΗ</u>	132
<u>Β ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ</u>	135
<u>Γ ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ</u>	138
<u>Δ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΥΖΑΛΑ ΑΚΡΣ</u>	139
<u>Ε ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ</u>	140
<u>ΣΤ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ</u>	141

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΣΕΠ: Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου

PFPS: Patellofemoral Pain Syndrome

AKPS: Anterior Knee Pain Scale

LEFS: Lower Extremity Functional Scale

VAS: Visual Analog Scale

Var: Varus (ραιβό)

Val: Valgus (βλαισό)

3D/ 3Δ: 3 dimensional/ τρισδιάστατο

Q angle: quadriceps angle/ γωνία τετρακεφάλου

RCT: Randomized Controlled Trial

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα	Περιγραφή	Πηγή	Σελίδα
2.1	Δοκιμασία προβολής	Loudon et al. 2002	15
2.2	Κατέβασμα Σκαλοπατιού	Loudon et al. 2002	15
2.3	Δοκιμασία μονοποδικής άσκησης	Loudon et al. 2002	16
2.4	4 Balance and Reach Test	Loudon et al. 2002	17
2.5	Tilt Test Επιγονατίδας	Fulkerson 2002	22
2.6	Μεσαία και πλευρική ολίσθηση της επιγονατίδας	Fulkerson 1982	23
2.7	Δοκιμασία Κινητικότητας επιγονατίδας	Fulkerson 2002	24
2.8	Apprehension Test Επιγονατίδας	Fredericson and Yoon 2006	25
3.1	Βαθμολόγηση των διαθέσιμων συστηματικών ανασκοπήσεων αναφορικά με την αποκατάσταση του ΣΕΠ, σύμφωνα με το σύστημα AMSTAR	Crossley et al. 2016	28
5.1	Το γενικό σύστημα αναφοράς συντεταγμένων απεικονίζεται ανάμεσα στα δύο force plates και απεικονίζουν τους τρεις άξονες X (πλαγιοπλάγιες δυνάμεις), Y (προσθιοπίσθιες δυνάμεις), Z (κατακόρυφες δυνάμεις). Ο ορισμός των αξόνων είναι τμήμα της διαδικασίας της βαθμονόμησης (calibration).	Οπτοηλεκτρονικό Σύστημα Καταγραφής Δεδομένων (Motion Analysis)	67
5.2	Άσκηση ενδυνάμωσης απαγωγών μυών ισχίου	Φωτογραφική Μηχανή	70
5.3	Άσκηση ενδυνάμωσης έξω στροφέων μυών ισχίου	Φωτογραφική Μηχανή	71
5.4	Απεικόνιση στατικής μέτρησης της γωνίας Q	Raveendranath et al. 2011	73
5.5	Απεικόνιση διαδικασίας μέτρησης γωνίας Q από όρθια θέση	Peeler et al. 2010	74
5.6	Απεικόνιση των markers, οι οποίοι έχουν τοποθετηθεί σύμφωνα με το Helen Hayes markerset σε εθελόντρια	Φωτογραφική Μηχανή	75
5.7	Απεικόνιση της εκτέλεση δοκιμασίας μονοποδικό βαθύ κάθισμα με χρήση του οπτοηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών Motion Analysis	Οπτοηλεκτρονικό Σύστημα Καταγραφής Δεδομένων (Motion Analysis)	76
5.8	Απεικόνιση της εκτέλεσης της δοκιμασίας μονοποδικό βαθύ κάθισμα με χρήση φωτογραφικής μηχανής	Φωτογραφική Μηχανή	76
5.9	Απεικόνιση της εκτέλεση δοκιμασίας μονοποδικό βαθύ κάθισμα με χρήση του οπτοηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών Motion Analysis.	Οπτοηλεκτρονικό Σύστημα Καταγραφής Δεδομένων (Motion Analysis)	77

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας	Περιγραφή	Πηγή	Σελίδα
4.1	Κινηματικές μεταβλητές κατά το βαθύ κάθισμα. Θετικές Τιμές: πλάγια κάμψη κορμού, πλάγια κλίση λεκάνης και στροφή προς το μη φορτισμένο μέλος, προσαγωγή και έσω στροφή μηριαίου και κνήμης	Graci and Salsich et al. 2014	59
5.1	Περιγραφική Στατιστική δημογραφικών και των σωματομετρικών χαρακτηριστικών των εθελοντών ως προς το φύλο	IBM SPSS 22.0	65
6.1	Περιγραφική Στατιστική Στατικής Γωνίας Q κάθε εξεταζόμενου γόνατος κατά φύλο	IBM SPSS 22.0	81
6.2	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων από τα ερωτηματολόγια KUJALA AKPS για κάθε εξεταζόμενο γόνατο πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	82
6.3	Wilcoxon Signed Ranks Test για τα σκορ στο KUJALA AKPS κάθε εξεταζόμενου γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης με ενδυνάμωση απαγωγών και έξω στροφέων ισχίου	IBM SPSS 22.0	82
6.4	Τιμές γωνίας βλαισότητας/ραιβότητας για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 1 ^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°	Microsoft Excel	83
6.5	Τιμές γωνίας βλαισότητας/ραιβότητας για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 2 ^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°	Microsoft Excel	83
6.6	Περιγραφική Στατιστική Γωνίας Ραιβότητας – Βλαισότητας Γόνατος κατά την πρώτη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος	IBM SPSS 22.0	84

6.7	Περιγραφική Στατιστική Γωνίας Ραιβότητας – Βλαισότητας Γόνατος κατά την δεύτερη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος	IBM SPSS 22.0	84
6.8	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων γωνίας ραιβότητας-βλαισότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	85
6.9	Paired Samples Test για τη γωνία ραιβότητας-βλαισότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	86
6.10	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων γωνίας ραιβότητας-βλαισότητας στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	87
6.11	Paired Samples Test για τη γωνία ραιβότητας-βλαισότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	88
6.12	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων γωνίας ραιβότητας-βλαισότητας στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	89
6.13	Paired Samples t Test για τη γωνία ραιβότητας-βλαισότητας στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	89
6.14	Τιμές πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται στο γόνατο για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 1 ^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°	Microsoft Excel	91
6.15	Τιμές πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται στο γόνατο για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 2 ^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°	Microsoft Excel	91

6.16	Περιγραφική Στατιστική Πλαγιοπλάγιας Δύναμης κατά την πρώτη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος	IBM SPSS 22.0	92
6.17	Περιγραφική Στατιστική Πλαγιοπλάγιας Δύναμης κατά τη δεύτερη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος	IBM SPSS 22.0	92
6.18	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων πλαγιοπλάγιας δύναμης στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	93
6.19	Paired Samples t Test για την πλαγιοπλάγια δύναμη στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	94
6.20	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων πλαγιοπλάγιας δύναμης στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	95
6.21	Paired Samples t Test για την πλαγιοπλάγια δύναμη στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	95
6.22	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων πλαγιοπλάγιας δύναμης στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	96
6.23	Paired Samples t Test για την πλαγιοπλάγια δύναμη στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	97
6.24	Τιμές ροπής βλαισότητας/ ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 1 ^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°	Microsoft Excel	98
6.25	Τιμές ροπής βλαισότητας/ ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 2 ^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°	Microsoft Excel	99

6.26	Περιγραφική Στατιστική Ροπής Βλαισότητας-Ραιβότητας κατά την πρώτη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος	IBM SPSS 22.0	99
6.27	Περιγραφική Στατιστική Ροπής Βλαισότητας-Ραιβότητας κατά τη δεύτερη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος	IBM SPSS 22.0	100
6.28	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων ροπής ραιβότητας-βλαισότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	101
6.29	Wilcoxon Signed Ranks Test για τη ροπή ραιβότητας - βλαισότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	101
6.30	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων ροπής ραιβότητας-βλαισότητας στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	103
6.31	Paired Samples t Test για τη ροπή ραιβότητας - βλαισότητας στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	103
6.32	Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων ροπής ραιβότητας-βλαισότητας στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	104
6.33	Paired Samples t Test για τη ροπή ραιβότητας - βλαισότητας στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης	IBM SPSS 22.0	105

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ANTIKEIMENO THΣ MEΛETHΣ

Το Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου αποτελεί το συχνότερα εμφανιζόμενο σύνδρομο υπέρχρησης στο κάτω άκρο και εμφανίζεται συνήθως σε φυσικά δραστήριους ανθρώπους (Santos et al. 2015). Είναι ένα πολυπαραγοντικό σύνδρομο, χωρίς σαφή αιτιοπαθογένεση (Bruckner and Khan 2006), ενώ οι ασθενείς με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου εμφανίζουν χαρακτηριστική συμπτωματολογία που περιλαμβάνει πόνο στην πρόσθια επιφάνεια και περιμετρικά της επιγονατίδας, μειωμένη λειτουργικότητα στην άρθρωση του γόνατος, επώδυνες θέσεις και δυσκολία στην εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων που επιφέρουν υψηλή φόρτιση στο γόνατο, όπως για παράδειγμα το βαθύ κάθισμα (Crossley et al. 2016; van der Heijden et al. 2015).

Πρόκειται για ένα σύνδρομο που προσβάλλει τόσο τους ενήλικες, όσο και τους εφήβους, με υψηλότερο επιπολασμό στο ηλικιακό εύρος 12-17 ετών (Witvrouw et al. 2013). Μάλιστα, έχει υπολογιστεί πως περίπου 6% - 30% του γενικού πληθυσμού θα νοσήσει από επιγονατιδομηριαίο πόνο κάποια στιγμή στη ζωή του (Bennell et al. 2000). Η συγκεκριμένη παθολογία εμφανίζεται συχνότερα στις γυναίκες παρά στους άνδρες (Rothermich et al. 2015) με αναλογία 2:1, ενώ στους αθλητές η συγκεκριμένη αναλογία αυξάνεται σε 4:1 (Dolak et al. 2011).

Πρέπει να επισημανθεί πως δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη κλινική δοκιμασία που να καταδεικνύει την παθογένεση του Συνδρόμου Επιγονατιδομηριαίου Πόνου (Crossley et al. 2016). Η αξιολόγηση της λειτουργικότητας των ασθενών με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου γίνεται στις περισσότερες ερευνητικές μελέτες με χρήση του ερωτηματολογίου KUJALA Anterior Knee Pain Scale, το οποίο είναι προσαρμοσμένο διαπολιτισμικά και στην Ελληνική Γλώσσα (Papadopoulos et al. 2017).

Οι έρευνες που αφορούν την αποκατάσταση των ασθενών με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου δεν έχουν καταφέρει να καθορίσουν συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές αποκατάστασης. Τα φυσικά μέσα, οι ορθοτικές συσκευές και το taping δε φαίνεται να επιφέρουν στατιστικά σημαντική βελτίωση στους ασθενείς που

νοσούν (van der Heijden et al. 2015). Αντίθετα, ο βασικός πυλώνας της συντηρητικής αποκατάστασης της συγκεκριμένης κατηγορίας ασθενών φαίνεται πως είναι η θεραπευτική άσκηση (Crossley et al. 2016; Santos et al. 2015; van der Heijden et al. 2015).

Η άσκηση είναι η μόνη μέθοδος θεραπείας που έχει ελεγχθεί μεμονωμένα και επιφέρει μείωση πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας σε ασθενείς με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου (Bolgia and Boling 2011; Clijsen et al. 2014; Collins et al. 2012; Frye et al. 2012; Harvie et al. 2011; Kooiker et al. 2014; Lack et al. 2015; Nobre 2012; Page 2011; Peters and Tyson 2013; Regelski et al. 2015; van der Heijden 2015; Wasielewski et al. 2011). Μάλιστα, αυτό φαίνεται να ισχύει ανεξάρτητα με τον τύπο άσκησης (με βάρη ή όχι, με ενδυνάμωση μυών γόνατος ή ισχίου κλπ), ενώ η διαθέσιμη αρθρογραφία δείχνει πως ο συνδυασμός της ενδυνάμωσης των μυών του γόνατος και του ισχίου φέρει καλύτερη αποτελεσματικότητα στην αποκατάσταση του ΣΕΠ συγκριτικά με αποκλειστική ενδυνάμωση των μυών του γόνατος (Crossley et al. 2016).

Η ενδυνάμωση απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου είναι μία μέθοδος που προτείνεται από τη σύγχρονη επιστημονική αρθρογραφία για την αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ (Santos et al. 2015). Η λογική της συγκεκριμένης παρέμβασης βασίζεται στο σκεπτικό πως η υπερβολική κίνηση του ισχίου, κυρίως στο μετωπιαίο και το εγκάρσιο επίπεδο έχει ως αποτέλεσμα την έντονη φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Powers 2003). Παράλληλα, αυτή η υπερβολική κίνηση εμφανίζεται ως αιτιολογία για τη μειωμένη δύναμη των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση του ισχίου (Ireland et al. 2003). Φαίνεται, δηλαδή, πως η ενδυνάμωση των μυών του ισχίου θα οδηγήσει στη μείωση των υπερβολικών κινήσεων του ισχίου, λόγω καλύτερης σταθεροποίησης, και με αυτόν τον τρόπο θα μειωθεί η έντονη φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Barton et al. 2013).

Οι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες που εξέταζαν την επίδραση της ενδυνάμωσης απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου στην αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ ξεκίνησαν να δημοσιεύονται μόλις το 2008 και δεν υπάρχει μεγάλος αριθμός ερευνών πάνω στο συγκεκριμένο θέμα (Dolak et al. 2011; Fukuda et al. 2010; Ismail et al. 2013; Khayambashi et al. 2012; Fukuda et al. 2012; Nakagawa et al. 2008; Razeghi et al. 2010).

Παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα των συγκεκριμένων ερευνών για τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας, ο αριθμός τους δεν κρίνεται ικανοποιητικός και οι ερευνητές συστήνουν την περαιτέρω διερεύνηση του θέματος.

Βασιζόμενοι σε μία πιθανή συσχέτιση της βλαισότητας στο γόνατο και της παθογένεσης του ΣΕΠ, κάποιοι ερευνητές διερεύνησαν αν οι ασθενείς με ΣΕΠ παρουσιάζουν μεγαλύτερη γωνία Q από το φυσιολογικό (11° - 13° για τους άνδρες και 16° - 18° για τις γυναίκες). Η συγκεκριμένη ερευνητική υπόθεση έφερε διχογνωμία στην επιστημονική κοινότητα, καθώς κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν πως υφίσταται αυτή η συσχέτιση (Aglietti et al. 1983; Guerra et al. 1994; Livingston and Mandigo 1999; Herrington and Nester 2004; Smith et al. 2008; Weiss et al. 2013) και κάποιοι διαφωνούν (Caylor et al. 1993; Thomee et al. 1995; Freedman et al. 2014; Silva et al. 2015).

Η μέτρηση της γωνίας Q στις περισσότερες έρευνες γίνεται με στατικές μετρήσεις, συνήθως σε μονοποδική στήριξη. Συνυπολογίζοντας έτσι, αφενός το γεγονός ότι η γωνία Q μεταβάλλεται κατά τη βάρδιση, το ανέβασμα σκαλοπατιών ή άλλες καθημερινές δραστηριότητες, και αφετέρου ότι ο επιγονατιδομηριαίος πόνος εμφανίζεται σε αυτές τις δραστηριότητες και όχι στατικά, κατά την πλήρη έκταση της άρθρωσης (Powers et al. 2014), γεννάται το ερώτημα αν τελικά πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η συσχέτιση της γωνίας Q σε στατικές μετρήσεις με τη συγκεκριμένη παθολογία ή θα πρέπει να μετράμε τη γωνία Q δυναμικά, με σύστημα 3D απεικόνισης.

Υπάρχει πολύ μικρός αριθμός μελετών στην αρθρογραφία που να εξετάζει με 3D απεικόνιση κατά πόσο η γωνία βλαισότητας επηρεάζεται πριν και μετά από ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου (Ferber et al. 2011; Graci and Salsich 2014; Hollman et al. 2014). Η κινηματική του γόνατος φαίνεται πως μπορεί να επηρεαστεί από τις μυϊκές ανισοροπίες που εμφανίζονται στο ισχίο, το γόνατο, τον κορμό και τη λεκάνη. Μάλιστα, μπορεί να υπάρχει διχογνωμία για τη σημασία της σχέσης της δύναμης των μυών του γόνατος και του ισχίου με στην αυξημένη γωνία Q, ωστόσο φαίνεται πως ενδεχόμενη αδυναμία και κακή μυϊκή επιστράτευση μπορούν να οδηγήσουν το γόνατο σε βλαισότητα και προοδευτικά σε ΣΕΠ (Crondtrom et al. 2016). Πρέπει να επισημανθεί πως

οι ερευνητές συστήνουν την περαιτέρω διερεύνηση του θέματος, καθώς ο αριθμός των διαθέσιμων ερευνητικών δεδομένων κρίνεται ανεπαρκής.

Στόχος της παρούσας ερευνητικής μελέτης είναι να πλαισιώσει την υπάρχουσα αρθρογραφία αναφορικά με:

- την πιθανή αυξημένη γωνία Q στο γόνατο των ασθενών με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου,
- την ενδεχόμενη επίδραση των ασκήσεων ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων του ισχίου στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ,
- την ενδεχόμενη επίδραση των ασκήσεων ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων του ισχίου στα κινητικά και κινηματικά χαρακτηριστικά και στην τροποποίηση του 3D πρότυπου κίνησης κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα των ασθενών με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου.

1.2 ΜΕΘΟΔΟΣ

Λήφθηκε δείγμα ευκολίας από φοιτητές του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, οι οποίοι είχαν διαγνωστεί με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου. Δεν μπορούσαν να ενταχθούν στην ομάδα εθελοντών όσοι είχαν παθολογία ή ιστορικό χειρουργείου στα κάτω άκρα και τη λεκάνη. Ο σχεδιασμός της έρευνας είναι τύπου “test-retest”. Οι δοκιμαζόμενοι συμμετείχαν σε δύο μετρήσεις. Στην πρώτη μέτρηση καταγράφηκαν τα στοιχεία τους και τα σωματομετρικά τους χαρακτηριστικά, υπολογίστηκε η γωνία Q στο γόνατο παρουσίαζε ΣΕΠ, τους ζητήθηκε να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο KUJALA AKPS (Παράρτημα Δ) και να εκτελέσουν μονοποδικό βαθύ κάθισμα πάνω σε ένα δυναμοδάπεδο πιεζοηλεκτρικών κρυστάλλων (Kistler), ενώ καταγράφονταν και από ένα οπτοηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών (Motion Analysis). Η στατική γωνιομέτρηση έγινε από όρθια θέση με το βάρος ισομοιρασμένο στα κάτω άκρα των εθελοντών. Στη συνέχεια, τους δόθηκε ένα πρόγραμμα δύο ασκήσεων αντίστασης για την ενδυνάμωση των απαγωγών και των έξω στροφέων του ισχίου με πράσινο λάστιχο, το οποίο έπρεπε να εκτελούν για κάθε άσκηση ως εξής: 3 σετ των 10 επαναλήψεων για 5 ημέρες ανά εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Με το πέρας των τεσσάρων εβδομάδων, έγινε η δεύτερη μέτρηση των εθελοντών.

Η επεξεργασία των δεδομένων από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών και από το δυναμοδάπεδο έγινε με χρήση του λογισμικού Microsoft Excel 2016. Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων από τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, τη στατική γωνιομέτρηση της γωνίας Q, τα ερωτηματολόγια KUJALA AKPS, τα κινηματικά χαρακτηριστικά από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα και τα κινητικά χαρακτηριστικά από το δυναμοδάπεδο έγινε με χρήση του λογισμικού IBM SPSS 22.0 Statistics.

1.3 ΔΙΑΦΘΡΩΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στο Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου και περιγράφει την αιτιολογία και την επιδημιολογία του συνδρόμου, καθώς και την κλινική εικόνα, τη συμπτωματολογία κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων, τη φυσική εξέταση και την αξιολόγηση της λειτουργικότητας των ασθενών με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου.
- Στο τρίτο κεφάλαιο καταγράφονται οι τεχνικές φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης που έχουν ερευνηθεί για τη νόσο και αναδεικνύεται ο πρωτεύων ρόλος της άσκησης στην αποκατάσταση των ασθενών με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου.
- Το τέταρτο κεφάλαιο πραγματεύεται τη διαθέσιμη αρθρογραφία αναφορικά με το θέμα της μελέτης, δηλαδή τις κλινικές μελέτες που αφορούν την επίδραση των ασκήσεων ενδυνάμωσης απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου και τις εργαστηριακές μελέτες που εξετάζουν τα κινητικά και κινηματικά χαρακτηριστικά των ασθενών που εκτέλεσαν τέτοιου τύπου προγράμματα αποκατάστασης.
- Το πέμπτο κεφάλαιο αναφέρεται στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στο σχεδιασμό και τη διεκπεραίωση της συγκεκριμένης μελέτης, ενώ
- το έκτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων.
- Στο έβδομο κεφάλαιο συζητούνται τα αποτελέσματα της μελέτης και η σχέση τους με τις προγενέστερες μελέτες που έχουν γίνει πάνω στο συγκεκριμένο θέμα.
- Στο όγδοο κεφάλαιο αναφέρονται τα συμπεράσματα που απορρέουν από τη συγκεκριμένη μελέτη.

- Στο ένατο κεφάλαιο συναντώνται οι αναφορές, δηλαδή οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας.
- Τέλος, μετά τις αναφορές συναντώνται τα παραρτήματα, δηλαδή διάφορα στοιχεία συμπληρωματικής σημασίας για την έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ ΠΟΝΟΥ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για πρώτη φορά το 1928 ο όρος «Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου πόνου» (ΣΕΠ) περιγράφηκε από τον Aleman. Αποτελεί ένα από τα πιο κοινά προβλήματα που συναντώνται στο γόνατο, όπως αναφέρεται σε κριτική ανασκόπηση για την αποκατάσταση του ΣΕΠ (Arroll et al. 1997). Σε μελέτη που αφορά το Ηνωμένο Βασίλειο, φαίνεται πως μια πάσχουσα επιγονατιδομηριαία άρθρωση αποτελεί συχνά αιτία προέλευσης ασθενών, τόσο σε τακτικό ορθοπεδικό ιατρείο όσο και στο τμήμα επειγόντων περιστατικών (Callaghan and Selfe 2007). Σύμφωνα με το 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat που διεξήχθη στο Manchester το 2016, το ΣΕΠ χαρακτηρίζεται από πρόσθιο ή περιφερικό επιγονατιδομηριαίο πόνο, όπου πέρα από την άρθρωση της επιγονατίδας επηρεάζει και τα γειτονικά ανατομικά στοιχεία, επιβαρύνοντας έτσι ολόκληρη την άρθρωση (Crossley et al. 2016).

Όπως παρατηρήθηκε σε επιδημιολογικές μελέτες, το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου (patellofemoral pain syndrome-PFPS) είναι ένα κοινό πρόβλημα στο γόνατο, το οποίο κατά κύριο λόγο εμφανίζεται σε ενήλικες και εφήβους (Wood et al. 2011; Rothermich et al. 2015), ενώ είναι συχνότερα εμφανιζόμενη παθολογία στις γυναίκες (Boling et al. 2010). Οι συστηματικές ανασκοπήσεις που ασχολούνται με την αποκατάσταση του ΣΕΠ τονίζουν πως συνώνυμα του ΣΕΠ είναι το σύνδρομο πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, η δυσλειτουργία της επιγονατίδας, η χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας και η χονδροπάθεια (Santos et al. 2015; van der Heijden et al. 2015; Crossley et al. 2016). Επίσης, στη διεθνή βιβλιογραφία περιγράφεται με τον ευρέως γνωστό όρο «Anterior knee pain» (AKP) ή ως «Patellofemoral Pain Syndrome» (PFPS) και αναμφισβήτητα αποτελεί μία από τις βασικότερες αιτίες της μη τραυματικής γοναλγίας.

2.2 ΑΙΤΙΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ ΠΟΝΟΥ

Το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου αποτελεί μία ξεχωριστή κατηγορία των μυοσκελετικών παθήσεων, ενώ τα αίτια και οι παράγοντες που την προκαλούν δεν είναι σαφή. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας καταγράφονται και προτείνονται κάποιοι προδιαθεσικοί παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν ΣΕΠ.

Στο βιβλίο «Clinical Sports Medicine» των Brukner and Khan (2006) γίνεται μία εκτενής

ανάλυση της αιτιοπαθογένεσης του ΣΕΠ από τους Crossley et al., στο κεφάλαιο με τίτλο «Anterior Knee Pain». Έτσι, σύμφωνα με τον Crossley et al. (2006), η κύρια αιτιολογία και η παθογένεση του ΣΕΠ είναι:

- Οξύ τραύμα
- Συνδυασμένοι τραυματισμοί ή χειρουργικές επεμβάσεις
- Αστάθεια
- Υπερβολική χρήση
- Ακίνητοποίηση
- Υπερβολικό βάρος
- Υπερβολικό βάρος που φέρει πάνω στην άρθρωση.
- Γενετική προδιάθεση
- Δυσλειτουργία ή κακή ευθυγράμμιση γόνατος ή εκτατικών μηχανισμών ισχίων
- Ανεπάρκεια σε δύναμη και ευελιξία
- Συγγενείς ανωμαλίες επιγονατίδας
- Παρατεταμένη υμενίτιδα
- Υποτροπιάζουσα αιμορραγία στην άρθρωση
- Κοινές λοιμώξεις
- Επαναλαμβανόμενες ενδοαρθρικές ενέσεις κορτικοστεροειδών.

2.3 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Πρέπει να σημειωθεί πως ο αριθμός των μελετών που ασχολούνται με την επιδημιολογία του ΣΕΠ είναι περιορισμένος. Η αρθρογραφία τονίζει κάποια χαρακτηριστικά στοιχεία που αφορούν τους ασθενείς που έχουν νοσήσει, όπως το φύλο και την ηλικία τους. Παράλληλα, αναφέρονται η συχνότητα εμφάνισης της νόσου και η αντιπροσωπευτικότητα του ΣΕΠ στο γενικό πληθυσμό.

Οι σημαντικότερες έρευνες που συναντώνται στην αρθρογραφία είναι των Boling et al. (2010), Wood et al. (2011) και Rothermich et al. (2015), ενώ σημαντικά επιδημιολογικά στοιχεία έχουν ληφθεί και από διάφορες μελέτες που αφορούν την αποκατάσταση του ΣΕΠ. Χρονολογικά, το αντικείμενο της κάθε μελέτης έχει ως εξής:

- η έρευνα των Boling et al. (2010) ασχολήθηκε με 1525 φοιτητές της Ακαδημίας Πολεμικού Ναυτικού των Η.Π.Α. και μελέτησε την εμφάνιση ΣΕΠ σε βάθος 2.5 ετών,

- οι Wood et al. (2011) ερεύνησαν τα επιδημιολογικά στοιχεία των ασθενών που κατατάσσουν οι γενικοί ιατροί στην κατηγορία «πρόσθιος πόνος στο γόνατο», ενώ τόνισαν και την ανάγκη για μελέτες με βάση τον πληθυσμό ώστε να συγκεντρωθούν επιδημιολογικά στοιχεία για όλες τις παθολογίες (Wood et al. 2011).
- οι Rothermich et al. (2015) έκαναν μία κριτική ανασκόπηση στα επιδημιολογικά στοιχεία που συναντώνται στην αρθρογραφία. Παρότι εμφανίζεται ως η αναλυτικότερη και ορθά δομημένη διαθέσιμη επιδημιολογική μελέτη για το ΣΕΠ, πρέπει να σημειωθεί πως δεν είναι διαθέσιμη μια συστηματική ανάλυση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε. Ωστόσο, τα στοιχεία που παρουσιάζει και τα συμπεράσματα που απορρέουν από τη συγκεκριμένη ανασκόπηση φαίνεται πως αντικατοπτρίζουν την επιδημιολογία του ΣΕΠ.

2.3.1 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ

Όπως αναφέρεται στα πιο σύγχρονα επιδημιολογικά δεδομένα που προκύπτουν από τη διαθέσιμη αρθρογραφία, το ΣΕΠ είναι το συχνότερα εμφανιζόμενο σύνδρομο υπέρχρησης του κάτω άκρου και εμφανίζεται συνήθως σε φυσικά δραστήριους ανθρώπους (Santos et al. 2015). Σύμφωνα με τους Wood et al. (2011), η συχνότητα εμφάνισης του ΣΕΠ κατατάσσει το συγκεκριμένο σύνδρομο στη δεύτερη συχνότερα εμφανιζόμενη μυοσκελετική παθολογία μετά την οσφυαλγία. Παρατηρώντας την αντιπροσωπευτικότητα του συνδρόμου στον γενικό πληθυσμό, τα στοιχεία τα οποία καταγράφονται και σημειώνονται από τους (Rothermich et al. 2015) είναι τα εξής:

- 10% - 40% του συνόλου στις μυοσκελετικές καταγγελίες είναι γυναίκες, αθλητές, στρατιωτικοί
- 20% - 40% όλων των προβλημάτων εμφανίζονται στο γόνατο.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχουν μη διαγνωσμένες περιπτώσεις ΣΕΠ και η συχνότητα εμφάνισης τους μπορεί να είναι παραπάνω από το εκτιμώμενο, έχει υπολογιστεί ότι περίπου 6% - 30% του γενικού πληθυσμού θα νοσήσει από επιγονατιδομηριαίο πόνο κάποια στιγμή στην ζωή του. Μάλιστα, παρατηρείται πως η συχνότητα εμφάνισης είναι ακόμη υψηλότερη όταν αφορά τον ενεργό αθλητικό πληθυσμό (Bennell et al. 2000).

Η ένδειξη εμφάνισης του ΣΕΠ διαφοροποιείται σε 22 περιστατικά ανά 1000 άτομα σε φυσικά δραστήριους ανθρώπους (Boling et al. 2010) και 5-6 περιστατικά ανά 1000 άτομα σε μη δραστήριους ανθρώπους (van Middelkoop et al. 2008), δηλαδή περίπου σε 15 περιστατικά ανά 1000 άτομα στο γενικό πληθυσμό (Rothermich et al. 2015). Μάλιστα, ένα

10% - 20% του γενικού πληθυσμού εμφανίζει στο ιστορικό τους επιγονατιδομηριαίο πόνο, αυξάνοντας τα ποσοστά κινδύνου να αναπτύξει μετέπειτα επιγονατιδομηριαία οστεοαρθρίτιδα (Crossley et al. 2016).

2.3.2 ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΣΕΠ

Οι μελέτες που ασχολούνται με τα επιδημιολογικά στοιχεία του ΣΕΠ καταδεικνύουν ξεκάθαρα πως η εμφάνιση της συγκεκριμένης παθολογίας επηρεάζει περισσότερο τις γυναίκες από του άνδρες (Wood et al. 2011; Rothermich et al. 2015). Στην έρευνα των Boling et al. (2010) υπήρξε μία διαφοροποίηση σε σχέση με αυτό, καθώς τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας έδειξαν πως οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες από του άνδρες να εμφανίσουν ΣΕΠ, χωρίς ωστόσο αυτή η διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική στη συγκεκριμένη μελέτη. Βέβαια, οι ερευνητές αναφέρουν πως παρότι δεν υπήρξε στατιστική διαφορά στον επιπολασμό του ΣΕΠ στους συμμετέχοντες ανά φύλο, οι γυναίκες είχαν 25% περισσότερες πιθανότητες να είχαν νοσήσει από ΣΕΠ. Σύμφωνα δε με τους Dolak et al. (2011), ο επιπολασμός του ΣΕΠ εμφανίζεται υψηλότερος στις γυναίκες από τους άνδρες, με αναλογία 2:1, ενώ στους αθλητές η αναλογία αυξάνεται σε 4:1.

2.3.3 ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΣΕΠ

Το ηλικιακό εύρος που συναντάται το ΣΕΠ εκτείνεται από την παιδική ηλικία μέχρι και την την τρίτη ηλικία (Rothermich et al. 2015). Φαίνεται, ωστόσο, πως το peak του επιπολασμού του ΣΕΠ να συναντάται σε φυσικά δραστήριους έφηβους 12-17 ετών (Witrouw et al. 2013). Μάλιστα, η ηλικιακή ομάδα των εφήβων παρατηρεί για πρώτη φορά τη συμπτωματολογία έπειτα από υψηλής έντασης αθλητική δραστηριότητα (Luhmann et al. 2008).

Παλαιότερα, οι ερευνητές θεωρούσαν πως ο επιγονατιδομηριαίος πόνος στους έφηβους μειώνεται με την πάροδο του χρόνου λόγω της αυτοϊασης (Sandow and Goodfellow 1985). Βέβαια, τα σύγχρονα δεδομένα δείχνουν πως προοδευτικά αυξάνεται και μπορεί να μειώσει ακόμη και τη συμμετοχή στις αθλητικές δραστηριότητες (Hall et al. 2015; Rathleff et al. 2016).

Σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες που αναφέρονται σε μη επεμβατική αποκατάσταση

του ΣΕΠ, το 30% των ενεργών εφήβων επλήγησαν και ένα 74% από αυτούς μείωσαν ή ανέστειλαν τις αθλητικές τους δραστηριότητες λόγω ΣΕΠ (Crossley et al. 2016). Πρέπει επίσης να αναφερθεί πως στους έφηβους, ο επιγονατιδομηριαίος πόνος έχει συχνότητα εμφάνισης 7-28% με επίπτωση τη χρονιότητα, δηλαδή την παρουσίαση ΣΕΠ στο 9.2% των εφήβων και στην ενήλικη ζωή τους (Lankhorst et al. 2013).

Αναφορικά με την εμφάνιση ΣΕΠ στους ενήλικες, οι φυσικά δραστήριοι και οι στρατιωτικοί στα πρώτα χρόνια της εργασίας του παρουσιάζονται να νοσούν συχνότερα. Σχετικά με τους φυσικά δραστήριους, ο επιπολασμός της νόσου είναι υψηλότερος σε «αθλητές του Σαββατοκύριακου» (Callaghan and Selfe 2007). Παρότι, βέβαια, αυτές οι κατηγορίες ενηλίκων εμφανίζονται να παρουσιάζουν επιγονατιδομηριαίο πόνο, θα πρέπει να σημειωθεί πως και στο γενικό πληθυσμό παρατηρείται υψηλός επιπολασμός του ΣΕΠ (Rothermich et al. 2015).

2.4 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Εξαρχής, είναι απαραίτητο να σημειωθεί πως το ΣΕΠ παρουσιάζει πολυπλοκότητα. Ο καθορισμός της αιτιοπαθολογίας αποτελεί μία πολυπαραγοντική και συχνά αινιγματική κατάσταση, καθιστώντας έτσι δύσκολη την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση. Παρ' όλα αυτά, οι ασθενείς που παρουσιάζουν επιγονατιδομηριαίο πόνο εμφανίζουν χαρακτηριστικά συμπτώματα και κλινική εικόνα.

Το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου χαρακτηρίζεται από πόνο γύρω από την επιγονατίδα, κυρίως σε δραστηριότητες όπου αυξάνεται η δύναμη του βάρους που ασκείται στην επιγονατίδα, όπως για παράδειγμα το ανέβασμα ή το κατέβασμα σκάλας (Powers et al. 1999). Σε συνδυασμό με τον πόνο, οι ασθενείς με ΣΕΠ παρουσιάζουν μυϊκή αδυναμία, αλλά και εμβιομηχανικές μεταβολές στα κάτω άκρα (Santos et al. 2015; Crossley et al. 2016). Βέβαια, πόνος στην περιοχή μπορεί να σημειωθεί και από παρατεταμένη παραμονή του γόνατος σε θέση κάμψης, ακόμα και χωρίς φόρτιση, κάτι που παρατηρήθηκε σε μελέτη της επίδρασης των ασκήσεων με βάρη σε ασθενείς με ΣΕΠ (Boling et al. 2006). Συχνά, οι ασθενείς με ΣΕΠ εμφανίζουν πόνο κατά ψηλάφηση της επιγονατίδας, όπως φάνηκε σε μελέτη της επίδρασης του εξαντλητικού τρεξίματος στη μηχανική και τη δύναμη της συγκεκριμένης κατηγορίας ασθενών (Bazett-Jones et al. 2013).

2.4.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΣΤΗ ΒΑΔΙΣΗ

Συγκεκριμένα, μετά από μελέτη των Powers et al. (1999) που διεξήχθη σε ασθενείς με ΣΕΠ και αφορούσε την επίδραση της συγκεκριμένης παθολογίας στη βάδιση, εκτός της αδυναμίας που προκύπτει κατά την εκτέλεση λειτουργικών δραστηριοτήτων παρατηρείται η εξής συμπτωματολογία:

- Πόνος στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος
- Πιθανή αστάθεια επιγονατίδας
- Κριγμός κατά την κίνηση
- Αίσθημα αποχώρησης-αποκόλλησης επιγονατίδας (π.χ. κατά το ανέβασμα-κατέβασμα σκάλας, κατά τη βάδιση σε κεκλιμένο επίπεδο)
- «Κλείδωμα γόνατος» σε θέση έκτασης κατά την διάρκεια μεταφοράς βάρους.

2.4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Η ύπαρξη της πάθησης συνεπάγεται την ανάλογη ανικανότητα και αδυναμία εκτέλεσης καθημερινών λειτουργικών δραστηριοτήτων (Boling et al. 2010), μερικές από αυτές αναφέρονται παρακάτω:

- Πολύωρη βάδιση
- Βαθιά καθίσματα
- Άλματα
- Ανέβασμα-κατέβασμα σκάλας.

Πρέπει επίσης να σημειωθεί πως η συμμετοχή σε αθλήματα επιδεινώνει τα συμπτώματα στην περιοχή του γόνατος (Laprade et al. 2001; Boling et al. 2010).

2.4.3 ΕΠΩΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ

Σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες που αφορούν το ΣΕΠ, το αίσθημα του πόνου από πολλά προσβεβλημένα άτομα περιγράφεται ως οδυνηρός, αμβλύς και διάχυτος, ενώ ιδιαίτερα κατά την κίνηση παρατηρείται κριγμός. Επίσης, ένα σημαντικό γνώρισμα της κατάστασης είναι ότι ο πόνος παρουσιάζεται ύστερα από συγκεκριμένες θέσεις, όπως είναι:

- το παρατεταμένο κάθισμα με γόνατα σε κάμψη (οι συγκεκριμένοι ασθενείς αποκαλούνται με τους όρους «movie goer's» ή «cinema signs» στην επιστημονική αρθρογραφία),

- η επαναφορά σε όρθια στάση μετά από μακρά περίοδο με γόνατα σε κάμψη (Wood et al. 2011; Rothermich et al. 2015).

Επιπλέον, σύμφωνα με το Cochrane Database of Systematic Reviews του 2015 αναφορικά με την άσκηση για την αποκατάσταση του ΣΕΠ (van der Heijden et al. 2015), σε εντοπισμούς σοβαρών επιγονατιδικών διαταραχών ο υπάρχων πόνος μπορεί να συνοδεύεται με αρθρικές ασθένειες, αιμορραγίες, τραύμα και πρήξιμο στο γόνατο. Σε πιο προχωρημένες καταστάσεις, όπου δεν υπήρξε κάποια πρόνοια για την αποκατάσταση των συμπτωμάτων, συναντάται ακόμα και εκφύλιση του χόνδρου της επιγονατίδας και του μηριαίου.

2.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΣΕΠ

Ο όρος λειτουργικότητα αναφέρεται στην ικανότητα του ατόμου να εκτελεί διάφορες δραστηριότητες και καθήκοντα της καθημερινής ζωής που απαιτούνται προκειμένου να αντιμετωπίσει τις προσωπικές και περιβαλλοντικές του απαιτήσεις. Πρωτεύον στόχος της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης είναι η αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας του ασθενή, ώστε να μπορεί να κρίνει την ποιότητα ζωής και το κατά πόσο αυτή έχει επηρεαστεί από την δυσλειτουργία που προκάλεσε η προσβολή της άρθρωσης από το σύνδρομο (Crossley et al. 2016).

Όπως αναφέρεται σε μελέτη που εξέτασε τη συσχέτιση του επιγονατιδομηριαίου πόνου με τον τραυματισμό του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου σε γυναίκες, κύριος σκοπός σε κάθε συντηρητική ή χειρουργική παρέμβαση είναι η διατήρηση ή η ενίσχυση της λειτουργικής ικανότητας του ασθενούς με βάση το προφίλ δραστηριότητας του ατόμου (Myer et al. 2015). Η ερμηνεία του επιπέδου της λειτουργικότητας του ασθενούς καθορίζεται από την διαδικασία λήψης αποφάσεων και το φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα που θα ακολουθηθεί. Για να θεωρηθεί ικανοποιητικό το επίπεδο της λειτουργικής ικανότητας το άτομο θα πρέπει να διαθέτει επαρκή δύναμη, σωστό πρότυπο στάσης και βάδισης, ελαστικότητα μυών, νευρομυϊκό συντονισμό και κινητικό έλεγχο της πάσχουσας περιοχής. Για την αξιολόγηση των παραπάνω, ο ασθενής θα πρέπει να υποβληθεί στην εκτέλεση μίας σειράς αξιολογικών λειτουργικών δραστηριοτήτων, όπου εκεί θα καθοριστεί και το επίπεδο ικανότητας ή ανικανότητάς του.

Δεν πρέπει να παραγνωρίζεται το γεγονός ότι πολύ συχνά παρατηρείται η εμφάνιση συμπτωμάτων όπως ο πόνος, το οίδημα και η αστάθεια, τα οποία είναι και αυτά αίτια

περιορισμού της κίνησης της άρθρωσης, πέρα από τον λειτουργικό περιορισμό. Η ύπαρξη τέτοιων συμπτωμάτων θα πρέπει να συνυπολογίζονται από το φυσικοθεραπευτή κατά την αξιολόγηση του κάθε ασθενή. Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή οργάνωση της θεραπευτικής παρέμβασης για την αποκατάσταση του κάθε ασθενή. Άλλωστε, ο στόχος της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε ασθενείς με ΣΕΠ είναι η επιστροφή τους στο υψηλότερο δυνατό λειτουργικό επίπεδο. Η εξέταση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ μπορεί να γίνει είτε με λειτουργικές δοκιμασίες, είτε με χρήση ερωτηματολογίων αξιολόγησης της λειτουργικότητας.

Τα άτομα που χαρακτηρίζονται από το ΣΕΠ εμφανίζουν σημαντικά ποσοστά περιορισμού της λειτουργικότητάς τους. Τα προβλήματα που προκύπτουν έχουν δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στην ποιότητα ζωής και τις λειτουργικές δραστηριότητες των ασθενών όσο και στην καθημερινότητα τους (van der Heijden et al. 2015). Οι λειτουργικές δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση βασίζονται στη συμπτωματολογία των ασθενών και έχουν ως στόχο την πρόκληση του πόνου στον ασθενή. Εφόσον προκληθεί πόνος σε κάποια δοκιμασία, ο φυσικοθεραπευτής το καταγράφει και εξάγει τα αντίστοιχα συμπεράσματα. Χαρακτηριστικά συμπτώματα που οδήγησαν στη δημιουργία των λειτουργικών δοκιμασιών αξιολόγησης είναι ο πόνος στο ανεβασμα και κατέβασμα σκάλας, ο πόνος κατά την κάμψη του γόνατος και ο πόνος κατά την φόρτιση του γόνατος με υψηλά φορτία και μεγάλη διάρκεια φόρτισης (Loudon et al. 2002).

2.5.1 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΒΟΛΗΣ (*anteromedial lunge*)

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο ασθενής τοποθετείται σε μία γραμμή εκκίνησης. Στη συνέχεια ζητείται από τον ασθενή να εκτελέσει μία προβολή του κάτω άκρου του εμπρός (Εικόνα 2.1), έτσι ώστε το γόνατο να βρίσκεται σε γωνία 90°. Το άκρο που εξετάζεται είναι το πίσω. Η απόσταση της γραμμής εκκίνησης από την πτέρνα του εμπρός άκρου καταγράφεται και σημειώνεται με ταινία το 80% της απόστασης από το φυσικοθεραπευτή. Στη συνέχεια, ζητείται από τον ασθενή να εκτελέσει όσες περισσότερες επαναλήψεις δύναται σε 30 δευτερόλεπτα μέχρι την ταινία. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται και στο άλλο άκρο. Κατά τη μείωση του πόνου του ασθενή με την πάροδο της θεραπείας, ο ασθενής θα πρέπει να είναι ικανός να εκτελέσει περισσότερες επαναλήψεις (Loudon et al. 2002).



Εικόνα 2.1 Δοκιμασία προβολής (Loudon et al. 2002)

2.5.2 ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙΟΥ

Η συγκεκριμένη δοκιμασία εκτελείται με τη χρήση μίας πλατφόρμας ύψους 8 ιντσών (περίπου 20 cm). Ο ασθενής βρίσκεται πάνω στην πλατφόρμα και του ζητείται να κατεβάσει το εξεταζόμενο άκρο από την πλατφόρμα όσες περισσότερες φορές μπορεί σε 30 δευτερόλεπτα (Εικόνα 2.2). Οι επαναλήψεις θεωρούνται έγκυρες όταν το εξεταζόμενο άκρο μετά την επαφή με το έδαφος έρχεται σε πλήρη έκταση. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται και στο άλλο άκρο. Κατά τη μείωση του πόνου του ασθενή με την πάροδο της θεραπείας, ο ασθενής θα πρέπει να είναι ικανός να εκτελέσει περισσότερες επαναλήψεις (Loudon et al. 2002).



Εικόνα 2.2 Κατέβασμα Σκαλοπατιού (Loudon et al. 2002)

2.5.3 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Η δοκιμασία απαιτεί τη χρήση «πρέσας γυμναστηρίου» ώστε να ασκείται πίεση στο εξεταζόμενο άκρο ίση με το 50% του σωματικού βάρους. Αρχικά, ο εξεταζόμενος έχει το γόνατο σε πλήρη έκταση και για να θεωρηθεί έγκυρη η επανάληψη θα πρέπει να φέρει το γόνατο σε κάμψη 90° και στη συνέχεια να επιστρέψει σε πλήρη έκταση (Εικόνα 2.3). Ζητείται από τον ασθενή να εκτελέσει όσες περισσότερες επαναλήψεις δύναται σε 30

δευτερόλεπτα και η διαδικασία επαναλαμβάνεται και στο άλλο άκρο. Κατά τη μείωση του πόνου του ασθενή με την πάροδο της θεραπείας, ο ασθενής θα πρέπει να είναι ικανός να εκτελέσει περισσότερες επαναλήψεις (Loudon et al. 2002). Πρέπει να σημειωθεί πως η συγκεκριμένη δοκιμασία χρησιμοποιείται και κατά τις κλινικές μελέτες που αφορούν την αποκατάσταση του ΣΕΠ χωρίς τη χρήση της πρέσας, αλλά με μονοποδικό βαθύ κάθισμα. Αυτό συμβαίνει γιατί υπάρχει έντονη επιγονατιδομηριαία φόρτιση στη συγκεκριμένη θέση.



Εικόνα 2.3 Δοκιμασία μονοποδικής άσκησης πίεσης (Loudon et al. 2002)

2.5.4 ΔΙΠΟΔΙΚΟ ΒΑΘΥ ΚΑΘΙΣΜΑ

Ο ασθενής στέκεται με τα γόνατα σε πλήρη έκταση και μοιράζει το βάρος ισομερώς στα δύο πόδια. Ζητείται από τον ασθενή να κάμψη τα γόνατα του μέχρι τις 90° και να επιστρέψει σε πλήρη έκταση όσες περισσότερες φορές μπορεί σε 30 δευτερόλεπτα. Κατά τη μείωση του πόνου του ασθενή με την πάροδο της θεραπείας, ο ασθενής θα πρέπει να είναι ικανός να εκτελέσει περισσότερες επαναλήψεις (Loudon et al. 2002).

2.5.5 BALANCE AND REACH TEST

Η συγκεκριμένη δοκιμασία ξεκινά με τον ασθενή σε μία γραμμή εκκίνησης και του ζητείται να φέρει εμπρός το ένα του κάτω άκρο ώστε να ακουμπά η πτέρνα του στο έδαφος και ο βάρος να παραμένει στο πίσω (εξεταζόμενο) άκρο (Εικόνα 2.4). Η απόσταση της γραμμής εκκίνησης από την πτέρνα του εμπρός άκρου καταγράφεται και σημειώνεται με ταινία το 80% της απόστασης από το φυσικοθεραπευτή. Στη συνέχεια, ζητείται από τον ασθενή να εκτελέσει όσες περισσότερες επαναλήψεις δύναται σε 30 δευτερόλεπτα μέχρι την ταινία. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται και στο άλλο άκρο. Κατά τη μείωση του πόνου του ασθενή με την πάροδο της θεραπείας, ο ασθενής θα πρέπει να είναι ικανός να εκτελέσει περισσότερες επαναλήψεις (Loudon et al. 2002).



Εικόνα 2.4 Balance and Reach Test (Loudon et al. 2002).

2.5.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΡΟΦΗΣ ΣΕ ΚΑΘΙΣΜΑ

Η κλινική εξέταση είναι ακρογωνιαίος λίθος στη διάγνωση του ΣΕΠ, χωρίς ωστόσο να υπάρχει μία συγκεκριμένη δοκιμασία που να οδηγεί στη διάγνωση του συνδρόμου (Crossley et al. 2016). Η δοκιμασία στροφής σε κάθισμα εκτελείται με τον ασθενή να κάνει ένα διποδικό βαθύ κάθισμα ώστε να φέρει τα γόνατά του σε θέση κάμψης 90°. Στη συγκεκριμένη θέση του ζητείται να εκτελέσει στροφή αμφοτερόπλευρα. Εκεί εξετάζεται αν υπάρχει αναπαραγωγή πόνου. Πρόκειται για την καλύτερη διαθέσιμη κλινική δοκιμασία που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των ασθενών με ΣΕΠ (Nunes et al. 2013). Μάλιστα, το 80% των ασθενών που παρουσιάζει πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, όταν ζητηθεί στροφή σε βαθύ κάθισμα (θετικό τεστ), έχει αποδειχθεί πως έχει και ΣΕΠ (Crossley et al. 2016).

2.5.7 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ KUJALA ANTERIOR KNEE PAIN SCALE

Η χρήση ενός ερωτηματολογίου αποτελεί κατάλληλο μέσο και μεγάλης σημασίας για τους ερευνητές κατά την διάρκεια των μετρήσεων τους στις διαταραχές του επίπεδου λειτουργικότητας σε ασθενείς που εμφανίζουν το ΣΕΠ (Crossley et al. 2016). Διάφορα συστήματα βαθμονόμησης έχουν αναπτυχθεί για την αξιολόγηση διάφορων παθολογικών καταστάσεων και συμπτωμάτων που αφορούν την άρθρωση του γόνατος, αλλά μεταξύ άλλων μόνο λίγα έχουν επικεντρωθεί στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου.

Ο Dr. Urho Kujala ανέλαβε να σχεδιάσει μία κλίμακα που να αφορά τον επιγονατιδομηριαίο πόνο και τα συμπτώματα που προκύπτουν κατά την πάθηση, προκειμένου να καθορίσει τον λειτουργικό περιορισμό που παρουσιάστηκε, καθώς και την ένταση των συμπτωμάτων που εμφανίστηκαν σχετίζονται με το ΣΕΠ (Kujala et al. 1993). Σήμερα, η κλίμακα Kujala έχει

μεταφραστεί και προσαρμοστεί διαπολιτισμικά σε διάφορες γλώσσες παγκοσμίως όπως τη Βραζιλιάνικη (da Cunha et al. 2013), την Κινέζικη (Cheung et al. 2012), την Ταϊλανδέζικη (Sakunkaruna et al. 2015), την Περσική (Negahban et al. 2012), την Τουρκική (Kuru et al. 2010), την Ολλανδική (Kievit et al. 2013), την Ισπανική (Gil-Gamez et al. 2016) και την Αραβική (Alshehri et al. 2017). Επίσης, έχει γίνει προσαρμογή και στη Γαλλική και τη Γερμανική γλώσσα, χωρίς ωστόσο να έχει πιστοποιηθεί ακόμη η εγκυρότητά του.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Crossley et al. (2001) σχετικά με τα μέσα μέτρησης της αποτελεσματικότητας της θεραπείας του επιγονατιδομηριαίου πόνου, βρέθηκε ότι η κλίμακα «Anterior Knee Pain Scale» είναι αξιόπιστη, έγκυρη και συνίσταται για χρήση σε μελλοντικές κλινικές μελέτες, αλλά και στην κλινική πρακτική για την αξιολόγηση της έκβασης της θεραπείας σε άτομα με σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου. Το συγκεκριμένο μέσο αξιολόγησης της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ χρησιμοποιείται συχνά γιατί η κατανόηση του είναι εύκολη, με λεξιλόγιο κατανοητό, εμπιρεύοντας σύντομες ερωτήσεις χωρίς όμως να κάνει παραλήψεις, περιεκτικό καθώς καλύπτει όλο το φάσμα των λειτουργικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με το σύνδρομο, ενώ η συμπλήρωσή του μπορεί να πραγματοποιηθεί σε λιγότερο από 20 λεπτά.

Το ερωτηματολόγιο «Anterior Knee Pain Scale» περιλαμβάνει στο σύνολο 13 ερωτήσεις όπου αξιολογούν: την χωλότητα, τον πόνο, εξάρθρωμα επιγονατίδας, οίδημα, βάδιση, ανέβασμα-κατέβασμα σκάλας, άλματα, παρατεταμένο κάθισμα με γόνατα σε κάμψη, βαθιά καθίσματα. Η βαθμολόγηση του ερωτηματολογίου κυμαίνεται από το 0-100, όπου το άθροισμα 100 σημαίνει καθόλου πόνος, άρα συνεπάγεται με την απουσία του λειτουργικού περιορισμού, ενώ οι βαθμοί που προσεγγίζουν την βαθμολογία κοντά στο 0 ερμηνεύουν ότι υπάρχει συνεχής πόνος και κάθε λειτουργική δραστηριότητα διακόπτεται λόγω του αυξημένου επίπεδου λειτουργικής ανικανότητας.

Η διαπολιτισμική προσαρμογή του ερωτηματολογίου στην Ελληνική Γλώσσα έγινε από τους Papadopoulos et al. (2017), ακολουθώντας τη διαδικασία από την Αγγλική στην Ελληνική Γλώσσα. Η προσαρμογή του ερωτηματολογίου στην Ελληνική Γλώσσα έχει αξιολογηθεί θετικά αναφορικά με την εγκυρότητα και την αξιοπιστία του.

2.6 ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΟ ΣΕΠ

Σε συστηματική ανασκόπηση αναφορικά με τη φυσική εξέταση στο ΣΕΠ, βρέθηκε πως για τους περισσότερους ασθενείς, τα αποτελέσματα των τεστ αξιολόγησης δε συσχετίζονται απόλυτα με τη συμπτωματολογία τους (Fredericson and Yoon 2006). Τα αποτελέσματα των κλινικών μελετών δεν έχουν αποφέρει μια στατιστικά σημαντική εμβιομηχανική διαφορά μεταξύ υγιών και ασθενών στην κινητικότητα της επιγονατίδας, πιθανώς λόγω της λεπτής διαφοράς στη διάκριση της φυσιολογικής ευθύγραμμης με τη διαγώνια κίνηση της επιγονατίδας (Fulkerson 2002). Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί πως μία συστηματική φυσική εξέταση των ασθενών με ΣΕΠ θα μπορούσε να δώσει ενδείξεις για την κατηγοριοποίηση του ασθενή ανάλογα με την αιτία παραγωγής του πόνου και έτσι να δημιουργηθεί ένα αρχικό πλάνο για την οργάνωση της εξατομικευμένης παρέμβασης που θα ακολουθηθεί (Fredericson and Yoon 2006).

Λόγω του πλήθους των αιτίων και των συμπτωμάτων που σχετίζονται με το ΣΕΠ, δεν υπάρχει ένα και μόνον, συγκεκριμένο κλινικό τεστ που να οδηγεί σε διάγνωση για τη συγκεκριμένη παθολογία (Crossley et al. 2016). Η διάγνωση θε πρέπει να βασιστεί σε μία πλειάδα αποτελεσμάτων από λειτουργικές δοκιμασίες και τη συνεκτίμηση από τη φυσική εξέταση (Merchant 1988). Η ψηλάφηση όλων των δομών γύρω από τη άρθρωση του γόνατος, ο έλεγχος της κινητικότητας της επιγονατίδας σε όλα τα επίπεδα, ο κριγμός, η μυϊκή δύναμη και ελαστικότητα, καθώς και η μέτρηση της γωνίας Q αποτελούν τους πυλώνες της φυσικής αξιολόγησης του ασθενή.

2.6.1 ΓΩΝΙΑ Q

Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της γραμμής έλξης του ορθού μηριαίου μυ και του επιγονατιδικού τένοντα ονομάζεται γωνία Q (Brattstrom 1964). Για να επιτευχθεί η μέτρησή της, η γωνία Q σχηματίζεται από μία γραμμή που χαράσσεται ξεκινώντας από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και διέρχεται από το κέντρο της επιγονατίδας και από μία κατακόρυφη γραμμή που χαράσσεται από το κνημιαίο κύρτωμα, διέρχεται από το κέντρο της επιγονατίδας και προεκτείνεται (Aglietti et al. 1983). Σύμφωνα με βιβλιογραφική ανασκόπηση της Livingston (1998), για τους άνδρες, το φυσιολογικό εύρος της γωνίας Q είναι 11°-13°, ενώ για τις γυναίκες, η φυσιολογική γωνία Q είναι μεταξύ 16°-18° (ελαφριά βλαισότητα). Όταν η γωνία Q είναι μικρότερη από τα φυσιολογικά εύρη, τότε το γόνατο παρουσιάζει ραιβότητα, ενώ όταν η γωνία Q είναι μεγαλύτερη από τα φυσιολογικά εύρη,

τότε το γόνατο παρουσιάζει βλαισότητα.

Σύμφωνα με έρευνες σε πτωματικά δείγματα, οι μυϊκές ίνες του τετρακεφάλου είναι περισσότερο πλευρικά κατευθυνόμενες από ότι εικάζουμε με τη μέτρηση της γωνίας Q (Sculthies et al. 1995). Αυτό θα μπορούσε να εξηγήσει γιατί η συσχέτιση της γωνίας Q με το ΣΕΠ τελεί ακόμα υπό αμφισβήτηση από τους ερευνητές. Η αυξημένη γωνία Q φαίνεται να σχετίζεται με την παρουσίαση ΣΕΠ στους ασθενείς (Aglietti et al. 1983; Guerra et al. 1994; Livingston and Mandigo 1999; Herrington and Nester 2004; Smith et al. 2008; Weiss et al. 2013). Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί πως σε άλλες έρευνες η γωνία Q δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα σε υγιείς και ασθενείς (Caylor et al. 1993; Thomee et al. 1995; Freedman et al. 2014; Silva et al. 2015).

Σε έρευνα που μελετούσε τη στατική και τη δυναμική μέτρηση της γωνίας Q σε ασθενείς με ΣΕΠ παρατηρήθηκε πως άλλη μία παράμετρος που δεν πρέπει να αγνοείται, είναι η θέση μέτρησης της γωνίας Q (Silva et al. 2015). Η μέτρηση της γωνίας Q στις περισσότερες έρευνες γίνεται με στατικές μετρήσεις, συνήθως σε μονοποδική στήριξη. Συνυπολογίζοντας έτσι, αφενός το γεγονός ότι η γωνία Q μεταβάλλεται κατά τη βάδιση, το ανέβασμα σκαλοπατιών ή άλλες καθημερινές δραστηριότητες, και αφετέρου ότι ο επιγονατιδομηριαίος πόνος εμφανίζεται σε αυτές τις δραστηριότητες και όχι στατικά, κατά την πλήρη έκταση της άρθρωσης (Powers et al. 2014), γεννάται το ερώτημα αν τελικά πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η συσχέτιση της γωνίας Q σε στατικές μετρήσεις με τη συγκεκριμένη παθολογία ή θα πρέπει να μετράμε τη γωνία Q δυναμικά, με σύστημα 3D απεικόνισης.

Συγκεκριμένα, στη μέτρηση της μέγιστης δυναμικής βλαισότητας (3D), οι ασθενείς παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές γωνίας Q έναντι των υγιών (Graci and Salsich 2014). Αντίθετα, δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ασθενών και υγιών τόσο στη μέτρηση της στατικής μέγιστης βλαισότητας, όσο και στη στατική γωνιομέτρηση της γωνίας Q (Silva et al. 2015), καταδεικνύοντας έτσι τα μειονεκτήματα της στατικής μέτρησης. Φαίνεται, δηλαδή, πως δεν υπάρχει μία σταθερή μαθηματική σχέση που να δείχνει πως η στατικά μετρημένη γωνία Q μπορεί άμεσα να συσχετιστεί με τον πόνο στη συγκεκριμένη περιοχή. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως χρειάζονται άλλοι τρόποι μέτρησης της γωνίας Q, σε δυναμικές δοκιμασίες. Τα σύγχρονα δεδομένα στη διεθνή επιστημονική αρθρογραφία οδηγούν στο συμπέρασμα πως η 3D απεικόνιση και γωνιομέτρηση της γωνίας Q δυναμικά (dQ/dt) μπορεί να δώσει μία πιο ξεκάθαρη συσχέτιση της μεταβολής της γωνίας

και της εμφάνισης πόνου (Silva et al. 2015).

2.6.2 ΚΡΙΓΜΟΣ

Ο κριγμός αποτελεί ένα από τα πιο συνήθη συμπτώματα του ΣΕΠ (van der Heijden et al. 2015). Δεν πρέπει όμως να συγχέουμε τον κριγμό με τον πόνο γιατί είναι δύο διαφορετικά συμπτώματα (Goodfellow et al. 1976). Άλλωστε, σε έρευνα με ασυμπτωματικά γόνατα, παρατηρήθηκε επιγονατιδομηριαίος κριγμός στο 94% των γυναικών και στο 45% των ανδρών συμμετεχόντων (Johnson et al. 1998).

2.6.3 ΨΗΛΑΦΗΣΗ ΚΑΘΕΚΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Η ψηλάφηση των καθεκτικών συνδέσμων της επιγονατίδας, ως τμήματος της φυσικής εξέτασης των ασθενών με ΣΕΠ, περιγράφεται για πρώτη φορά από τον Fulkerson (1982). Με το γόνατο σε πλήρη έκταση, είναι εφικτή η ήπια ψηλάφηση τμημάτων των καθεκτικών συνδέσμων της επιγονατίδας τόσο στην κεντρικά, όσο και πλευρικά και έτσι ελέγχεται η ύπαρξη κάποιου σημείου παραγωγής πόνου. Στη συνέχεια, η επιγονατίδα μετατοπίζεται προς κάθε κατεύθυνση και ελέγχεται αν αναπαράγεται ο πόνος κατά τη φόρτιση όλων των συνδέσμων που βρίσκονται γύρω από την επιγονατίδα. Για να είναι ακριβέστερη η ψηλάφηση, η επιγονατίδα θα πρέπει να μετατοπιστεί σύστοιχα στην εξεταζόμενη πλευρά. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η φόρτιση των εξεταζόμενων δομών με ταυτόχρονη απομόνωση από τις δομές που βρίσκονται κάτω από τους καθεκτικούς συνδέσμους της επιγονατίδας (Fulkerson 2002). Δεν πρέπει, φυσικά, να λησμονείται η προσεκτική ψηλάφηση της κατάφυσης του τένοντα του έσω πλατύ στην επιγονατίδα, καθώς, κάτω από την επιγονατίδα, οι εν τω βάθει πλευρικοί καθεκτικοί σύνδεσμοι περιβάλλουν την κατάφυση του έσω πλατύ μυ (Fulkerson 1982).

Σε έρευνα για την κατηγοριοποίηση του ΣΕΠ ανάλογα με το σημείο εντοπισμού του πόνου, το 90% των δοκιμαζόμενων παρουσίασε πόνο πλευρικά στους καθεκτικούς συνδέσμους της επιγονατίδας, ενώ μόλις το 10% παρουσίασε πόνο στο μέσο της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Το 27% των δοκιμαζόμενων είχαν εντοπισμένο πόνο κατά την πλευρική μετατόπιση της επιγονατίδας προς ραιβότητα (Fulkerson 2002).

Αρκετές μελέτες έχουν παρουσιάσει ένδειξη νευρικής βλάβης και υπερφόρτισης των

πλευρικών καθεκτικών συνδέσμων σε ασθενείς με μετατοπισμένη επιγονατίδα (Mori et al. 1991; Sanchis-Alfonso and Rosello-Sastre 2000). Στα συγκεκριμένα άτομα, ο νευρωνικός αυξητικός παράγοντας υπερεκφράζεται στο νευρικό ιστό και τα τοιχώματα των αγγείων και έτσι διεγείρεται η απελευθέρωση της ουσίας P, η οποία είναι η χημική ουσία του πόνου, στις ελεύθερες νευρικές απολήξεις (Mori et al. 1991).

2.6.4 TILT TEST ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

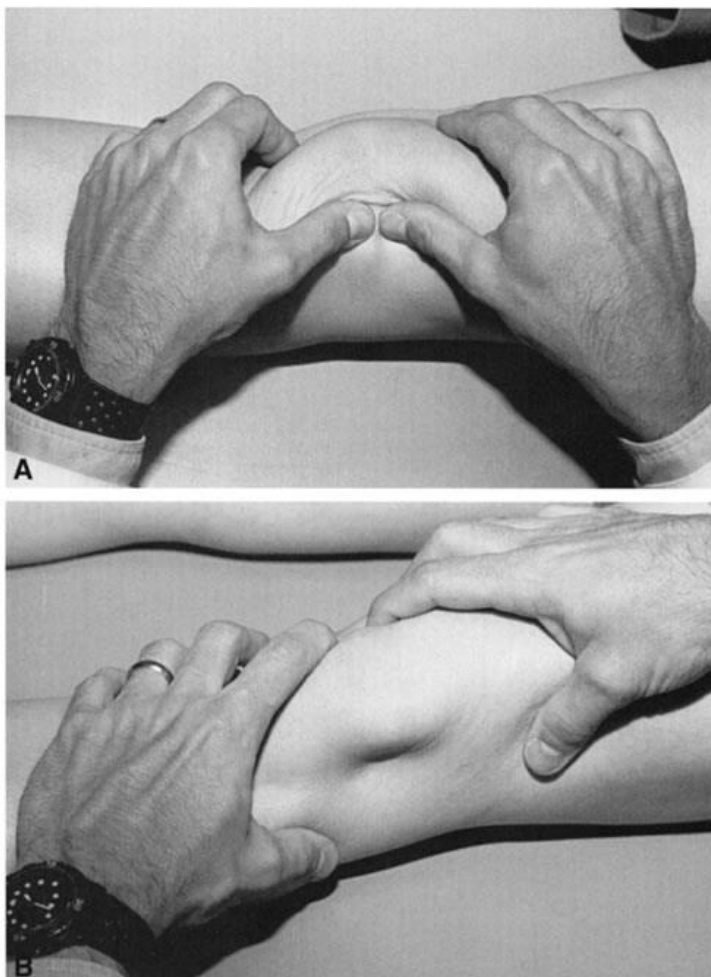
Η υπερβολική πλάγια κλίση της επιγονατίδας μπορεί να προκαλέσει δυσκίνηση στην επιγονατίδα και κατά συνέπεια να ασκηθούν πολύ υψηλά φορτία ανάμεσα στα πλευρικά facets και την πλευρική τροχηλία της επιγονατίδας (Boden and Speer 1997). Ο έλεγχος της κλίσης της επιγονατίδας μπορεί να γίνει από ύπτια θέση, με το γόνατο σε έκταση και τον τετρακέφαλο σε χαλαρή θέση (Εικόνα 2.5). Παρατηρώντας το ύψος της επιγονατίδας τόσο στη μεσότητα, όσο και πλευρικά μπορεί να ελεγχθεί προς τα πού και αν υπάρχει κλίση στην επιγονατίδα. Το ύψος πρέπει να είναι συμμετρικό. Με τη χρήση του αντίχειρα, μπορεί να γίνει πιο ακριβής η μέτρηση. Αν το μέσο τμήμα είναι πιο μπροστά από το πλάγιο, τότε η επιγονατίδα έχει πλευρική κλίση. Αν το πλάγιο τμήμα είναι πιο μπροστά από το μέσο, τότε η επιγονατίδα έχει κλίση προς το μέσο. Με τη χρήση γωνιόμετρου, θα μπορούμε να έχουμε μία ακόμα πιο ακριβή εικόνα της κλίσης της επιγονατίδας και του μεγέθους αυτής (Tomsich et al. 1996).



Εικόνα 2.5 Tilt Test Επιγονατίδας (Fulkerson 2002).

2.6.5 ΜΕΣΑΙΑ ΚΑΙ ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Πρόκειται για έναν υπολογισμό της στατικής περιστροφής της επιγονατίδας (Powers et al. 1999), ο οποίος απεικονίζεται στην Εικόνα 2.6. Αφού σημειωθεί το μέσο της επιγονατίδας, μετρίεται το μήκος της απόστασής του τόσο από τους μηριαίους κονδύλους, όσο και από το μηριαίο στο μέσο (Watson et al. 2001). Σε κάμψη γόνατος 20°, η απόσταση του κέντρου της επιγονατίδας από τους μηριαίους κονδύλους πρέπει να είναι ίση ($\pm 5\text{mm}$). Σε περίπτωση που η διαφορά της απόστασης είναι δεν είναι ίση, τότε υπάρχει μία συστροφή της επιγονατίδας. Αυτή η συστροφή μπορεί να μειώσει τη μέγιστη τάση του έσω πλατύ (Fredericson and Yoon 2006). Μάλιστα, έχει βρεθεί πως μια διαφορά 5mm σε αυτήν την απόσταση μπορεί να μειώσει έως και 50% τη μέγιστη τάση του έσω πλατύ (Ahmed et al. 1987).

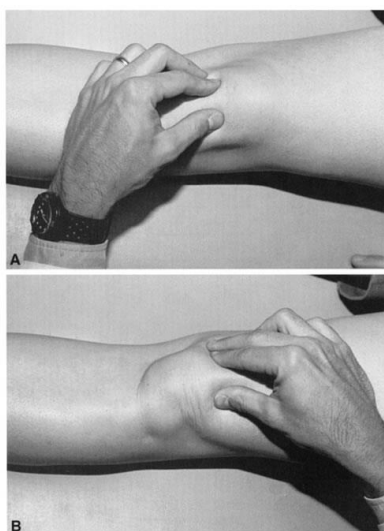


Εικόνα 2.6 Μεσαία και πλευρική ολίσθηση της επιγονατίδας (Fulkerson 1982)

2.6.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Η συγκεκριμένη δοκιμασία μελετά την κινητικότητα της επιγονατίδας από τη χαλαρή θέση πλαγιοπλάγια και προσθιοπίσθια και κατά συνέπεια διαπιστώνονται η σκληρότητα και η ακεραιότητα των πιθανών περιορισμών στην κίνηση προς κάθε πλευρά (Fredericson and Yoon 2006). Ο Puniello (1993) παρατήρησε μία συσχέτιση μεταξύ της υποκινητικότητας της επιγονατίδας και της «σκληρής» λαγονοκνημιαίας ταινίας. Αντίθετα, η υπερκινητικότητα της επιγονατίδας με πλαγιοπλάγια ολίσθηση συσχετίζεται με χαλάρωση των επιγονατιδομηριαίων συνδέσμων και παρατηρείται συνήθως λόγω υψηλής φόρτισης της επιγονατίδας (Watson et al. 2001; Fredericson and Yoon 2006). Η δοκιμασία εκτελείται με το γόνατο σε κάμψη 20°-30° και τον τετρακέφαλο χαλαρό, είτε με χρήση μαξιλαριού, είτε με χρήση του μηρού του εξεταστή. Η επιγονατίδα χωρίζεται σε διαμήκη τεταρτημόρια και πραγματοποιείται μετατόπιση της διαγώνια. Η κίνηση γίνεται με τον αντίχειρα και το δείκτη του εξεταστή παθητικά (Kolowich et al. 1990), όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.7. Από την αντίσταση που συναντάται προς κάθε κατεύθυνση κρίνεται αν η επιγονατίδα είναι υπερκινητική ή υποκινητική.

Πρέπει, ωστόσο, να σημειωθεί πως η συγκεκριμένη δοκιμασία δεν αποτελεί μία τόσο αξιόπιστη μέτρηση, καθώς βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην κλινική εμπειρία του εξεταστή και στην προσωπική του κρίση (Watson et al. 2001). Σε προσπάθεια να γίνει πιο αντικειμενική η συγκεκριμένη δοκιμασία, επινοήθηκε μια συσκευή που ασκεί συγκεκριμένη δύναμη κατά την κινητοποίηση της επιγονατίδας (Skalley et al. 1993).



Εικόνα 2.7 Δοκιμασία Κινητικότητας επιγονατίδας (Fulkerson 2002).

2.6.7 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΘΡΩΣΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ (Apprehension Test)

Η εκτέλεση της δοκιμασίας γίνεται με πίεση της επιγονατίδας πλαγιοπλάγια με σταθερή δύναμη από τους αντίχειρες του εξεταστή, ενώ το γόνατο κάμπτεται παθητικά μέχρι περίπου τις 30° και με τον τετρακέφαλο χαλαρό (Εικόνα 2.8). Το άλλο άκρο βρίσκεται σε χαλαρή θέση, συνήθως έξω από το εξεταστικό κρεβάτι. Φυσιολογικά, ο ασθενής θα πρέπει να νιώσει άβολα και να αρχίσει να ενεργοποιεί τους μύες ώστε να φέρει στη μέση θέση την επιγονατίδα του και να μην την αφήσει να εξαρθρωθεί (Hughston 1968). Θεωρείται θετική η έκβαση της δοκιμασίας αν ο δοκιμαζόμενος δεν αντισταθεί και τότε κρίνουμε ασταθή την επιγονατίδα τού (Fredericson and Yoon 2006).

Πρόκειται για μία δοκιμασία που εξετάζει περισσότερο την αστάθεια της επιγονατίδας και λιγότερο την εμφάνιση ΣΕΠ. Μάλιστα, σε έρευνα έχει βρεθεί πως σε ασθενείς με ευρύ φάσμα συμπτωμάτων ΣΕΠ, η συγκεκριμένη δοκιμασία ήταν θετική σε λιγότερους από τους μισούς ασθενείς και ακόμα λιγότερους με αρχικά συμπτώματα ΣΕΠ (Korkala et al. 1995).



Εικόνα 2.8 Apprehension Test Επιγονατίδας (Fredericson and Yoon 2006)

2.6.8 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Η δοκιμασία εκτελείται με τον ασθενή σε ύπτια θέση και τα γόνατά του σε έκταση. Ο εξεταστής μετακινεί την επιγονατίδα άνω και κάτω ενώ ταυτόχρονα την πιέζει προς τη μηριαία αύλακα. Αν αναπαραχθεί πόνος, η δοκιμασία θεωρείται θετική (Korkala et al. 1995;

Niskanen et al. 2001).

Έχει παρατηρηθεί πως σε ασθενείς με ΣΕΠ, η συγκεκριμένη δοκιμασία είναι σε μεγάλο ποσοστό θετική. Αυτό όμως ισχύει και στον υγιή πληθυσμό, γεγονός που θέτει σε αμφιβολία την εξειδίκευση και τη χρησιμότητα της συγκεκριμένης δοκιμασίας ως διαγνωστικό εργαλείο (Fredericson and Yoon 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΣΕΠ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, το ΣΕΠ είναι μία πολύ συχνά εμφανιζόμενη παθολογία στους φυσικά δραστήριους ανθρώπους (Boling et al. 2010). Ωστόσο, δεν υπάρχουν κατευθυντήριες γραμμές ώστε να βοηθήσουν τους ειδικούς αποκατάστασης να επιλέξουν τα επιστημονικά τεκμηριωμένα μέσα θεραπείας. Μία πρώτη απόπειρα δημιουργίας κατευθυντήριων γραμμών έγινε από τους Barton et al. (2015), οι οποίοι προσπάθησαν να αξιοποιήσουν τα δεδομένα από τις συστηματικές ανασκοπήσεις σε συνδυασμό με τη λήψη ποιοτικών δεδομένων μέσω συνέντευξης από ειδικούς κλινικούς ώστε να υπάρξει μία κλινική σύνθεση για τη διαθέσιμη αρθρογραφία μέχρι το Σεπτέμβριο του 2013. Αυτή η προσπάθεια απέκτησε ακόμα μεγαλύτερη τεκμηρίωση με τη διοργάνωση μίας στρογγυλής τράπεζας από παγκοσμίου φήμης ερευνητές στο 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, στο Manchester, με σκοπό να υπάρξει μία ομόφωνη απόδοση των σύγχρονων κατευθυντήριων γραμμών για την αντιμετώπιση του επιγονατιδομηριαίου πόνου (Crossley et al. 2016).

Πρέπει να σημειωθεί πως οι 8/10 ερευνητές που συμμετείχαν στο 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat ήταν εκείνοι με τις περισσότερες δημοσιεύσεις με λέξη κλειδί «patellofemoral pain» στη μηχανή αναζήτησης επιστημονικών άρθρων Scopus μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2016. Για την ομόφωνη δήλωση της συγκεκριμένης ομάδας επιστημόνων-ερευνητών έχουν ληφθεί υπόψη όλα τα επιστημονικά δεδομένα που έχουν δημοσιευθεί από τον Ιανουάριο του 2010 μέχρι τον Ιούνιο του 2015 (Crossley et al. 2016). Φυσικά, τονίζεται πως θα πρέπει να συνυπολογίζονται οι πληροφορίες που λαμβάνονται από τον κάθε ασθενή και οι ικανότητες του κάθε κλινικού θεραπευτή για να δημιουργηθεί μία εξατομικευμένη θεραπευτική προσέγγιση.

Σύμφωνα με τους Crossley et al. (2016), από τον Ιανουάριο του 2010 μέχρι τον Ιούνιο του 2015, υπάρχουν 22 συστηματικές ανασκοπήσεις αναφορικά με την αποκατάσταση του ΣΕΠ και κάποιες από αυτές αναλύουν την επίδραση διάφορων τεχνικών αποκατάστασης. Αφού ομαδοποιήθηκαν οι θεραπευτικές παρεμβάσεις, προέκυψαν 5 κατηγορίες παρεμβάσεων και οι συστηματικές ανασκοπήσεις κατηγοριοποιήθηκαν σε αυτές. Πρέπει να σημειωθεί πως οι

συστηματικές ανασκοπήσεις που ανέλυναν πάνω από μία κατηγορία θεραπειών, μετρήθηκαν ξεχωριστά σε κάθε εμπλεκόμενη κατηγορία. Αναλυτικότερα, οι 13 έχουν να κάνουν με τη θεραπευτική άσκηση, οι 2 περιλαμβάνουν συνδυαστική θεραπεία, οι 5 πραγματεύονται την επίδραση των ορθοτικών κάτω άκρου στην αποκατάσταση του ΣΕΠ, οι 4 αναφέρονται στην περίδραση (ελαστική και ανελαστική), και οι 7 σε άλλες «συμπληρωματικές» όπως ανέφεραν θεραπείες, δηλαδή στο βελονισμό, στις τεχνικές κινητοποίησης και στα φυσικά μέσα. Οι ανασκοπήσεις βαθμολογήθηκαν από τα μέλη του Consensus Group με βάση την κλίμακα AMSTAR (Εικόνα 3.1). Όσες βαθμολογήθηκαν με ≥ 7 θεωρούνται υψηλής ποιότητας, όσες βαθμολογήθηκαν με 4-6 θεωρούνται μέσης ποιότητας και όσες βαθμολογήθηκαν με ≤ 3 χαμηλής ποιότητας. Πρέπει, επίσης να σημειωθεί πως η αναζήτηση των συστηματικών ανασκοπήσεων στα EMBASE, MEDLINE και CINACHL υπέδειξε 586 citations και μετά από διαλογή από την ερευνητική ομάδα προέκυψαν αυτές που σχετίζονται με το ΣΕΠ και την αποκατάσταση.

Table 1 AMSTAR quality assessment of included systematic reviews

Systematic review	Score per AMSTAR item										Total score	Search date	
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x			xi
<i>Exercise therapy</i>													
Bolgla and Belling ¹⁵	0	CA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2010—December
Olijzen et al ¹⁶	0	CA	1	0	0	0	1	1	1	1	0	5	2013—December
Collins et al ¹⁷	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	4	2009—November
Frye et al ¹⁸	0	CA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2010—September
Harvie et al ¹⁹	0	CA	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2010—January
Koolker et al ²⁰	0	CA	1	CA	1	1	1	1	1	0	0	6	2014—January
Lack et al ²¹	0	CA	1	CA	0	0	1	1	1	0	0	4	2014—December
Nobre ²²	0	CA	0	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	2011—Unclear
Page ²³	0	CA	0	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	2010—August
Peters and Tyson ²⁴	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3	2013—January
Regečki et al ²⁵	0	CA	0	0	0	0	1	CA	0	0	0	1	Unclear
van der Heijden et al ²⁶	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	2014—May
Wasielewski 2011	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6	2010—Unclear
<i>Combined intervention</i>													
Bolgla et al ¹⁵	0	CA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2010—December
Collins et al ⁷	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	4	2009—November
<i>Foot orthoses</i>													
Barton et al ²⁷	0	CA	1	0	1	1	1	1	1	0	0	6	2008—December
Bolgla et al ¹⁵	0	CA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2010—December
Collins et al ¹⁷	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	4	2009—November
Hossain et al ²⁸	1	1	1	CA	1	0	1	1	1	1	0	8	2010—March
Swart et al ²⁹	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6	2010—January
<i>Patellar taping and bracing</i>													
Barton et al ¹⁰	0	CA	1	CA	0	0	1	1	1	0	0	4	2013—January
Callaghan and Selfe ³¹	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	2011—August
Kalton and Bar-Sela ³²	0	CA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3	2012—March
Swart et al ²⁹	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6	2010—January
<i>Other adjunctive interventions</i>													
Bolgla et al ¹⁵	0	CA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2010—December
Brantingham et al ³³	0	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2011—May
Collins et al ⁷	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	4	2009—November
Dos Santos et al ³⁴	0	CA	0	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	2011—Unclear
Lake and Wofford ³⁵	0	CA	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2010—August
Wasielewski et al ³⁶	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6	2010—Unclear

Bold text=Reviews considered to be moderate or high quality.
i='a priori' design; ii=duplicate study selection and data extraction; iii=comprehensive literature search; iv=search for grey literature; v=list of studies included and excluded provided; vi=characteristics of included studies provided; vii=scientific quality assessed; viii=scientific quality used to formulate conclusions; ix=methods to combine study findings appropriate; x=publication bias assessed; xi=conflict of interest.
0, no; 1, yes; AMSTAR, Assessment of Multiple Systematic Reviews; CA, cannot assess.

Εικόνα 3.1 Βαθμολόγηση των διαθέσιμων συστηματικών ανασκοπήσεων αναφορικά με την αποκατάσταση του ΣΕΠ, σύμφωνα με το σύστημα AMSTAR (Crossley et al. 2016).

Η αναζήτηση των τυχαίοποιημένων ελεγχόμενων μελετών (RCT) από το 2010 και έπειτα στα EMBASE, MEDLINE και CINACHL υπέδειξε 1631 citations. Η αξιολόγηση των RCTs έγινε με χρήση της κλίμακας αξιολόγησης PEDRO. Αφού πρώτα εξετάστηκαν οι συστηματικές ανασκοπήσεις, κρίθηκαν πως 36 RCTs εντάσσονται στη μελέτη, ενώ στη διαλογή των citations προέκυψαν ακόμη 7 RCTs. Προκύπτουν δηλαδή συνολικά 43 RCTs που σχετίζονται με την αποκατάσταση του ΣΕΠ με:

- περίδεση (taping και bracing)
- ορθοτικές συσκευές έσω υποδήματος
- συμπληρωματικές θεραπείες
- θεραπευτική άσκηση
- συνδυαστικές θεραπείες

3.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ

Ο όρος συμπληρωματικές θεραπείες αναφέρεται στα φυσικά μέσα, την ηλεκτροθεραπεία, το βελονισμό και τις τεχνικές κινητοποίησης. Όπως αναφέρθηκε, υπάρχουν 7 συστηματικές ανασκοπήσεις που εμπλέκουν την αποκατάσταση του ΣΕΠ με συμπληρωματικές θεραπείες. Στην Ελληνική πραγματικότητα, πρόκειται για τεχνικές που χρησιμοποιούνται κατά κόρον στην φυσικοθεραπευτική πρακτική. Ιδιαίτερα η παγοθεραπεία, τα υπέρηχα κύματα και η ηλεκτροθεραπεία είναι πολύ δημοφιλή στους Έλληνες Φυσικοθεραπευτές, ιδιαίτερα σε όσους είναι άνω των 40 ετών. Ωστόσο, όπως αποδεικνύουν τα ερευνητικά ευρήματα, αυτή η στάση πρέπει να διαφοροποιηθεί.

Στη συστηματική ανασκόπηση των Bolgla and Boling (2011) μελετήθηκε η συντηρητική αποκατάσταση του ΣΕΠ σύμφωνα με την αρθρογραφία από το 2000 έως το 2010 και βρίσκουμε έρευνες για την μυϊκή ενδυνάμωση, την περίδεση, τα ορθοτικά και τις συμπληρωματικές θεραπείες.

Η συστηματική ανασκόπηση των Collins et al. (2012) μελέτησε τις συντηρητικές μεθόδους για την αποκατάσταση του ΣΕΠ μέχρι το Νοέμβριο του 2009 και αναφέρεται στην άσκηση, τα ορθοτικά, την περίδεση, τις συμπληρωματικές, αλλά και τις συνδυαστικές θεραπείες.

Η συστηματική ανασκόπηση των Lake and Wofford (2011) πραγματεύεται την επίδραση των συσκευών θεραπείας στην αποκατάσταση του ΣΕΠ και περιλαμβάνει μία μελέτη για το συνδυασμό πάγο και υπέρηχου, τον πάγο, την ιοντοφόρηση και τη φωνοφόρηση, τρεις μελέτες για το νευρομυϊκό ηλεκτρικό ερεθισμό, τέσσερις για το ηλεκτρομυογραφικό biofeedback, τρεις για την ηλεκτροθεραπεία και μία για το laser. Από τη συγκεκριμένη ανασκόπηση, κάποιες μελέτες αναφέρονται σε συνδυαστικές και κάποιες σε αμιγώς συμπληρωματικές θεραπείες. Η ανασκόπηση περιλαμβάνει όλη την αρθρογραφία από το 1970 έως το 2010.

Η συστηματική ανασκόπηση των Wasiliewski et al. (2011) μελέτησε την επίδραση του ηλεκτρομυογραφικού Biofeedback και περιλαμβάνει 2 έρευνες που αναφέρονται σε ασθενείς με ΣΕΠ.

Η ανασκόπηση των dos Santos et al. (2013) μελέτησε την επίδραση νευρομυϊκού ηλεκτρικού ερεθισμού σε επιγονατιδομηριαίες δυσλειτουργίες από το 2005 έως το 2011 και υπάρχει αναφορά σε μία έρευνα σχετική με το ΣΕΠ.

Στη συστηματική ανασκόπηση των Brantingham et al. (2012) έγινε ένα update σχετικά με τις τεχνικές κινητοποίησης για την αποκατάσταση των κακώσεων και παθήσεων των κάτω άκρων. Εκεί γίνεται αναφορά στις έρευνες που περιλαμβάνουν μόνο τεχνικές κινητοποίησης βρέθηκαν 5 ελεγχόμενες μελέτες που να αναφέρονται στο ΣΕΠ.

3.2.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η κάθε ερευνητική ομάδα χρησιμοποιεί τις δικές τις μεθόδους και τεχνικές, τις οποίες βασίζει στο δικό της κλινικό συλλογισμό-σκεπτικό. Συγκεκριμένα, οι van den Dolder and

Roberts (2006) σε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη συνέκριναν δύο ομάδες ασθενών με ΣΕΠ, με την πρώτη ομάδα να δέχεται κινητοποίηση επιγονατίδας σύμφωνα με την τεχνική του Cyriax (1984) και deep friction μάλαξη και τη δεύτερη να μη δέχεται καμία θεραπεία και ενώ βραχυπρόθεσμα υπήρξε μείωση στον πόνο των ασθενών, μακροπρόθεσμα τα συμπτώματα ήταν ίδια.

Οι Rowlands and Brantingham (1999) σε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη ερεύνησαν την επίδραση της κινητοποίησης της επιγονατίδας στη μείωση πόνου και παρατήρησαν σημαντική βραχυπρόθεσμη βελτίωση στην ομάδα παρέμβασης συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου που δέχτηκε placebo θεραπεία (υπέρηχος εκτός λειτουργίας).

Οι Hillerman et al. (2006) συνέκριναν την επίδραση της κινητοποίησης της ιερολαγόνιας με την πλάγια ολίσθηση της επιγονατίδας και τα αποτελέσματα έδειξαν καλύτερα αποτελέσματα στην ομάδα με την κινητοποίηση της ιερολαγόνιας βραχυπρόθεσμα, χωρίς να μελετάται ο μακροπρόθεσμη επίδραση των τεχνικών.

Αντίστοιχα ήταν και τα αποτελέσματα στη μελέτη των Suter et al. (2000), οι οποίοι σε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη παρατήρησαν πως η κινητοποίηση της ιερολαγόνιας είχε θετικά αποτελέσματα στη μείωση του πόνου σε ασθενείς με ΣΕΠ.

Αντίθετα, οι Stakes et al. (2006) σε τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη έχουν παρατηρήσει πως η κινητοποίηση επιγονατίδας και η κινητοποίηση επιγονατίδας σε συνδυασμό με κινητοποίηση της ιερολαγόνιας άρθρωσης ήταν το ίδιο αποτελεσματικές στη μείωση του πόνου.

Το συμπέρασμα που βγαίνει από τα παραπάνω είναι πως οι τεχνικές κινητοποίησης μπορούν να συνδράμουν στη μείωση του πόνου των ασθενών με ΣΕΠ βραχυπρόθεσμα. Ωστόσο, είναι ξεκάθαρο δε μπορούν μόνες τους να έχουν μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην αποκατάσταση του ΣΕΠ (Crossley et al. 2016).

3.2.2 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η συνδυαστική έρευνα των Avraham et al. (2007) χρησιμοποιεί TENS σε κάθε ομάδα ασθενών με ΣΕΠ και δε μπορεί να δώσει δεδομένα για την αποτελεσματικότητά τους. Στην έρευνα των Can et al. (2003) χρησιμοποιήθηκαν διαδυναμικά ρεύματα και άσκηση στη μία ομάδα και TENS και το ίδιο πρόγραμμα άσκησης και δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στη βελτίωση του πόνου ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών με ΣΕΠ. Σε σύγκριση προγράμματος άσκησης εναντίον συνδυασμού του ίδιου προγράμματος με μονοφασική παλμική υψηλής έντασης εφαρμογή ηλεκτροθεραπείας, παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ασθενών με ΣΕΠ στις πρώτες 3 εβδομάδες, κάτι το οποίο δεν υπήρχε στην 6^η εβδομάδα που συνεχιζόταν το πρόγραμμα (Akarcali et al. 2002). Από τα παραπάνω, δε συνάγεται το συμπέρασμα πως η ηλεκτροθεραπεία μπορεί να αποτελέσει μέσο αποκατάστασης του ΣΕΠ (Crossley et al. 2016).

3.2.3 ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ

Στην πιλοτική μελέτη των Bily et al. (2008) που εξέταζε την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης με παράλληλη ή όχι εφαρμογή του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού του τετρακεφάλου, δε βρέθηκαν διαφορές ανάμεσα στις ομάδες ασθενών. Το ίδιο είχε παρατηρηθεί και στο παρελθόν, δηλαδή στην πιλοτική μελέτη των Callaghan et al. (2001) και στην έρευνα των Callaghan and Oldham (2004). Συμπεραίνουμε έτσι, πως ο νευρομυϊκός ηλεκτρικός ερεθισμός δεν έχει θετικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση του ΣΕΠ (Crossley et al. 2016).

3.2.4 ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ (Biofeedback)

Αναφορικά με την επίδραση της ηλεκτροθεραπείας, οι Yip and Ng (2006) δε βρήκαν στατιστικά σημαντική μείωση του επιγονατιδομηριαίου πόνου μελετώντας αν διέφερε η μείωση του πόνου κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος ενδυνάμωσης με ή χωρίς χρήση biofeedback. Επίσης, η μελέτη των Dursun et al. (2001) μελετούσε αν διέφερε η μείωση του πόνου κατά την ενδυνάμωση τετρακεφάλου με ή χωρίς χρήση biofeedback και τα αποτελέσματα δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά.

Κατά συνέπεια, οι συσκευές biofeedback δε φαίνεται να συνδράμουν στην αποκατάσταση του ΣΕΠ. Ωστόσο, φαίνεται να βελτιώνεται η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα σε ασθενείς που κάνουν πρόγραμμα αποκατάστασης με biofeedback συγκριτικά με αυτούς που κάνουν το ίδιο πρόγραμμα χωρίς biofeedback (Ng et al. 2008). Αυτό όμως δε μπορεί να υποστηρίξει επαρκώς τη χρήση της συγκεκριμένης συσκευής στην αποκατάσταση του ΣΕΠ.

3.2.5 LASER ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Η χρήση του Laser χαμηλής συχνότητας για την αποκατάσταση του ΣΕΠ δε μπορεί να υποστηριχτεί από την επιστημονική αρθρογραφία. Η έρευνα των Rogvi-Hansen et al. (1991) δεν έδειξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στον πόνο ασθενών με ΣΕΠ όταν χρησιμοποιήθηκε το Laser, ενώ η ερευνητική μελέτη γίνεται πολύ σύνθετη λόγω των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν και του τρόπου εφαρμογής.

3.2.6 ΠΑΓΟΣ, ΥΠΕΡΗΧΟΣ, ΦΩΝΟΦΟΡΕΣΗ, ΙΟΝΤΟΦΟΡΕΣΗ

Η έρευνα που συνέκρινε τις παραπάνω μεθόδους (Antich et al. 1986) αποτελεί μία χαμηλής ποιότητας ερευνητική μελέτη, όπου δεν υπάρχει ομάδα ελέγχου και δεν υπάρχει στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Παρατηρείται βελτίωση στα συμπτώματα των ασθενών, όμως η χαμηλή ποιότητα της έρευνας τα αποκλείει τις προτεινόμενες μεθόδους αποκατάστασης.

3.2.7 ΒΕΛΟΝΙΣΜΟΣ

Αναφορικά με το βελονισμό, οι Jensen et al. (1999) δείχνουν μείωση του επιγονατιδομηριαίου πόνου σε βραχυπρόθεσμο χρονικό διάστημα (έξι εβδομάδες), χωρίς όμως να μελετάται η διάρκεια σε βάθος έτους. Οι υπόλοιπες έρευνες που εξετάζουν την επίδραση του βελονισμού στο ΣΕΠ δε βρίσκουν αποτελεσματικότητα και κατά συνέπεια στην αποκατάσταση του ΣΕΠ δεν προτείνεται βελονισμός.

Από τα παραπάνω φαίνεται πως καμία από τις συμπληρωματικές θεραπείες δε μπορούν να στηριχτούν επιστημονικά ως μεθόδων αποκατάστασης του ΣΕΠ.

3.3 ΠΕΡΙΔΕΣΗ (TAPING και BRACING)

Σύμφωνα με το 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, δεν είναι ξεκάθαρο αν θα πρέπει το taping της επιγονατίδας αποτελεί θεραπεία πρώτης γραμμής για τον επιγονατιδομηριαίο πόνο (Crossley et al. 2016). Οι προσεγγίσεις για την περίδεση ποικίλουν κι αυτό προκαλεί σύγχυση στη μελέτη της αποτελεσματικότητας της συγκεκριμένης μεθόδου στην αποκατάσταση του ΣΕΠ, καθώς ανάλογα με την τεχνική, διαφοροποιείται και η διάρκεια και ο τύπος-τρόπος (Swart et al. 2012; Callaghan and Selfe 2012; Kalron and Bar-Sela 2013; Barton et al. 2014). Πιθανότατα, αυτή η έλλειψη συγκεκριμένου πλαισίου στην περίδεση οδήγησε στη μη σύσταση της περιδέσεως από το consensus για την αντιμετώπιση του ΣΕΠ (Crossley et al. 2016).

Ένας ακόμη παράγοντας που δε συμβάλλει στο να υπάρξει σαφήνεια γύρω από το taping είναι πως η εφαρμογή είναι απόλυτα εξατομικευμένη. Πιθανώς, ο συνδυασμός της περιδέσεως με άλλες επιστημονικά τεκμηριωμένες μεθόδους αποκατάστασης να μπορεί να προσφέρει στη διαχείριση του επιγονατιδομηριαίου πόνου, όμως μεμονωμένα δε φαίνεται να μπορεί να αξιολογηθεί επαρκώς (Crossley et al. 2016).

Η συστηματική ανασκόπηση των Barton et al. (2014) μελέτησε και ανέλυσε την αποτελεσματικότητα του taping της επιγονατίδας απέναντι στον επιγονατιδομηριαίο πόνο, συνέκρινε την αποτελεσματικότητα της κάθε τεχνικής και ταυτοποίησε τον πιθανό εμβιομηχανικό μηχανισμό που βρίσκεται πίσω από το αποτέλεσμα. Η αναζήτηση έγινε τον Ιανουάριο του 2013 και βρέθηκαν 20 έρευνες πάνω στο θέμα. Τα αποτελέσματα μέτριας τεκμηρίωσης έδειξαν ότι:

- τόσο το tailored (προσαρμοσμένο ώστε να ελέγχει περισσότερο την κίνηση της επιγονατίδας του ασθενή) taping, όσο και το untailored προκαλεί άμεση μείωση του πόνου,
- το tailored taping προκαλεί ταχύτερο onset στη σύσπαση του λοξού έσω πλατύ (όμοια με τη σύσπαση του έσω πλατύ)

Επίσης με περιορισμένη τεκμηρίωση φαίνεται πως:

- το tailored taping μαζί με άσκηση προκαλούν μεγάλη μείωση του πόνου συγκρινόμενα με μεμονωμένη άσκηση,
- το untailored taping δεν έχει αποτελεσματικότητα όταν προστίθεται στο πρόγραμμα άσκησης μετά από τρεις μήνες,
- το tailored taping προωθεί καταστάσεις υπερέκτασης του έσω γόνατος.

Η συστηματική ανασκόπηση των Kalron και Bar-Sela (2013) εξετάζει την διαθέσιμη αρθρογραφία σχετικά με την αποτελεσματικότητα του Kinesio Taping μέχρι το Μάρτιο του 2012. Στη συγκεκριμένη ανασκόπηση εντοπίζονται δύο έρευνες που χρησιμοποιούν το Kinesio Taping για την αποκατάσταση ασθενών με ΣΕΠ (Aytar et al. 2011; Akbas et al. 2011). Και στις δύο έρευνες η ομάδα παρέμβασης με Kinesio Taping δεν είχε στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα της έρευνας συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου.

Στην πιο πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση για λογαριασμό του «The Cochrane Collaboration», αναφορικά με το taping επιγονατίδας και την επίδρασή του σε ενήλικες με ΣΕΠ, μόλις 5 και μάλιστα ετερογενείς μελέτες ανταπεξήλθαν στα κριτήρια ένταξης που τέθηκαν από τους Callaghan and Selfe (2012). Πρόκειται για την υψηλότερης ποιότητας διαθέσιμη ανασκόπηση πάνω στο θέμα. Η ανασκόπηση αφορά την αρθρογραφία μέχρι και τον Αύγουστο του 2011 και οι έρευνες που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση έγιναν στην Αυστραλία (Mason et al. 2011), την Τουρκία (Tunay et al. 2003), το Ηνωμένο Βασίλειο (Clark et al. 2000; Whittingham et al. 2004) και τις ΗΠΑ (Kowall et al. 1996). Το συμπέρασμα των Callaghan and Selfe (2012) είναι πως οι διαθέσιμες αποδείξεις από τις έρευνες είναι χαμηλής ποιότητας και δε μπορούν να ληφθούν υπόψη, ώστε να αποδειχθεί μία πιθανή συμβολή του taping στην αποκατάσταση ασθενών με ΣΕΠ. Βέβαια, τονίζεται από τους συγγραφείς πως το χαμηλό κόστος του taping συμβάλλει στη συχνή χρήση του στα προγράμματα θεραπευτικής άσκησης, χωρίς ωστόσο να μπορεί να χαρακτηριστεί evidence based παρέμβαση.

Στην ανασκόπηση των Swart et al. (2011) γίνεται αναφορά στην επίδραση που έχουν στην αποκατάσταση του ΣΕΠ τόσο στο taping, όσο και το bracing επιγονατίδας. Σχετικά με το taping, αναφέρονται τρεις μελέτες που συμπεριλαμβάνονται στην ανασκόπηση (Kowall et

al. 1996; Clark et al. 2000; Whittingham et al. 2004) και, όπως αναφέρθηκε και από τους Callaghan and Selfe (2012), δεν υπάρχει ούτε η ποσότητα, αλλά ούτε απαιτούμενη ποιότητα στα αποτελέσματα των ερευνών ώστε να θεωρηθεί το taping ένα επιστημονικά τεκμηριωμένο «όπλο στη φαρέτρα» για τη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ. Αντίστοιχα, για το bracing γίνεται αναφορά σε τρεις έρευνες (Palumbo 1981; Miller et al. 1997; Denton et al. 2005), όμως και πάλι δεν παρέχονται ισχυρές ενδείξεις για την επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας του bracing τόσο σε μεμονωμένη χρήση, όσο και υποστηρικτικά κατά την εκτέλεση άσκησης.

3.4 ΟΡΘΟΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Η εικόνα που υπάρχει για τις ορθοτικές συσκευές έσω υποδήματος είναι πως μπορούν να συσταθούν για τη βραχυπρόθεσμη ανακούφιση από τον επιγονατιδομηριαίο πόνο (Barton et al. 2015). Βέβαια, πρέπει να τονιστεί πως αυτό τελεί υπό αμφισβήτηση, καθώς η εξατομίκευση του κάθε ορθοτικού δε μπορεί να δώσει άμεση κλινική εξήγηση για τη μείωση του πόνου των ασθενών με ΣΕΠ (Crossley et al. 2016). Μπορεί δηλαδή η χρήση ορθοτικών να μην είναι ωφέλιμη για όλους όσοι παρουσιάζουν ΣΕΠ, όμως θα είναι χρήσιμο να εντοπιστούν οι κατηγορίες των ασθενών με ΣΕΠ που ανακουφίζονται από τη χρήση των ορθοτικών.

Με την επίδραση των ορθοτικών συσκευών στην αποκατάσταση του ΣΕΠ έχουν ασχοληθεί οι προαναφερθείσες συστηματικές ανασκοπήσεις των Barton et al. (2010), Bolgla and Boling (2011), Swart et al. (2011) και Collins et al. (2012). Ωστόσο η υψηλότερης ποιότητας ανασκόπηση πάνω στη χρήση ορθοτικών κάτω άκρου για την αποκατάσταση του ΣΕΠ είναι αυτή των Hossain et al. (2011) που έγινε για το «The Cochrane Collaboration». Μάλιστα, πρέπει να σημειωθεί πως ενώ οι κλινικοί φυσικοθεραπευτές συστήνουν στους ασθενείς με ΣΕΠ την κατασκευή και εφαρμογή των ορθοτικών συσκευών, δεν υπάρχουν αρκετές μελέτες που να εξετάζουν την επίδραση των ορθοτικών σε αυτήν την κατηγορία ασθενών (Crossley et al. 2016).

Στην ανασκόπηση τους οι Collins et al. (2012), βασιζόμενοι σε έρευνες των Collins et al. (2008), και των Wiener-Ogilvie and Jones (2004), διατύπωσαν την άποψη πως δεν είναι επαρκή τα δεδομένα για να προταθεί η χρήση ορθοτικών για την αποκατάσταση του ΣΕΠ.

Στην έρευνα των Collins et al. (2008) παρατηρήθηκε βραχυπρόθεσμη βελτίωση των ασθενών που χρησιμοποιούν ορθοτικά αντί για placebo βοήθημα, κάτι όμως που δεν φάνηκε να υπάρχει έπειτα από τρεις μήνες ή έναν χρόνο. Σε σύγκριση της χρήσης ορθοτικών μαζί με άσκηση εναντίον της εφαρμογής προγράμματος άσκησης μεμονωμένα δε φάνηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες στις τέσσερις και τις οκτώ εβδομάδες.

Παρόμοια διατύπωση έγινε και στην ανασκόπηση των Bolgia and Boling (2011). Σε καμία έρευνα δεν έχει εξεταστεί αν η χρήση ορθοτικών προκαλεί κινηματικές αλλαγές και αυτό αποτελεί τροχοπέδη στην ακριβή διατύπωση του εμβιομηχανικού μηχανισμού με βάση τον οποίο λειτουργούν τα ορθοτικά. Παράλληλα, έχει παρατηρηθεί πως ο αυξημένος πρηνισμός, όπως και ο αυξημένος υπτιασμός, του πέλματος μπορεί να αποτελεί προδιαθεσικό παράγοντα για το ΣΕΠ (Thijs et al. 2007; Thijs et al. 2008), ενώ αντίστοιχο ρόλο ίσως παίζει και η πτώση του σκαφοειδούς (Boling et al. 2009). Πρακτικά, η μη σωστή θέση του πέλματος προκαλεί μη φυσιολογική κατανομή φορίων και αυτό μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση τόσο του ΣΕΠ, όσο και διαφόρων άλλων κακώσεων και παθήσεων στα κάτω άκρα. Με δεδομένο πως η φιλοσοφία των ορθοτικών κάτω άκρου είναι η διόρθωση του πρηνισμού και γενικότερα των μη φυσιολογικών καταστάσεων της ποδοκνημικής, μπορεί να υποστηριχτεί η εφαρμογή των ορθοτικών για την πρόληψη και την αποκατάσταση του ΣΕΠ. Ωστόσο, ο συλλογισμός αυτός δεν έχει επιβεβαιωθεί από τις έρευνες που έχουν εξετάσει την επίδραση των ορθοτικών στην αποκατάσταση του ΣΕΠ (Collins et al. 2008; Johnston and Gross 2004).

Οι Barton et al. (2010) και οι Swart et al. (2011) είχαν την ίδια ακριβώς προσέγγιση στο θέμα, δηλαδή θεωρούν πολύ περιορισμένη τη διαθέσιμη αρθρογραφία για την αποτελεσματικότητα των ορθοτικών απέναντι στο ΣΕΠ. Πέρα από τα προαναφερθέντα άρθρα, γίνεται αναφορά και στην αξιολόγηση των μαλακών ορθοτικών από τους Eng and Pierrynowski (1993). Βέβαια, αναφέρουν πως υπάρχει πολύ περιορισμένη τεκμηρίωση για κινηματικές προσαρμογές στο εγκάρσιο επίπεδο στο γόνατο ασθενών με ΣΕΠ, είτε αναφερόμαστε σε μαλακά, είτε σε μεγαλύτερης σκληρότητας ορθοτικά κάτω άκρου.

Ο αυστηρός καθορισμός κριτηρίων από τους Hossain et al. (2011) οδήγησε στο να συμπεριληφθούν μόνο δύο κλινικές δοκιμασίες στην ανασκόπηση, αυτές των Collins et al.

(2008) και των Wiener-Oglivie and Jones (2004). Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανασκόπηση δε διέφεραν από τις προαναφερθείσες ανασκοπήσεις δηλαδή:

- η χρήση ορθοτικών σε σύγκριση με placebo φαίνεται να μειώνει περισσότερο τον πόνο στις έξι εβδομάδες, αλλά αυτό δεν ισχύει μετά από ένα έτος. Μάλιστα, υπήρξαν ασθενείς που ανέφεραν πως αυξήθηκε ο πόνος και έγιναν λιγότερο λειτουργικοί φορώντας ορθοτικά,
- η χρήση ορθοτικών σε συνδυασμό με θεραπευτική άσκηση φαίνεται να έχει την ίδια αποτελεσματικότητα με μεμονωμένη άσκηση τόσο στη λειτουργικότητα, όσο και στη μείωση του επιγονατιδομηριαίου πόνου,
- η θεραπευτική άσκηση φαίνεται να έχει καλύτερη αποτελεσματικότητα στον πόνο από τη χρήση ορθοτικών,
- είναι πολύ περιορισμένη και η διαθέσιμη αρθρογραφία ώστε να μπορεί να τεκμηριωθεί η χρήση ορθοτικών για την αποκατάσταση του ΣΕΠ και προτείνεται η περαιτέρω διερεύνηση του θέματος με την πραγματοποίηση ερευνών υψηλής ποιότητας με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο και κατηγοριοποιημένο δείγμα.

Οι διαθέσιμες κλινικές οδηγίες, συνυπολογίζοντας τα ερευνητικά δεδομένα, αλλά και το χαμηλό κόστος των ορθοτικών συσκευών έσω υποδήματος, παροτρύνουν τους κλινικούς φυσικοθεραπευτές να συστήνουν τα συγκεκριμένα για τη βραχυπρόθεσμη μείωση του επιγονατιδομηριαίου πόνου.

3.5 ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ

Οι συνδυαστικές θεραπείες (συνδυασμός άσκησης, taping, κινητοποίησης, ορθοτικών) δίνουν τη δυνατότητα στο θεραπευτή να αντιμετωπίσουν διάφορους παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν διαταραχή της λειτουργίας του γόνατος και επιγονατιδομηριαίο πόνο (Crossley et al. 2016). Βέβαια, οι Barton et al. (2015) τονίζουν την αναγκαιότητα της εξατομικευσης της θεραπείας, καθώς δε χρειάζονται όλοι οι ασθενείς να δεχτούν κάθε μέσο θεραπείας. Δεν υπάρχουν, ωστόσο, ερευνητικές προσπάθειες που να περιορίζουν τις παρεμβάσεις και η επιστημονική κοινότητα αναζητά και ενθαρρύνει τέτοιες προσπάθειες (Lack et al. 2014). Η αβεβαιότητα αναφορικά με τη σύσταση της συνδυαστική θεραπείας αντικατοπτρίζεται στο γεγονός ότι δεν υπάρχει καμία συστηματική ανασκόπηση

αποκλειστικά για αυτήν, ενώ αναφορά σε συνδυαστικές θεραπείες γίνεται μόνο στις συστηματικές ανασκοπήσεις των Bolgla and Boling (2011) και των Collins et al. (2012).

Η συνδυαστική θεραπεία μπορεί να φέρει βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα στη μείωση του πόνου σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο σύμφωνα με τις μελέτες των Crossley et al. (2001) και των Collins et al. (2008), οι οποίοι συνέκριναν συνδυασμένες θεραπείες με placebo θεραπεία και βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις συγκρινόμενες ομάδες μετά από έξι και δώδεκα εβδομάδες, αλλά όχι και μετά από έναν χρόνο όπου δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Σε σύγκριση προγράμματος κινητοποίησης, διατάσεων, ενδυνάμωσης απαγωγών και taping για οκτώ εβδομάδες με άνευ θεραπείας ομάδα υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά σε πόνο και λειτουργικότητα, κάτι όμως που δε φάνηκε ενάντια σε πρόγραμμα με κινητοποίηση, διατάσεις και γενικές ασκήσεις ενδυνάμωσης κάτω άκρου (Syme et al. 2009). Επίσης, δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στη σύγκριση προγράμματος ασκήσεων, taping επιγονατίδας και εκπαίδευσης σε σύγκριση με μεμονωμένη εκπαίδευση (Clark et al. 2000).

Τέλος, οι Harrison et al. (1999) συνέκριναν το taping επιγονατίδας και ενδυνάμωση απαγωγών ενάντια σε γενικότερο πρόγραμμα ενδυνάμωσης και διατάσεων στα κάτω άκρα, με ή χωρίς επίβλεψη για ένα έτος. Τα αποτελέσματα ανάμεσα στα δύο προγράμματα αποκατάστασης δεν είχαν διαφορές. Ωστόσο, μεγάλη εντύπωση προξενεί το γεγονός ότι ούτε η επίβλεψη ή όχι στις ομάδες προκαλούσε διαφορές στην αποτελεσματικότητα της θεραπείας στη 12^η, 26^η και 52^η εβδομάδα.

Η πιο πρόσφατη έρευνα που αφορά συνδυασμένες τεχνικές θεραπείας αφορά τον επιγονατιδομηριαίο πόνο στους έφηβους (Rathleff et al. 2015). Στη συγκεκριμένη έρευνα η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης κάτω άκρων 3 φορές/εβδομάδα και εκπαίδευση (γενική ενημέρωση και συμβουλές αυτοδιαχείρισης) για 3 μήνες, ενώ η ομάδα ελέγχου μεμονωμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης. Η ομάδα παρέμβασης είχε καλύτερα αποτελέσματα και είχε περισσότερες πιθανότητες να αποθεραπευτεί στους

12 μήνες. Σε follow up έρευνα αντίστοιχα αποτελέσματα υπήρχαν στους 3 και 6 μήνες και το χάσμα ανάμεσα στις δύο ομάδες φάνηκε μεγαλύτερο στους 24 μήνες.

Από τα παραπάνω, προκύπτει η ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση των συνδυαστικών θεραπειών για την αποκατάσταση του ΣΕΠ. Η πολυπλοκότητα δε των συνδυασμών κάνει ακόμα πιο δύσκολη τη μελέτη τους, ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται περιορισμένη μελέτη ακόμα και μεμονωμένων τεχνικών (taping, ορθοτικά κλπ). Πέρα όμως από αυτά, φαίνεται πως με συνδυασμό τεχνικών είναι ικανή η μείωση του πόνου βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα (Crossley et al. 2016). Ωστόσο, τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ φαίνεται να επιτυγχάνονται μόνο με την προσθήκη της θεραπευτικής άσκησης στο πλάνο θεραπείας.

3.6 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Η θεραπευτική άσκηση είναι η μέθοδος θεραπείας που προτείνεται για την αποκατάσταση του ΣΕΠ τόσο βραχυπρόθεσμα, όσο και μακροπρόθεσμα (Crossley et al. 2016). Αποτελεί τη μοναδική μέθοδο που έχει ελεγχθεί μεμονωμένα και δίνει θετικά αποτελέσματα τόσο στην αντιμετώπιση του πόνου, όσο και στη βελτίωση της λειτουργικότητας του γόνατος (Bolgia and Boling 2011; Clijsen et al. 2014; Collins et al. 2012; Frye et al. 2012; Harvie et al. 2011; Kooiker et al. 2014; Lack et al. 2015; Nobre 2012; Page 2011; Peters and Tyson 2013; Regelski et al. 2015; van der Heijden 2015; Wasielewski et al. 2011). Μάλιστα, αυτό φαίνεται να ισχύει ανεξάρτητα με τον τύπο άσκησης (με βάρη ή όχι, με ενδυνάμωση μυών γόνατος ή ισχίου κλπ) και μάλιστα η διαθέσιμη αρθρογραφία δείχνει πως ο συνδυασμός της ενδυνάμωσης των μυών του γόνατος και του ισχίου φέρει καλύτερη αποτελεσματικότητα στην αποκατάσταση του ΣΕΠ συγκριτικά με αποκλειστική ενδυνάμωση των μυών του γόνατος (Crossley et al. 2016).

Παρά την πληθώρα των συστηματικών ανασκοπήσεων που αναλύουν την επίδραση της άσκησης στην αντιμετώπιση του ΣΕΠ, η πιο πρόσφατη και υψηλότερης ποιότητας συστηματική ανασκόπηση πάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα έγινε από τους van der Heijden et al. (2015) για λογαριασμό του Cochrane Database of Systematic Reviews. Στη συγκεκριμένη ανασκόπηση έγινε αξιολόγηση των τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών

αναφορικά με την άσκηση και την επίδρασή της στον επιγονατιδομηριαίο πόνο, τη λειτουργικότητα του γόνατος και την αποκατάσταση του ΣΕΠ. Μάλιστα, οι έρευνες κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις κατηγορίες, δηλαδή:

1. θεραπευτική άσκηση vs ομάδα ελέγχου (π.χ. καμία θεραπεία),
2. θεραπευτική άσκηση vs μη χειρουργική θεραπεία,
 - α) άσκηση vs μία παρέμβαση
 - β) άσκηση vs συνδυασμένες παρεμβάσεις
3. θεραπευτική άσκηση vs άλλο πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης,
 - α) περιβάλλον άσκησης (ομαδικά ή ατομικά, με ή χωρίς επίβλεψη)
 - β) χώρος εκτέλεσης άσκησης (νερό ή έδαφος)
 - γ) τύπος ασκήσεων (ανοικτή ή κλειστή κινητική αλυσίδα, δυναμικά ή στατικά)
 - δ) στόχος ασκήσεων (μύες γόνατος ή ισχίου)
 - ε) διάρκεια προγραμμάτων άσκησης
 - στ) ένταση προγράμματος (πόσες φορές την εβδομάδα).

Η ανάλυση των δεδομένων από τις μελέτες έγινε με γνώμονα επτά μεταβλητές, δηλαδή:

1. πόνος κατά τη δραστηριότητα βραχυπρόθεσμα,
2. πόνος στην καθημερινότητα βραχυπρόθεσμα,
3. πόνος κατά τη δραστηριότητα μακροπρόθεσμα,
4. πόνος στην καθημερινότητα μακροπρόθεσμα,
5. λειτουργική ικανότητα βραχυπρόθεσμα,
6. λειτουργική ικανότητα μακροπρόθεσμα,
7. ανάρρωση – αποκατάσταση (μακροπρόθεσμα)

Ο χρόνος που ορίζει τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα είναι \leq τρεις μήνες, ενώ ο χρόνος που ορίζει τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα είναι \geq έξι μήνες.

Από την αναζήτηση των ερευνητών προέκυψαν σε εννέα μηχανές αναζήτησης επιστημονικής αρθρογραφίας, συμπεριλαμβανομένων των MEDLINE, EMBASE και The Cochrane Register, βρέθηκαν 1411 έρευνες και έπειτα από τη διαλογή τους μόλις 31 μελέτες σχετίζονταν με το εξεταζόμενο θέμα μέχρι το Μάιο του 2014 συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση. Συνολικά, οι συμμετέχοντες με ΣΕΠ ανέρχονται στους 1690. Οι μελέτες ήταν ετερογενείς και τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων εμφανίζουν μεγάλη ποικιλομορφία,

κάτι που ισχύει και για το ασκησιολόγιο των προγραμμάτων αποκατάστασης, αλλά και τα διαγνωστικά κριτήρια ένταξης των ασθενών στις μελέτες για το ΣΕΠ. Πρέπει επίσης να τονιστεί πως υπάρχει μεγάλο «risk of bias» (ρίσκο προκατάληψης) στις περισσότερες δοκιμασίες καθώς οι συμμετέχοντες γνώριζαν την ομάδα στην οποία είχαν ενταχθεί.

3.6.1 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ vs ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Σε αυτήν την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται 10 μελέτες, όπου η ομάδα ελέγχου είχε είτε καμία θεραπεία, είτε placebo θεραπεία, είτε λίστα αναμονής και οι μελέτες έχουν ως εξής:

- Οι Clark et al. (2000) συνέκριναν την εκπαίδευση των ασθενών με άσκηση εναντίον της μεμονωμένης εκπαίδευσης.
- Οι Abrahams et al. (2003) συνέκριναν δύο διαφορετικά προγράμματα ασκήσεων εναντίον λίστας αναμονής. Ωστόσο, τα αποτελέσματα από τη συγκεκριμένη μελέτη δε συμπεριλαμβάνονται στα συμπεράσματα γιατί οι συμμετέχοντες έπρεπε να έχουν και κακή ευθυγράμμιση επιγονατίδας, πέρα από ΣΕΠ.
- Οι Taylor et al. (2003) συνέκριναν άσκηση και κινητοποίηση επιγονατίδας εναντίον μεμονωμένης κινητοποίησης επιγονατίδας.
- Οι Loudon et al. (2004) συνέκριναν ένα υπό επίβλεψη και ένα χωρίς επίβλεψη πρόγραμμα ασκήσεων ενάντια σε ομάδα με φυλλάδιο εκπαίδευσης.
- Οι Lun et al. (2005) συνέκριναν ένα πρόγραμμα ασκήσεων σε συνδυασμό με bracing επιγονατίδας ενάντια σε μεμονωμένο bracing.
- Οι Herrington et al. (2007) συνέκριναν τόσο ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (με βάρος), όσο και ασκήσεις ανοικτής κινητικής αλυσίδας (χωρίς βάρος) ενάντια σε ομάδα ελέγχου που δεν έλαβε θεραπεία.
- Οι Song et al. (2009) και οι Fukuda et al. (2010) συνέκριναν τόσο πρόγραμμα με ασκήσεις γόνατος, όσο και πρόγραμμα με ασκήσεις γόνατος και ισχίου εναντίον ομάδας ελέγχου άνευ θεραπείας.
- Οι van Linschoten et al. (2009) συνέκριναν πρόγραμμα άσκησης εναντίον συμβουλών για αποφυγή δραστηριότητας κατά τον πόνο και ξεκούραση στις οξείες περιόδους πόνου.
- Οι Moyano et al. (2013) συνέκριναν πρόγραμμα με διατάσεις, ενδυνάμωση τετρακεφάλου, εκπαίδευση και ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας κάτω άκρου με ομάδα ελέγχου που έλαβε μόνο εκπαίδευση.

Σύμφωνα με κάποια από τα αποτελέσματα των μελετών, υπάρχει τεκμηρίωση στη συμβολή της άσκησης για τη μείωση του βραχυπρόθεσμου πόνου (Clark et al. 2000; Lun et al. 2005; Herrington et al. 2007; van Linschoten et al. 2009; Fukuda et al. 2010). Επίσης, ο πόνος κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας φαίνεται να μειώνεται με την άσκηση (Clark et al. 2000; van Linschoten et al. 2009). Το ίδιο ισχύει και για τον πόνο στην καθημερινότητα σύμφωνα με τους Moyano et al. (2013). Επίσης, τόσο στη βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα (Clark et al. 2000; Loudon et al. 2004; Lun et al. 2005; Herrington et al. 2007; Song et al. 2009; van Linschoten et al. 2009; Fukuda et al. 2010), αλλά και στη μακροπρόθεσμη λειτουργικότητα (Clark et al. 2000; van Linschoten et al. 2009; Moyano et al. 2013). Βέβαια, η έρευνα των Taylor et al. (2003) δεν παρατηρεί στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης αναφορικά με τη μακροπρόθεσμη λειτουργικότητα. Τέλος, στο κομμάτι της αποκατάστασης, οι van Linschoten et al. (2009) αναφέρουν πως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στους ασθενείς που αποθεραπεύτηκαν σε διάστημα τριών μηνών στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, ενώ το ίδιο παρατηρήθηκε και μετά από διάστημα δώδεκα μηνών τόσο από τη συγκεκριμένη έρευνα, όσο και από την έρευνα των Clark et al. (2000). Πρέπει όμως να σημειωθεί πως αυτές οι ενδείξεις αποτελεσματικότητας της άσκησης έναντι στη μη θεραπεία είναι πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο προκατάληψης και θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες θετικές ενδείξεις.

3.6.2 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ vs ΜΙΑ ΜΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Σε αυτήν την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται 4 έρευνες. Είναι ξεκάθαρο πως η ποικιλομορφία στη μεθοδολογία των συγκεκριμένων ερευνών δε μπορεί να δημιουργήσει ασφαλή συμπεράσματα. Ωστόσο, πρέπει να σημειώσουμε πως για κάποιες από τις μεταβλητές που εξετάζονται υπάρχουν δεδομένα από τους ερευνητές. Οι έρευνες και τα αποτελέσματά τους έχουν ως εξής:

- Οι Gobelet et al. (1992) συνέκριναν τόσο ένα πρόγραμμα ισοκινητικών ασκήσεων, όσο και ένα πρόγραμμα ισομετρικών ασκήσεων έναντι ομάδας ελέγχου που έλαβε ηλεκτρικό μυϊκό ερεθισμό και στη μόνη παράμετρο που χρησιμοποιήθηκε για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων, η ομάδα με την ισοκινητική άσκηση είχε καλύτερη βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα.

- Οι Clark et al. (2000) συνέκριναν πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης έναντι εφαρμογής taping και η ομάδα που ακολούθησε άσκηση παρουσίασε μειωμένο πόνο κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας τόσο μακροπρόθεσμα, όσο και βραχυπρόθεσμα. Επίσης, η συγκεκριμένη ομάδα παρουσίασε βελτιωμένη λειτουργικότητα βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, αλλά και καλύτερο ποσοστό αποκατάστασης μετά από ένα έτος.
- Οι Lun et al. (2005) συνέκριναν πρόγραμμα ασκήσεων χωρίς επίβλεψη έναντι εφαρμογής bracing. Η ομάδα με το bracing παρουσίασε χαμηλότερο πόνο κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας, ενώ η βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα ήταν καλύτερη στην ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα άσκησης.
- Οι Khayambashi et al. (2012) συνέκριναν ασκήσεις ενδυνάμωσης ισχίου έναντι σε χορήγηση 1000 mg Omega-3 και 400 mg Ασβεστίου ημερησίως και συμπέραναν ο πόνος κατά τη δραστηριότητα φαίνεται να μειώνεται στην ομάδα που έκανε ενδυνάμωση των μυών του ισχίου, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνεται και η βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα.

Θα πρέπει να επισημανθεί και πάλι πως οι ενδείξεις αποτελεσματικότητας της άσκησης έναντι στη άλλη μεμονωμένη μέθοδο θεραπείας είναι πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο προκατάληψης και θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες θετικές ενδείξεις.

3.6.3 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ vs ΣΥΝΔΙΑΣΜΕΝΕΣ ΜΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Σε αυτήν την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται 4 έρευνες, οι οποίες εξετάζουν πέντε διαφορετικές συγκρίσεις. Είναι ξεκάθαρο πως, όπως στις προηγούμενες κατηγορίες, η ποικιλομορφία στη μεθοδολογία των συγκεκριμένων ερευνών δε μπορεί να δημιουργήσει ασφαλή συμπεράσματα. Ωστόσο, πρέπει να σημειώσουμε πως για κάποιες από τις μεταβλητές που εξετάζονται υπάρχουν δεδομένα από τους ερευνητές. Οι έρευνες και τα αποτελέσματά τους έχουν ως εξής:

- Οι Gaffney et al. (1992) συνέκριναν τη σύγκεντρη άσκηση έναντι της έγκεντρης άσκησης σε συνδυασμό με taping και βρήκαν η ομάδα που έκανε τη συνδυασμένη

θεραπεία παρουσίασε μειωμένο βραχυπρόθεσμο πόνο στην καθημερινότητα, καλύτερη βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα και αυξημένο αριθμό ασθενών που αποκαταστάθηκαν.

- Οι Eburne et al. (1996) συνέκριναν την ισομετρική άσκηση του τετρακεφάλου έναντι κατά McConnell taping και άσκηση και η αποτελεσματικότητα στο βραχυπρόθεσμο πόνο και στην αποκατάσταση ήταν περίπου στα ίδια επίπεδα για τις ομάδες.
- Οι Harrison et al. (1999) συνέκριναν ένα υπό επίβλεψη πρόγραμμα ασκήσεων έναντι σε ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης έσω πλατύ σε συνδυασμό με taping και παρότι βραχυπρόθεσμα πρώτη ομάδα παρουσίασε μειωμένο πόνο τόσο στην καθημερινότητα, όσο και στη δραστηριότητα, μακροπρόθεσμα η ομάδα με το taping και την ενδυνάμωση έσω πλατύ είχε καλύτερα αποτελέσματα στον πόνο. Αναφορικά με τη λειτουργικότητα, βραχυπρόθεσμα η ομάδα ήταν ισοδύναμες, αλλά μακροπρόθεσμα η ομάδα ενδυνάμωσης έσω πλατύ με taping είχε καλύτερη λειτουργικότητα, όπως και ποσοστό αποκατάστασης
- Οι Schneider et al. (2001) συνέκριναν ασκήσεις PNF έναντι σε χρήση νάρθηκα γόνατος σε συνδυασμό με ασκήσεις και βραχυπρόθεσμα, η ομάδα με το νάρθηκα είχε καλύτερα αποτελέσματα αναφορικά με τον πόνο, αλλά και οι δύο ομάδες είχαν παρόμοια αποτελέσματα αναφορικά με τη λειτουργικότητα.

Όπως και στις παραπάνω κατηγορίες, πρέπει να επισημανθεί και πάλι πως οι ενδείξεις αποτελεσματικότητας της άσκησης έναντι στη θεραπεία με πολλαπλές παρεμβάσεις είναι πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο προκατάληψης και θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες θετικές ενδείξεις.

3.6.4 ΧΩΡΟΣ - ΜΕΣΟ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ (NEPO vs ΕΛΑΦΟΣ)

Δεν υπάρχει καμία έρευνα που να συγκρίνει την άσκηση εντός ή εκτός του νερού, κάτι που αποτελεί ένα κενό στη διαθέσιμη αρθρογραφία (van der Heijden et al. 2015).

3.6.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Δεν υπάρχει καμία έρευνα που να συγκρίνει την άσκηση ανάλογα με τη διάρκεια των προγραμμάτων που ακολούθησαν οι συμμετέχοντες, κάτι που αποτελεί ένα κενό στη διαθέσιμη αρθρογραφία (van der Heijden et al. 2015).

3.6.6 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Μόλις μία έρευνα έχει συγκρίνει πρόγραμμα άσκησης υψηλής εναντί προγράμματος άσκησης χαμηλής έντασης. Οι Osterasa et al. (2013) συνέκριναν πρόγραμμα μεγάλης δοσολογίας και πολλών επαναλήψεων άσκησης με πρόγραμμα χαμηλής δοσολογία και λίγων επαναλήψεων άσκησης. Η ομάδα υψηλής έντασης είχε καλύτερα αποτελέσματα τόσο βραχυπρόθεσμα, όσο και μακροπρόθεσμα σε πόνο και λειτουργικότητα σε δραστηριότητα και καθημερινότητα. Ωστόσο, πρόκειται για τη μοναδική έρευνα στο θέμα και είναι πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο προκατάληψης. Θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες θετικές ενδείξεις.

3.6.7 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΑΡΞΗ Η ΟΧΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ

Στη συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση έχουν παρατηρηθεί 2 μελέτες από τους Harrison et al. (1999) και τους Loudon et al. (2004).

- Οι Harrison et al. (1999) παρατήρησαν πως η ομάδα με επίβλεψη είχε καλύτερα αποτελέσματα αναφορικά με το βραχυπρόθεσμο πόνο, το μακροπρόθεσμο πόνο, τη βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα στη δραστηριότητα και τη μακροπρόθεσμη λειτουργικότητα στη δραστηριότητα. Ωστόσο η λειτουργικότητα στην καθημερινότητα βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, αλλά και στο κομμάτι της αποκατάστασης των ασθενών, οι ομάδες φάνηκαν ισοδύναμες.
- Οι Loudon et al. (2004) αντίθετα είχαν καλύτερα αποτελέσματα στην ομάδα χωρίς επίβλεψη στη βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα τόσο στην καθημερινότητα, όσο και κατά τη δραστηριότητα.

Η ποσότητα των ερευνών και τα αντικρουόμενα αποτελέσματα δε μας δίνουν τη δυνατότητα να βγάλουμε συμπεράσματα αναφορικά με τη σύγκριση της ύπαρξης επίβλεψης ή όχι στα προγράμματα άσκησης για την αποκατάσταση του ΣΕΠ.

3.6.8 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΣΚΗΣΗΣ

Μόνο μία έρευνα έχει συγκρίνει την PNF διάταση και αερόβια άσκηση έναντι σε κλασσική διάταση και ασκήσεις ενδυνάμωσης τετρακεφάλου με την PNF ομάδα να παρουσιάζει καλύτερη λειτουργικότητα και μεγαλύτερη μείωση πόνου βραχυπρόθεσμα (Moyano et al. 2013). Είναι προφανές, όμως, πως τα δεδομένα κρίνονται ως πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο προκατάληψης και θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες ερευνητικές ενδείξεις.

Η άσκηση κλειστής κινητικής αλυσίδας απέναντι σε ανοικτής κινητικής αλυσίδας έχει μελετηθεί από 4 έρευνες (Witvrouw et al. 2000; Herrington et al. 2007; Bakhtiary et al. 2008; Abd Elhafz et al. 2011). Ο βραχυπρόθεσμος πόνος κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας (Witvrouw et al. 2000; Herrington et al. 2007), αλλά και στην καθημερινότητα (Witvrouw et al. 2000; Bakhtiary et al. 2008; Abd Elhafz et al. 2011) μειώθηκε περισσότερο στην ομάδα της ανοικτής κινητικής αλυσίδας. Η ομάδα ανοικτής κινητικής αλυσίδας είχε καλύτερα αποτελέσματα και στις μακροπρόθεσμες μεταβλητές του πόνου κατά τη δραστηριότητα και στην καθημερινότητα (Witvrouw et al. 2000). Στο κομμάτι της λειτουργικότητας, βραχυπρόθεσμα η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα ανοικτής κινητικής αλυσίδας στην καθημερινότητα (Witvrouw et al. 2000; Herrington et al. 2007), κάτι που φάνηκε και μακροπρόθεσμα (Witvrouw et al. 2000). Ωστόσο, στο κομμάτι της λειτουργικότητας κατά την εκτέλεση δραστηριότητας οι Witvrouw et al. (2000) παρατήρησαν ότι δεν υπήρχαν διαφορές ούτε βραχυπρόθεσμα, ούτε μακροπρόθεσμα σε διάφορες δοκιμασίες και για τους δύο τύπους κινητικής αλυσίδας.

Όπως και στις παραπάνω κατηγορίες, πρέπει να επισημανθεί και πάλι πως οι ενδείξεις αποτελεσματικότητας των ασκήσεων ανοικτής κινητικής αλυσίδας έναντι των ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας είναι πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο

προκατάληψης και θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες θετικές ενδείξεις.

Η σύγκριση των ασκήσεων ανάλογα με τον τύπο μυϊκής συστολής απαντάται σε 4 μελέτες. Αναλυτικότερα, οι μετρήσεις έχουν όσες εξής:

- Οι Colon et al. (1988) συνέκριναν ισοτονικές και ισομετρικές ασκήσεις εναντίον μόνο ισομετρικών και παρατήρησαν πως και στις δύο ομάδες η συντριπτική πλειοψηφία των ασθενών είχε μείωση άνω του 50% στον πόνο μετά από 8 εβδομάδες.
- Οι Gobelet et al. (1992) συνέκριναν ισοκινητικές ασκήσεις εναντίον ισομετρικών ασκήσεων με την ομάδα των ισομετρικών ασκήσεων να παρουσιάζει καλύτερη βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα στην καθημερινότητα.
- Οι Thomee et al. (1997) συνέκριναν έγκεντρες ασκήσεις εναντίον ισομετρικών ασκήσεων και μεγαλύτερη μείωση του βραχυπρόθεσμου και του μακροπρόθεσμου πόνου κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας στην ομάδα των έγκεντρων ασκήσεων, ενώ και στις δύο ομάδες υπάρχει μεγάλο, σχεδόν καθολικό ποσοστό αποκατάστασης των ασθενών μετά από 12 μήνες.
- Οι Hafez et al. (2012) συνέκριναν έγκεντρες ασκήσεις εναντίον σύγκεντρων ασκήσεων και σημείωσαν πως η ομάδα των έγκεντρων ασκήσεων είχε μεγαλύτερη μείωση βραχυπρόθεσμου πόνου και καλύτερη βραχυπρόθεσμη λειτουργικότητα στην καθημερινότητα.

Όπως και στις παραπάνω κατηγορίες, πρέπει να επισημανθεί και πάλι πως οι ενδείξεις αποτελεσματικότητας έγκεντρων ασκήσεων έναντι των ασκήσεων οποιασδήποτε άλλης μυϊκής συστολής είναι πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο προκατάληψης και θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες θετικές ενδείξεις.

3.6.9 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΤΟΧΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΣΚΗΣΗΣ (ΓΟΝΑΤΟ vs ΙΣΧΙΟ)

Η σύγκριση ασκήσεων γόνατος και ισχίου έναντι σε μεμονωμένες ασκήσεις γόνατος έχει γίνει από 7 ερευνητικές ομάδες (Avraham et al. 2007; Nakagawa et al. 2008; Song et al. 2009; Fukuda et al. 2010; Razeghi et al. 2010; Fukuda et al. 2012; Baldon et al. 2014). Οι έρευνα των Avraham et al. (2007) ωστόσο δεν λήφθηκε υπόψιν λόγω υπερβολικά υψηλού ρίσκου προκατάληψης.

Αναλυτικότερα, σε βραχυπρόθεσμο χρονικό διάστημα, ο πόνος στη δραστηριότητα για την ομάδα γόνατος και ισχίου είχε καλύτερα αποτελέσματα (Nakagawa et al. 2008; Fukuda et al. 2010; Fukuda et al. 2012), ενώ το ίδιο παρατηρήθηκε και στον συνηθισμένο πόνο κατά την καθημερινότητα (Nakagawa et al. 2008; Razeghi et al. 2010), το μέγιστο πόνο κατά την καθημερινότητα (Nakagawa et al. 2008; Song et al. 2009; Baldon et al. 2014), τη λειτουργικότητα κατά την καθημερινότητα (Song et al. 2009; Fukuda et al. 2010; Fukuda et al. 2012; Baldon et al. 2014) και τη λειτουργικότητα κατά τη δραστηριότητα (Fukuda et al. 2010; Fukuda et al. 2012).

Η συγκεκριμένη ομάδα είχε επίσης καλύτερα αποτελέσματα και μακροπρόθεσμα αναφορικά με τον πόνο κατά τη δραστηριότητα (Fukuda et al. 2012), τον πόνο στην καθημερινότητα (Baldon et al. 2014), τη λειτουργικότητα κατά τη δραστηριότητα και στην καθημερινότητα (Fukuda et al. 2012; Baldon et al. 2014), ενώ σύμφωνα με τους Baldon et al. (2014) η ομάδα ισχίου και γόνατος είχε καλύτερα αποτελέσματα και στο κομμάτι της αποκατάστασης στη σύγκριση με την ομάδα με μεμονωμένη άσκηση γόνατος.

Παρά την απόλυτη «κυριαρχία» της συνδυασμένης άσκησης ισχίου και γόνατος έναντι της μεμονωμένης άσκησης στο γόνατο στην ανάλυση των μελετών, τα ερευνητικά δεδομένα είναι πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο προκατάληψης και θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες θετικές ενδείξεις.

Μόλις δύο έρευνες συνέκριναν άσκηση με επίκεντρο τους μύες του γόνατος με άσκηση με επίκεντρο τους μύες του ισχίου (Dolak et al. 2011; Khayambashi et al. 2014).

- Οι Khayambashi et al. (2014) παρατήρησαν πως η ομάδα ισχίου είχε καλύτερα αποτελέσματα στον πόνο και τη λειτουργικότητα κατά τη δραστηριότητα τόσο βραχυπρόθεσμα, όσο και μακροπρόθεσμα.
- Οι Dolak et al. (2011) παρατήρησαν πως η ομάδα ισχίου είχε καλύτερα αποτελέσματα στον πόνο στην καθημερινότητα και στη λειτουργικότητα βραχυπρόθεσμα. Σε δραστηριότητα βέβαια, η ομάδα γόνατος είχε καλύτερη αποτελεσματικότητα αναφορικά με τη λειτουργικότητα.

Όπως και στις παραπάνω κατηγορίες, πρέπει να επισημανθεί και πάλι πως οι ενδείξεις αποτελεσματικότητας της άσκησης γόνατος έναντι στην άσκηση ισχίου είναι πολύ χαμηλής ποιότητας αναφορικά με το ρίσκο προκατάληψης και θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω το συγκεκριμένο θέμα ώστε να ισχυροποιηθούν οι συγκεκριμένες θετικές ενδείξεις. Παρόλα αυτά, η εμβιομηχανική συλλογιστική οδηγεί στο συμπέρασμα πως η ενδυνάμωση του τετρακεφάλου, αλλά και η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφέων του ισχίου αποτελούν τις καλύτερες συστάσεις για τους ασθενείς με ΣΕΠ. Για τις ασκήσεις ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων ισχίου θα γίνει ενδελεχής ανάλυση στο επόμενο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕΠ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η φυσικοθεραπεία αποτελεί έναν ενδεδειγμένο τρόπο αντιμετώπισης των συμπτωμάτων του ΣΕΠ και στοχεύει στη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών (Powers 2003). Η παραδοσιακή φυσικοθεραπεία στοχεύει στην επανατοποθέτηση της επιγονατίδας στη σωστή θέση και την ενδυνάμωση των μυών του γόνατος. Ωστόσο, η σύγχρονη αρθρογραφία επισημαίνει το ρόλο της άρθρωσης του ισχίου και των μυών της στην ανάπτυξη του συγκεκριμένου συνδρόμου (Harvie et al. 2011).). Επίσης, ο ρόλος της γωνίας Q στο ΣΕΠ είναι αμφιλεγόμενος στη σύγχρονη αρθρογραφία. Κάποιες έρευνες υποστηρίζουν πως η γωνία Q δε σχετίζεται με τον επιγονατιδομηριαίο πόνο (Park and Stefanyshyn 2011), ενώ άλλοι υποστηρίζουν πως η αυξημένη γωνία Q ($>20^\circ$) αποτελεί προγνωστικό παράγοντα για την εμφάνιση ΣΕΠ (Kaya and Doral 2012; Lankhorst et al. 2013; Rauh et al. 2007).

Η ενδυνάμωση των μυών του ισχίου αποτελεί μία μέθοδο αποκατάστασης του ΣΕΠ που προτείνεται από πρόσφατες έρευνες. Η λογική της συγκεκριμένης παρέμβασης βασίζεται στο σκεπτικό πως η υπερβολική κίνηση του ισχίου, κυρίως στο μετωπιαίο και το εγκάρσιο επίπεδο έχει ως αποτέλεσμα την έντονη φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Powers 2003). Παράλληλα, αυτή η υπερβολική κίνηση εμφανίζεται ως αιτιολογία για τη μειωμένη δύναμη των μυών που περιβάλλουν την άσκηση του ισχίου (Ireland et al. 2003). Φαίνεται, δηλαδή, πως η ενδυνάμωση των μυών του ισχίου θα οδηγήσει στη μείωση των υπερβολικών κινήσεων του ισχίου, λόγω καλύτερης σταθεροποίησης, και με αυτόν τον τρόπο θα μειωθεί η έντονη φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Barton et al. 2013). Κατά συνέπεια, η ενδυνάμωση των μυών του ισχίου προτείνεται σαν μία μέθοδο που μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικά στη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ (Santos et al. 2015).

4.2 ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Το 2003 έγινε η πρώτη πιλοτική έρευνα για ένα πρόγραμμα αποκατάστασης του ΣΕΠ, το οποίο συμπεριελάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου και είχε θετικά

αποτελέσματα στη μείωση του πόνου (Mascal et al. 2003). Από τότε, υπήρξαν αρκετές έρευνες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης παρέμβασης. Ωστόσο, οι περισσότερες ήταν διφορούμενες και δεν υπήρχαν πολλές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες πάνω στο συγκεκριμένο θέμα (Santos et al. 2015).

Το 2008, σε μία πιλοτική έρευνα σε δείγμα 14 ατόμων με ΣΕΠ εξετάστηκε η επίδραση της ενδυνάμωσης των απαγωγών και των έξω στροφών του ισχίου σε συνδυασμό με ενδυνάμωση του τετρακεφάλου (ομάδα παρέμβασης) σε σύγκριση με μόνο ενδυνάμωση τετρακεφάλου (ομάδα ελέγχου). Οι δοκιμαζόμενοι χωρίστηκαν τυχαιοποιημένα σε 2 ομάδες και εκτέλεσαν τα προγράμματα ασκήσεων στο σπίτι του για 6 εβδομάδες. Η σύγκριση των δύο ομάδων έγινε σε σχέση με τη μείωση του πόνου κατά την εκτέλεση τριών καθημερινών δραστηριοτήτων (ανέβασμα σκάλας, κατέβασμα σκάλας, βαθύ κάθισμα και παρατεταμένο κάθισμα), τη μέτρηση της μυϊκής ροπής των μυϊκών ομάδων που ενδυναμώθηκαν στο πρόγραμμα, καθώς και την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα του μέσου γλουτιαίου πριν και μετά το πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ομάδα παρέμβασης είχε μειωμένο πόνο στις λειτουργικές κινήσεις και αυξημένη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα του μέσου γλουτιαίου σε ισομετρική σύσπαση. Και στις δύο ομάδες παρατηρήθηκε αυξημένη ροπή στην έκκεντρη έκταση του γόνατος. Ωστόσο, η διαφορά της ροπής των μυών του ισχίου δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική. Το συμπέρασμα της έρευνας ήταν πως η ενδυνάμωση των απαγωγών και των έξω στροφών του ισχίου μπορεί να συμβάλει μαζί με την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου για 6 εβδομάδες στο σπίτι στην αντιμετώπιση του ΣΕΠ (Nakagawa et al. 2008).

Το 2010 έγινε από τους Fukuda et al. μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη με δείγμα 70 μη δραστήριες γυναίκες με διάγνωση μονοποδικού ΣΕΠ, οι οποίες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Η πρώτη ομάδα (22 γυναίκες) ακολούθησε ένα συμβατικό πρόγραμμα διατάσεων και ενδυνάμωσης των μυών του γόνατος. Η δεύτερη ομάδα (23 γυναίκες) ακολούθησε το ίδιο πρόγραμμα και επιπρόσθετα πρόγραμμα ενδυνάμωσης των έξω στροφών και των απαγωγών του ισχίου. Η τρίτη ομάδα (25 γυναίκες) δεν έλαβε θεραπεία και τους ζητήθηκε να συνεχίζουν τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Τα προγράμματα διήρκησαν 4 εβδομάδες και η σύγκριση των δύο ομάδων έγινε με τη χρήση μίας 11βάθμιας αριθμητικής κλίμακας πόνου στο ανέβασμα και κατέβασμα σκάλας, ενώ για την αξιολόγηση της

λειτουργικότητας έγινε χρήση των ερωτηματολογίων LEFS (lower extremity functional scale) και Kujala AKPS (anterior knee pain scale) και της δοκιμασίας single-limb single hop test πριν και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν βελτίωση τόσο στον πόνο, όσο και στη λειτουργικότητα των ομάδων με παρέμβαση σε σύγκριση με την ομάδα που δεν ακολούθησε πρόγραμμα ενδυνάμωσης. Μεταξύ των ομάδων παρέμβασης, η βελτίωση στην κλίμακα του πόνου και στα AKPS και LEFS ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα 2 που ακολούθησε πρόγραμμα ενδυνάμωσης των μυών του γόνατος και του ισχίου. Ωστόσο, στο single-limb single hop test η βελτίωση μεταξύ των ομάδων παρέμβασης δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Το συμπέρασμα της έρευνας ήταν πως τόσο η ενδυνάμωση των μυών του γόνατος, όσο και ο συνδυασμός της ενδυνάμωσης τους με επιπρόσθετη ενδυνάμωση των απαγωγών και των έξω στροφών είναι εξαιρετικά αποτελεσματικές για τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας γυναικών με ΣΕΠ. Θα πρέπει να σημειωθεί πως η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα που ενδυνάμωσε και τους μύες του ισχίου, με τη διαφορά όμως να είναι στατιστικά σημαντική μόνο στη βελτίωση του πόνου κατά την κατάβαση σκάλας (Fukuda et al. 2010).

Την ίδια χρονιά, πραγματοποιήθηκε ακόμη μία τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη σε δείγμα 32 γυναίκες με ΣΕΠ. Το δείγμα χωρίστηκε σε 2 ομάδες των 16 με τη μία ομάδα να εκτελεί πρόγραμμα ενδυνάμωσης των μυών γόνατος και ισχίου και την ομάδα ελέγχου πρόγραμμα ενδυνάμωσης μόνο των μυών του γόνατος. Το πρόγραμμα διήρκεσε 4 εβδομάδες και τα αποτελέσματα στην κλίμακα VAS έδειξαν μείωση του πόνου και στις δύο ομάδες. Βέβαια, η ομάδα παρέμβασης είχε σαφώς καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα ελέγχου στη μείωση του πόνου και οι ερευνητές ενίσχυσαν την άποψη πως και ο συνδυασμός της ενδυνάμωσης τους με επιπρόσθετη ενδυνάμωση των απαγωγών και των έξω στροφών είναι εξαιρετικά αποτελεσματικές για τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας γυναικών με ΣΕΠ (Razeghi et al. 2010).

Το 2011 ερευνήθηκε εάν οι ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου πριν από τις λειτουργικές ασκήσεις οδηγούν στην ταχύτερη μείωση του πόνου σε σύγκριση με τις ασκήσεις ενδυνάμωσης του τετρακεφάλου πριν τις ίδιες λειτουργικές ασκήσεις σε γυναίκες με ΣΕΠ. Το δείγμα ήταν 33 γυναίκες που χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η πρώτη ομάδα (ομάδα ισχίου) ακολούθησε ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης των απαγωγών και των έξω στροφών

του ισχίου διάρκειας 4 εβδομάδων. Η δεύτερη ομάδα (ομάδα γόνατος) ακολούθησε ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης τετρακεφάλου διάρκειας 4 εβδομάδων. Στη συνέχεια, και οι δύο ομάδες ακολούθησαν το ίδιο πρόγραμμα λειτουργικών ασκήσεων με άρση βάρους. Η σύγκριση των ομάδων έγινε σε σχέση με τον πόνο, τη λειτουργικότητα και τη δύναμη. Ο πόνος αξιολογήθηκε με τη δεκαβάθμια κλίμακα VAS, η λειτουργικότητα με το LEFS, ενώ η δύναμη αξιολογήθηκε με ισομετρική μέτρηση με χρήση δυναμομέτρου χειρός JTech Commander PowerTrack II Muscle Dynamometer; OPS Medical, LLC, Pasadena, MD, το οποίο εφαρμόζε με ειδικό τρόπο και με χρήση σταθεροποιητικής ζώνης. Στις 4 εβδομάδες, η ομάδα ισχίου είχε μικρότερη μέση τιμή στην κλίμακα VAS. Στο τέλος των 8 εβδομάδων, η ομάδα ισχίου είχε βελτίωση 21% στη δύναμη των απαγωγών του ισχίου, μία βελτίωση που δεν υπήρχε στην ομάδα γόνατος. Βέβαια, στο τέλος των 8 εβδομάδων όλοι οι συμμετέχοντες είχαν βελτίωση στην υποκειμενική λειτουργικότητα και στο LEFS, όπως και στη δύναμη των έξω στροφών του ισχίου. Το συμπέρασμα της έρευνας ήταν πως και οι δύο προσεγγίσεις έχουν πολύ καλή αποτελεσματικότητα στη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ, με την επισήμανση πως η ενδυνάμωση των μυών του ισχίου συμβάλλει στην ταχύτερη μείωση του πόνου σε σύγκριση με την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου (Dolak et al. 2011).

Το 2012 ερευνήθηκε για πρώτη αν η μεμονωμένη ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου μπορεί να μειώσει τον πόνο, να βελτιώσει τη λειτουργικότητα και την κατάσταση της υγείας, καθώς και τη μυϊκή δύναμη των μυών του ισχίου. 28 γυναίκες με PFP χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η πρώτη ομάδα ακολούθησε ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης των απαγωγών και των έξω στροφών του ισχίου 3 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες και η δεύτερη ομάδα δεν έλαβε θεραπεία. Η σύγκριση των ομάδων έγινε με τη VAS για τον πόνο, το ερωτηματολόγιο WOMAC για την κατάσταση της υγείας και ένα δυναμόμετρο χειρός για τη δύναμη των μυών. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση σε όλες τις μετρήσεις στην ομάδα παρέμβασης, κάτι που δεν ίσχυε για την ομάδα ελέγχου μετά τις 8 εβδομάδες. Μάλιστα, η follow up μέτρηση της ομάδας παρέμβασης μετά από 6 μήνες έδειξε και πάλι βελτίωση στον πόνο, την κατάσταση της υγείας και στη δύναμη των μυών του ισχίου. Το συμπέρασμα της έρευνας ήταν πως η ενδυνάμωση των απαγωγών και των έξω στροφών του ισχίου θα πρέπει να παίζει πρωτεύοντα ρόλο στο σχεδιασμό των προγραμμάτων αποκατάστασης γυναικών με επιγονατιδομηριαίο πόνο (Khayambashi et al. 2012).

Την ίδια χρονιά, μέλη της ομάδας των Fukuda et al. που είχε ερευνήσει το 2010 μη δραστήριες γυναίκες με ΣΕΠ δημοσίευσαν μία follow up έρευνα σε δείγμα 54 μη δραστήριων γυναικών με σκοπό να μελετήσουν τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου σε ασθενείς με ΣΕΠ. Το δείγμα χωρίστηκε τυχαία σε 2 ομάδες με ομοιογένεια, όπως αποδείχθηκε αργότερα, αναφορικά με τον πόνο, τη λειτουργικότητα και τα δημογραφικά στοιχεία. Η πρώτη ομάδα (26 γυναίκες) ακολούθησε ένα συμβατικό πρόγραμμα διατάσεων και ενδυνάμωσης των μυών του γόνατος. Η δεύτερη ομάδα (28 γυναίκες) ακολούθησε το ίδιο πρόγραμμα και επιπρόσθετα πρόγραμμα ενδυνάμωσης των εκτεινόντων, των έξω στροφέων και των απαγωγών του ισχίου. Τα προγράμματα διήρκησαν 4 εβδομάδες και η σύγκριση των δύο ομάδων έγινε με τη χρήση μίας 11βάθμιας αριθμητικής κλίμακας πόνου στο ανέβασμα και κατέβασμα σκάλας, ενώ για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας έγινε χρήση των ερωτηματολογίων LEFS (lower extremity functional scale) και Kujala AKPS (anterior knee pain scale) και της δοκιμασίας single-limb single hop test πριν και μετά την παρέμβαση. Οι μετρήσεις έγιναν στην αρχή, στους 3 μήνες, στους 6 μήνες και μετά από ένα έτος. Οι ομάδα που συμπεριέλαβε την ενδυνάμωση του ισχίου στο πρόγραμμα είχε καλύτερη λειτουργικότητα και λιγότερο πόνο στις μετρήσεις μετά την παρέμβαση σε σύγκριση με την ομάδα γόνατος. Μάλιστα, η ομάδα γόνατος στη μέτρηση μετά από ένα έτος δεν είχε βελτίωση στον πόνο σε σχέση με την αρχική μέτρηση, ενώ βελτίωση δεν υπήρξε ούτε στα LEFS, AKPS και hop test σε καμία εκ των τριών μετρήσεων. Αντίθετα, η πρώτη ομάδα είχε βελτίωση και στα AKPS, LEFS και hop test στην πορεία της μελέτης. Το συμπέρασμα της έρευνας ήταν πως η ενδυνάμωση τετρακεφάλου σε συνδυασμό με ενδυνάμωση των απαγωγών, έξω στροφέων και εκτεινόντων του ισχίου μπορούν να έχουν πολύ καλή μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα σε μη δραστήριες γυναίκες με ΣΕΠ (Fukuda et al. 2012).

Το 2013 δημοσιεύθηκε μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη που ασχολήθηκε με την επίδραση των ασκήσεων ενδυνάμωσης γόνατος και ισχίου κλειστής κινητικής αλυσίδας σε συνδυασμό ή όχι με ασκήσεις ενδυνάμωσης των απαγωγών και των έξω στροφέων του ισχίου στη βελτίωση της λειτουργικότητας, τη μείωση του πόνου και την παραγόμενη ροπή των απαγωγών και των έξω στροφέων του ισχίου σε ασθενείς με ΣΕΠ. 32 άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η πρώτη ομάδα (11 γυναίκες και 5 άνδρες) ακολούθησε πρόγραμμα ασκήσεων

κλειστής κινητικής αλυσίδας, ενώ η δεύτερη ομάδα ακολούθησε το ίδιο πρόγραμμα σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης των απαγωγών και των έξω στροφών του ισχίου. Το πρόγραμμα διήρκεσε 6 εβδομάδες και οι ασκήσεις εκτελούνταν 3 φορές την εβδομάδα. Η αξιολόγηση των δοκιμαζόμενων έγινε πριν και μετά το πρόγραμμα και χρησιμοποιήθηκαν για τη σύγκριση η κλίμακα VAS για τον πόνο, το ερωτηματολόγιο Kujala AKPS για τη λειτουργία της άρθρωσης του γόνατος και η σύγκεντρη και έκκεντρη μέγιστη ροπή κατά την ισοκινητική μέτρηση των απαγωγών και των έξω στροφών του ισχίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση της λειτουργικότητας και μείωση του πόνου και στις δύο ομάδες. Οι μέγιστες ροπές δεν είχαν των μυών του ισχίου στατιστικά σημαντική διαφορά. Ωστόσο, η ομάδα που ακολούθησε το συνδυασμό ασκήσεων ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου με ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας είχαν σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στον πόνο και τη λειτουργικότητα. Το συμπέρασμα της έρευνας ήταν πως ο συνδυασμός ασκήσεων ενδυνάμωσης των απαγωγών με ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας έχει την ίδια αποτελεσματικότητα με τις μεμονωμένες ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας στην αύξηση της δύναμης των μυών του ισχίου. Ωστόσο, ο συνδυασμός των δύο τύπων άσκησης έχει πολύ καλύτερη αποτελεσματικότητα στη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας ασθενών με ΣΕΠ (Ismail et al. 2013).

4.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Η δυσλειτουργία των μυών του ισχίου μπορεί να συνδεθεί με τη βλαισότητα του γόνατος, ένα πρόβλημα του γόνατος που θα μπορούσε να προκαλέσει ΣΕΠ (Finnoff et al. 2011; Ireland et al. 2003; Powers 2003).

Σε έρευνα των Hollman et al. (2014), μελετήθηκε η σχέση της κινηματικής του ισχίου στο μετωπιαίο και το εγκάρσιο επίπεδο και της επιστράτευσης των κινητικών μονάδων του μεγάλου γλουτιαίου με την κινηματική του γόνατος στο μετωπιαίο επίπεδο κατά το μονοποδικό squat test. Στόχοι της έρευνας ήταν (1) να συγκρίνει την κινηματική γόνατος και ισχίου με τη δύναμη και την επιστράτευση των μυών του ισχίου μεταξύ των «καλών» και «κακών» δοκιμαζόμενων ώστε να αξιολογηθεί η μυϊκή δυσλειτουργία των μυών του ισχίου και (2) να εξετάσει τη σχέση της μυϊκής δύναμης των μυών του ισχίου και της επιστράτευσης των κινητικών τους μονάδων με την κινηματική του γόνατος στο μετωπιαίο επίπεδο, ώστε να εξεταστεί ποιες μεταβλητές συσχετίζονται με τη βλαισότητα του γόνατος

κατά τη διάρκεια του squat test. Το δείγμα της έρευνας ήταν 41 γυναίκες που χωρίστηκαν σε «καλούς» και «κακούς» δοκιμαζόμενους με βάση την οπτική παρατήρηση κατά την εκτέλεση του test. Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν 5 επαναλήψεις. Τα κινηματικά δεδομένα ελήφθησαν με τη χρήση συστήματος 3D καμερών και η επιστράτευση των κινητικών μονάδων των μυών έγινε με χρήση ηλεκτρομυογράφου.

Το αποτελέσματα της σύγκρισης των ομάδων έδειξαν πως οι «κακοί» δοκιμαζόμενοι είχαν μεγαλύτερη προσαγωγή και κάμψη ισχίου από τους «καλούς». Διαφορές δεν εντοπίστηκαν στην κινηματική του γόνατος ($12^{\circ} \pm 12.2$ γωνία Q σε κάμψη γόνατος $64^{\circ} \pm 8.3^{\circ}$ στους «καλούς» και $8.6^{\circ} \pm 7.3$ γωνία Q σε κάμψη γόνατος $64^{\circ} \pm 10.3^{\circ}$ στους «κακούς» δοκιμαζόμενους), τη δύναμη των μυών του ισχίου και την επιστράτευση των κινητικών μονάδων τους. Ωστόσο, η μέση περιστροφή και προσαγωγή του ισχίου και η μειωμένη επιστράτευση του μέγα γλουτιαίου συσχετίζονται με τη βλαισότητα του γόνατος. Παρότι η λειτουργία των μυών του ισχίου και η κινηματική του γόνατος δε διέφερε μεταξύ των ομάδων, η κίνηση του γόνατος στο μετωπιαίο επίπεδο συσχετίζεται με την κίνηση του ισχίου στο εγκάρσιο και το μετωπιαίο επίπεδο, καθώς και με την επιστράτευση των κινητικών μονάδων του μεγάλου γλουτιαίου. Αυτό σημαίνει πως η επιστράτευση των κινητικών μονάδων του μεγάλου γλουτιαίου κατά το μονοποδικό squat test μπορεί να επηρεάσει την κινηματική του γόνατος στο εγκάρσιο επίπεδο και κατά συνέπεια να δημιουργηθεί βλαισότητα (Hollman et al. 2014).

Το 2011 δημοσιεύθηκε μία ακόμη έρευνα, cohort study, που εξέταζε τη σχέση της ενδυνάμωσης των απαγωγών του ισχίου με τη μείωση του πόνου, αλλά και τις εμβιομηχανικές μεταβολές της άρθρωσης του γόνατος σε ασθενείς με ΣΕΠ. Η ομάδα παρέμβασης αποτελούνταν από 15 άτομα με ΣΕΠ (5 άνδρες και 10 γυναίκες) και η ομάδα ελέγχου από 10 άτομα (4 άνδρες και 6 γυναίκες) χωρίς ΣΕΠ. Η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης των απαγωγών του ισχίου για 3 εβδομάδες, ενώ η ομάδα ελέγχου δεν έλαβε θεραπεία. Αξιολογήθηκαν η μέγιστη ισομετρική συστολή των απαγωγών μυών με δυναμόμετρο, η μέγιστη γωνία βλαισότητας (peak knee genu valgum angle) και η βήμα-προς-βήμα μεταβολή της γωνίας της άρθρωσης ανάλογα με το πρότυπο της κίνησης με σύστημα καμερών 2 διαστάσεων. Οι αξιολογήσεις έγιναν στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος ενδυνάμωσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως στην αρχική

μέτρηση η ομάδα παρέμβασης είχε λιγότερη μυϊκή δύναμη, ίδια μέγιστη γωνία βλαισότητας και αυξημένη μεταβολή της γωνίας του γόνατος κατά την κίνηση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Μετά τη θεραπεία, στην ομάδα παρέμβασης παρατηρήθηκε αύξηση της δύναμης, καμία μεταβολή της μέγιστης γωνίας βλαισότητας και μείωση της μεταβολής της γωνίας του γόνατος βήμα προς βήμα. Οι ερευνητές συμπέραναν πως η ενδυνάμωση των απαγωγών μυών δε μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της μέγιστης γωνίας βλαισότητας (Ferber et al. 2011).

Οι Graci and Salsich (2014) θέλησαν να μελετήσουν αν η μείωση πόνου μπορούσε να συνδεθεί με τη βελτίωση της κινηματικής των segments του κάτω άκρου. Το δείγμα τους ήταν 20 γυναίκες με δυναμική βλαισότητα στο γόνατο και επιγονατιδομηριαίο πόνο κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα. Με χρήση της δεκαβάθμιας visual analog scale (VAS), μελετήθηκε ο πόνος τόσο στη φυσιολογική, όσο και στη διορθωμένη ως προς τη βλαισότητα εκτέλεση του καθίσματος. Κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας λήφθηκαν κινηματικά δεδομένα με σύστημα οκτώ καμερών 3D για ανάλυση της ανθρώπινης κίνησης (Vicon Nexus, Los Angeles, CA). Ο στόχος των ερευνητών ήταν (1) να κατανοηθεί η συνεισφορά των segments του κάτω άκρου για τη δημιουργία δυναμικής βλαισότητας στο γόνατο στο κινητικό πρότυπο των γυναικών με επιγονατιδομηριαίο πόνο και (2) να εξεταστεί κατά πόσο η διόρθωση του κινητικού πρότυπου της συγκεκριμένης κατηγορίας ασθενών επηρεάζει τον πόνο και την κίνηση στον κορμό. Τα αποτελέσματα (Πίνακας 4.1) έδειξαν πως στην εκτέλεση με διορθωμένη τη βλαισότητα του γόνατος, η λεκάνη και ο κορμός βρίσκονταν σε πλάγια κάμψη προς το πόδι που πατούσε στο έδαφος, ενώ παράλληλα η προσαγωγή και η έξω στροφή του μηριαίου ήταν μειωμένη. Επίσης, ο πόνος συσχετίστηκε με μειωμένη έσω στροφή του μηριαίου και μεγαλύτερη πλάγια κάμψη του κορμού προς το πόδι που πατούσε στο έδαφος. Τα ερευνητικά δεδομένα οδήγησαν στις κλινικές παρατηρήσεις πως:

- η μειωμένη προσαγωγή του ισχίου κατά τη μορφοποίηση της δυναμικής βλαισότητας του γόνατος είναι αποτέλεσμα τόσο της μειωμένης προσαγωγής του μηριαίου, όσο και της πλάγιας κάμψης του κορμού προς το πόδι που πατάει στο έδαφος,
- η αύξηση της ευθυγράμμισης του κάτω άκρου οφείλεται στην πλάγια κάμψη της λεκάνης προς το πόδι που πατάει στο έδαφος, πιθανά για να αντισταθμιστεί η αδυναμία των μυών του ισχίου

- τα μειωμένα επίπεδα πόνου συσχετίστηκαν με μειωμένη έσω στροφή του μηριαίου και αυξημένη πλάγια κάμψη του κορμού προς το πόδι που πατούσε στο έδαφος, δημιουργώντας συλλογιστική για πιθανά θεραπευτικά προγράμματα άσκησης για την αποκατάσταση από τον επιγονατιδομηριαίο πόνο.

Πίνακας 4.1 Κινηματικές μεταβλητές κατά το βαθύ κάθισμα.
Θετικές Τιμές: πλάγια κάμψη κορμού, πλάγια κλίση λεκάνης και στροφή προς το μη φορτισμένο μέλος, προσαγωγή και έσω στροφή μηριαίου και κνήμης (Graci and Salsich et al. 2014)

	Φυσιολογικό	Διορθωμένο	T-Test
Γωνία στη μέγιστη κάμψη γόνατος (μοίρες)	Μέσος Όρος (τυπική απόκλιση)	Μέσος Όρος (τυπική απόκλιση)	p value
Λεκάνη	-0.39 (4.03)	- 2.08 (4.00)	0.001
Λεκάνη	-2.87 (5.44)	-2.58 (5.52)	0.734
Μηριαίο	11.93 (3.76)	9.52 (4.08)	0.001
Μηριαίο	0.18 (7.85)	-2.81 (8.86)	0.013
Κνήμη	5.49 (3.59)	6.81 (2.44)	0.151
Κνήμη	11.35 (8.51)	9.54 (8.65)	0.057
Κορμός	-2.99 (3.22)	-4.91 (3.66)	0.055
Κορμός	-4.06 (4.31)	5.43 (5.51)	0.279

4.4 ΚΛΙΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πλειοψηφία των ασθενών με ΣΕΠ λαμβάνουν συντηρητική θεραπεία η οποία περιλαμβάνει ορθωτικά γόνατος, ορθωτικά πέλματος, taping στην επιγονατίδα και θεραπευτικές ασκήσεις (Callaghan and Selfe 2012; Hossain et al. 2011). Παρότι η αιτιολογία του συνδρόμου δεν είναι ξεκάθαρη, η μειωμένη δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος, των εκτεινόντων του ισχίου, καθώς και η ανελαστικότητα των μυών του ισχίου φαίνεται να συνδέονται με το ΣΕΠ (Lankhorst et al. 2013). Όπως προαναφέρθηκε, τα προγράμματα αποκατάστασης του ΣΕΠ βασίζονται κυρίως στην ενδυνάμωση του τετρακεφάλου, ενώ τα

τελευταία χρόνια δίνεται μεγάλη έμφαση στη βελτίωση της λειτουργίας των μυών του ισχίου (Heintjes et al. 2003; Souza and Powers 2009; Willson and Davis 2008).

Μεγάλη έμφαση, λοιπόν δίνεται στην αύξηση της δύναμης και της ελαστικότητας των απαγωγών και των έξω στροφών του ισχίου, καθώς η μεταβολή στη λειτουργία τους επιφέρει εμβιομηχανικές αλλαγές στη θέση της επιγονατίδας και μπορούν να μειώσουν τον επιγονατιδομηριαίο πόνο (van der Heijden et al. 2015). Βέβαια, η θεραπευτική άσκηση πρέπει να κατηγοριοποιείται με βάση κάποιες παραμέτρους, όπως το είδος της μυϊκής συστολής (πλειομετρική-μειομετρική, ισοτονική), την κίνηση της άρθρωσης (δυναμική-στατική) και την παρουσία ή απουσία της επαφής του ασκούμενου άκρου με το έδαφος (ανοικτή-κλειστή κινητική αλυσίδα) (Witvrouw et al. 2000; Witvrouw et al. 2004). Δεν πρέπει φυσικά να αμελείται η σημασία που έχει η διάρκεια και η συχνότητα της άσκησης, αλλά και η ύπαρξη ή όχι επίβλεψης του ασκούμενου (van der Heijden et al. 2015). Συνοψίζοντας, η αιτιολογία, οι δομές που προκαλούν πόνο και οι θεραπευτικές μέθοδοι βρίσκονται σε διαδικασία debate και δεν υπάρχει συγκεκριμένος αλγόριθμος αποκατάστασης (van der Heijden et al. 2015).

4.5 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η κινηματική του γόνατος φαίνεται πως μπορεί να επηρεαστεί από τις μυϊκές ανισορροπίες που εμφανίζονται στο ισχίο, το γόνατο, τον κορμό και τη λεκάνη. Μάλιστα, μπορεί να υπάρχει διχογνωμία για τη σημασία της δύναμης των μυών του γόνατος και του ισχίου στην αυξημένη γωνία Q, ωστόσο φαίνεται πως ενδεχόμενη αδυναμία και κακή μυϊκή επιστράτευση μπορούν να οδηγήσουν το γόνατο σε βλαισότητα και προοδευτικά σε ΣΕΠ (Cronstrom et al. 2016).

Παράλληλα, η γωνία Q στο γόνατο μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των καθημερινών δραστηριοτήτων, κάτι που συμβαίνει και κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών που καλούνται να εκτελέσουν οι συμμετέχοντες στις έρευνες που αφορούν τη μελέτη της αποκατάστασης του ΣΕΠ. Έτσι, γίνεται ξεκάθαρο πως η μελέτη της επίδρασης οποιασδήποτε μεθόδου αποκατάστασης στο ΣΕΠ, θα πρέπει να γίνεται με 3D απεικόνιση της διαδικασίας. Άλλωστε, μόνο μέσω της 3D απεικόνισης μπορούν να ληφθούν ακριβή

δεδομένα για τη μεταβολή της γωνίας Q κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε κλινικής δοκιμασίας. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί πως είναι πολύ μικρός ο αριθμός των διαθέσιμων ερευνών που περιλαμβάνουν μετρήσεις με 3D απεικόνιση σε ασθενείς με ΣΕΠ (Cronstrom et al. 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΛΟΘΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

5.1 ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής μελέτης είναι η διερεύνηση της επίδρασης της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών σε του ισχίου σε ασθενείς με ΣΕΠ, όσον αφορά στη λειτουργικότητα τους, στα κινητικά και κινηματικά τους χαρακτηριστικά, καθώς και στο πρότυπο κίνησης κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα,. Παράλληλα, ελέγχεται και η σχέση της αυξημένης γωνίας Q (στατική μέτρηση από όρθια θέση) στο γόνατο με την ύπαρξη ΣΕΠ.

5.2 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

- 1η Ερευνητική Υπόθεση

H₀: Οι ασθενείς με ΣΕΠ δεν παρουσιάζουν αυξημένη γωνία Q στη στατική μέτρηση της γωνίας Q σε όρθια θέση

H₁: Οι ασθενείς με ΣΕΠ παρουσιάζουν αυξημένη γωνία Q στη στατική μέτρηση της γωνίας Q σε όρθια θέση

- 2^η Ερευνητική Υπόθεση

H₀: Η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου δεν επιφέρει βελτίωση της λειτουργικότητας σε ασθενείς με ΣΕΠ

H₁: Η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου δεν επιφέρει βελτίωση της λειτουργικότητας σε ασθενείς με ΣΕΠ

- 3^η Ερευνητική Υπόθεση

H₀: Η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου δεν επιφέρει αλλαγή του προτύπου κίνησης και των φορτίων στο γόνατο κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα

H₁: Η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου επιφέρει αλλαγή του προτύπου κίνησης και των φορτίων στο γόνατο κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα

5.3 ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η άσκηση, όπως αποτυπώνεται και στο Κεφάλαιο 3 της συγκεκριμένης Διπλωματικής

Εργασίας, παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην αποκατάσταση του ΣΕΠ. Η ενδυνάμωση δε των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου αποτελεί έναν από τους τύπους άσκησης που θα μπορούσε να συμβάλλει τα μέγιστα στην αποκατάσταση της συγκεκριμένης παθολογίας, κάτι που φαίνεται και στις μελέτες που αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 4. Η κλινική σημασία της συγκεκριμένης έρευνας έγκειται στην διερεύνηση των κινητικών και κινηματικών χαρακτηριστικών που τυχόν επιφέρει στο γόνατο η ενδυνάμωση των συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων, αλλά και στην επιρροή που μπορούν να έχουν οι συγκεκριμένες ασκήσεις στο πρότυπο κίνησης κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα. Συνεπώς, τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης μπορούν να συμβάλλουν στην απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος εάν η συνταγογράφηση της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου για την αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ έχει εμβιομηχανική απόδειξη.

5.4 ΗΘΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Η παρούσα μελέτη εγκρίθηκε από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας. Η αίτηση ανάθεσης της διπλωματικής εργασίας περιλάμβανε όλα τα στοιχεία και τις διαδικασίες που αφορούν την συγκεκριμένη μελέτη (σκοπό, επιστημονικό υπόβαθρο, περίληψη, αριθμό συμμετεχόντων και τον τρόπο επιλογής τους, κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού, το Έντυπο Ενημέρωσης Εθελοντή (Παράρτημα Α), το Έντυπο Συναίνεσης μετά από πληροφόρηση (Παράρτημα Β) και το Ερωτηματολόγιο Γενικής Υγείας Συμμετέχοντα. Η αίτηση εγκρίθηκε από την επιτροπή ηθικής και δεοντολογίας με αριθμό πρωτοκόλλου 1233/28-09-2016 (Παράρτημα Ε).

5.5 ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Αξιολόγησης Ανθρώπινης Κίνησης και Δραστηριότητας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας στη Λαμία. Χρησιμοποιήθηκαν:

- το οπτοηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών του εργαστηρίου (Motion Analysis)
- οι markers που απαιτούνται για τη λήψη εικόνας από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα
- το ένα δαπεδοδυναμόμετρο του εργαστηρίου (Kistler)
- 15 μέτρα λάστιχο αντίστασης πράσινου χρώματος

- ένα απλό γωνιόμετρο.

5.6 ΔΕΙΓΜΑ

5.6.1 ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Η επιλογή των συμμετεχόντων έγινε με μη τυχαία δειγματοληψία (Δείγμα ευκολίας & Μέθοδο της χιονόμπαλας) με τον πληθυσμό να αποτελούν φοιτητές του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας. Επίσης, ενημέρωση για την διεξαγωγή της μελέτης έγινε στο χώρο Τμήματος Φυσικοθεραπείας μέσω έντυπης ανακοίνωσης (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ) με σκοπό τη δημοσιοποίηση της έρευνας. Ο κάθε εθελοντής συμμετείχε στην έρευνα σύμφωνα με τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού που ορίστηκαν από τους ερευνητές της μελέτης και αναφέρονται σε επόμενο υποκεφάλαιο.

Το δείγμα ευκολίας (convenience sample) είναι η πιο συχνή και πρακτική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για δειγματοληψία σε πειραματικές έρευνες. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, επιλέγεται όποιος εθελοντής είναι διαθέσιμος και πληροί τα κριτήρια ένταξης. Ως προς τη μέθοδο της χιονόμπαλας (Snowball sampling - Δειγματοληψία της χιονόμπαλας), τα άτομα με τα προκαθορισμένα χαρακτηριστικά που αρχικά επιλέχθηκαν για την έρευνα παρέχουν στοιχεία επικοινωνίας και συστήνουν στον ερευνητή άλλους εθελοντές που ανταποκρίνονται στα κριτήρια επιλογής ανάλογα με τις επαφές που αυτά τα άτομα έχουν. Είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για γρήγορη αύξηση του δείγματος των ερευνών για αυτό χρησιμοποιείται και η έννοια της χιονόμπαλας που καθώς κατεβαίνει, μεγαλώνει συνεχώς (Marshall 1996).

5.6.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στην παρούσα πιλοτική έρευνα χρησιμοποιήθηκε ένας αριθμός ασθενών φοιτητών του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, με διαγνωσμένο Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου, μέσω ανακοίνωσης εθελοντικής συμμετοχής. Αρχικά, συμμετοχή δήλωσαν 13 εθελοντές. Ο ένας εθελοντής αρνήθηκε να συμμετάσχει στην έρευνα, ενώ ακόμα δύο δεν κατάφεραν να παραβρεθούν στις μετρήσεις. Ακόμα, δύο από τους εθελοντές αποκλείστηκαν από τη μελέτη, εξαιτίας των σωματομετρικών τους χαρακτηριστικών, καθώς δεν ήταν δυνατή η καταγραφή όλων των markers από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών. Τέλος, μία εθελόντρια δήλωσε πως δεν ήταν δυνατό να ακολουθήσει το

πρόγραμμα αποκατάστασης συστηματικά και δε συμμετείχε στην έρευνα.

Κατά συνέπεια, το τελικό δείγμα είναι 7 άτομα (3 άνδρες και 4 γυναίκες). Ο ένας από τους τρεις άνδρες και οι δύο από τις τέσσερις γυναίκες είχαν διαγνωστεί με ΣΕΠ και στα δύο γόνατα. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως αξιολογήθηκαν 4 γόνατα ανδρών και 6 γόνατα γυναικών. Τα στοιχεία και τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων απεικονίζονται ανά φύλο στον Πίνακα 5.1.

Πίνακας 5.1 Περιγραφική Στατιστική δημογραφικών και των σωματομετρικών χαρακτηριστικών των εθελοντών ως προς το φύλο (μέσω IBM SPSS 22.0).

Descriptive Statistics							
Φύλο		N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
άνδρες	ηλικία (έτη)	3	2,00	19,00	21,00	20,00	1,00
	Βάρος (kg)	3	15,00	70,00	85,00	75,67	8,14453
	ύψος (cm)	3	4,00	171,00	175,00	173,33	2,08167
	Valid N (listwise)	3					
γυναίκες	ηλικία (έτη)	4	3,00	18,00	21,00	19,75	1,25831
	βάρος (kg)	4	11,00	55,00	66,00	61,00	5,35413
	ύψος (cm)	4	4,00	165,00	169,00	166,75	1,70783
	Valid N (listwise)	4					

5.6.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ

Στη μελέτη συμμετέχουν άτομα ηλικίας 18-45 ετών, διαγνωσμένα με ΣΕΠ, χωρίς ιστορικό σοβαρού τραυματισμού ή χειρουργικής επέμβασης σε ισχίο, γόνατο ή ποδοκνημική. Από την εργαστηριακό τμήμα της μελέτης, το οποίο πραγματοποιείται με χρήση του οπτοηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών, αποκλείστηκαν και άτομα με συγκεκριμένα σωματομετρικά χαρακτηριστικά για τεχνικούς

λόγους.

5.7 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Οι δοκιμαζόμενοι αξιολογήθηκαν:

- α) με το ερωτηματολόγιο KIJALA Anterior Knee Pain Scale σχετικά με τη λειτουργικότητα,
- β) κλινικά, μέσω της στατικής μέτρησης της γωνίας Q και
- γ) εργαστηριακά, μέσω της καταγραφής των 3D κινηματικών και κινητικών χαρακτηριστικών τους κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα.

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά τη θεραπευτική παρέμβαση. Να σημειωθεί ότι οι δοκιμαζόμενοι ήταν blind όσον αφορά τον σκοπό μέτρησης των κινηματικών τους χαρακτηριστικών, του ελέγχου δηλαδή του προτύπου κίνησής τους κατά το βαθύ κάθισμα.

5.8 ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΙΩΝ ΜΕΣΩΝ

5.8.1 KIJALA ANTERIOR KNEE PAIN SCALE

Η διαπολιτισμική προσαρμογή του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου στην Ελληνική Γλώσσα έγινε από την Αγγλική Γλώσσα. Το δείγμα, το οποίο συμπλήρωσε το ερωτηματολόγιο για τη διαδικασία της προσαρμογής, ήταν 130 άτομα (62 γυναίκες και 68 άνδρες), τα οποία:

- μιλούσαν την ελληνική γλώσσα,
- ήταν ηλικίας 18-45 ετών,
- νοσούσαν από πρόσθιο πόνο στο γόνατο για τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες.

Τα αποτελέσματα της διαπολιτισμικής προσαρμογής έδειξαν πώς σε συσχέτιση με την PFPS severity scale (κλίμακα επιπέδου σοβαρότητας του ΣΕΠ) (Papadopoulos et al. 2013) , το Kujala Anterior Knee Pain Scale στην Ελληνική Γλώσσα (Papadopoulos et al. 2017) έχει:

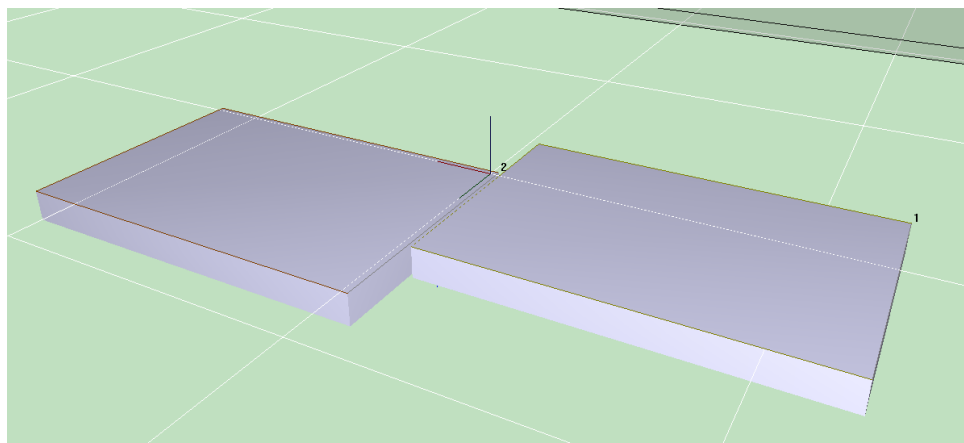
- καλή εσωτερική εγκυρότητα (Cronbach's $\alpha=0.942$),
- καλή test-retest αξιοπιστία (ICC=0.921),
- καλή ταυτόχρονη εγκυρότητα (Pearson $r > 0.7$).

5.8.2 ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ MOTION ANALYSIS

Η συχνότητα λήψης των 3D κινηματικών δεδομένων του οπτοηλεκτρονικού ρυθμίστηκε στα 120Hz και ήταν συγχρονισμένη (synchronized) με τα κινητικά χαρακτηριστικά (Φορτία), όπως αυτά λαμβάνονταν από το δυναμοδάπεδο στην ίδια συχνότητα.

Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του Motion Analysis, όπως και κάθε οπτοηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής των κινηματικών χαρακτηριστικών, όσον αφορά το hardware (συσκευή), βασίζεται στη βαθμονόμηση του συστήματος (Calibration).

Δύο ειδών βαθμονομήσεις πραγματοποιήθηκαν για τις μετρήσεις του συγκεκριμένου πειράματος, μία στατική (Static Calibration) και μια δυναμική (Dynamic Calibration). Μέσω ειδικού εξαρτήματος (L-Frame) πραγματοποιήθηκε η στατική βαθμονόμηση, με την οποία προσδιορίστηκε το Γενικό Σύστημα Αναφοράς Συντεταγμένων στο χώρο (Global Reference System) (Εικόνα 5.1), και μέσω της Ράβδου (Wand) πραγματοποιήθηκε η δυναμική βαθμονόμηση, η οποία προσδιορίζει το λάθος εντοπισμού των ανακλαστών (markers) σε mm. Η συγκεκριμένη βαθμονόμηση έδειξε εξαιρετικά χαμηλό σφάλμα μέτρησης, της τάξης των 0.001mm (residuals).



Εικόνα 5.1 Το γενικό σύστημα αναφοράς συντεταγμένων απεικονίζεται ανάμεσα στα δύο force plates και απεικονίζουν τους τρεις άξονες X (πλαγιοπλάγιες δυνάμεις), Y (προσθιοπίσθιες δυνάμεις), Z (κατακόρυφες δυνάμεις). Κάθε σημείο στο χώρο μπορεί να παρασταθεί από μία μοναδική τριάδα αριθμών (x,y,z), με κάθε συντεταγμένη να αντιστοιχεί στην κάθετη απόσταση του σημείου από κάθε έναν από τους τρεις άξονες αντίστοιχα. Ο ορισμός των αξόνων είναι τμήμα της διαδικασίας της βαθμονόμησης (calibration).

Πέραν του λάθους που οφείλεται στη συσκευή, όλα τα οπτοηλεκτρονικά συστήματα μέτρησης φέρουν επιπλέον λάθη που μπορεί να οφείλονται:

A) στην υπόθεση ότι τα οστά είναι rigid bodies. Οι υπολογισμοί του λογισμικού για τη θέση της κάθε άρθρωσης βασίζονται στην υπόθεση πως τα οστά είναι άκαμπτα υλικά. Παρότι χρησιμοποιούνται εξισώσεις που ισοσταθμίζουν αυτό το σφάλμα, η πιθανότητα λάθους συνεχίζει να υφίσταται (Carrozzo et al. 1995).

B) στα μαλακά μόρια (soft tissue artifact). Η τοποθέτηση των markers γίνεται σε συγκεκριμένες ανατομικές περιοχές, αλλά ανάμεσα σε marker και ανατομική περιοχή «παρεμβαίνουν» μαλακά μόρια. Τα μαλακά μόρια μπορούν να μετακινηθούν χωρίς την ταυτόχρονη και όμοια μετακίνηση της εκάστοτε υποκείμενης ανατομικής περιοχής, κάτι που μπορεί να επιφέρει σφάλμα στον υπολογισμό της θέσης του κάθε marker. Για τον περιορισμό του συγκεκριμένου τύπου σφάλματος, η τοποθέτηση των markers γίνεται σε περιοχές χωρίς μεγάλο όγκο μαλακών μορίων (Carrozzo et al. 1995).

Γ) στη μετακίνηση των αξόνων των αρθρώσεων κατά την κίνηση (πχ στο γόνατο). Η συνεχής μετατόπιση των αξόνων κίνησης στην κάθε άρθρωση κατά την εκτέλεση μίας δοκιμασίας μπορεί να δημιουργήσει σφάλμα στη μέτρηση (Carrozzo et al. 1995).

Δ) στο μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε (Helen Hayes) (πχ υπολογισμός της θέσης της άρθρωσης του ισχίου από σωματομετρικά χαρακτηριστικά). Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των markers υπολογίζουν μέσω των σωματομετρικών χαρακτηριστικών τη θέση των αρθρώσεων, κάτι που μπορεί να επιφέρει σφάλμα στα αποτελέσματα της μέτρησης (Pearsall and Costigan 1999).

Ε) στον υπολογισμό των φορτίων των αρθρώσεων, ο οποίος επίσης πραγματοποιείται μέσω σωματομετρικών χαρακτηριστικών (Pearsall and Costigan 1999).

Πρέπει να σημειωθεί πως τα παραπάνω σφάλματα είναι σφάλματα εγκυρότητας και όχι αξιοπιστίας, δηλαδή τα αποτελέσματα «κουβαλούν» το ίδιο σφάλμα σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις.

5.8.3 ΔΥΝΑΜΟΔΑΠΕΔΟ KISTLER

Η εκτέλεση της δοκιμασίας με το μονοποδικό βαθύ κάθισμα έγινε πάνω στο δαπεδοδυναμόμετρο πιεζοηλεκτρικών κρυστάλλων Kistler. Η λειτουργία των δαπεδοδυναμόμετρων πιεζοηλεκτρικών κρυστάλλων βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο, δηλαδή στην εμφάνιση διαφοράς δυναμικού σε συγκεκριμένες επιφάνειες του κρυστάλλου, όταν αυτές υπόκεινται σε μηχανική φόρτιση.

Τα δαπεδοδυναμόμετρα γενικά, και της Kistler ειδικά, είναι εξαιρετικής ακρίβειας όργανα, με πολύ υψηλή γραμμικότητα, αρκεί να είναι σωστά ρυθμισμένα. Τα χαρακτηριστικότερα σφάλματα μέτρησης είναι το crosstalk, ο θόρυβός και το offset. Crosstalk είναι το φαινόμενο κατά το οποίο ένα ηλεκτρικό σήμα, μεταφερόμενο από ένα κανάλι, επηρεάζει ένα άλλο. Είναι αδύνατον να μην έχεις crosstalk, καθώς κάθε force transducer έχει εγγενές, δικό του σφάλμα μέτρησης λόγω crosstalk από την κατασκευή του. Η διόρθωση του γίνεται μέσω της διαδικασίας της Βαθμονόμησης (Calibration). Η βαθμονόμηση πραγματοποιείται με δεδομένα που παρέχονται από τον κατασκευαστή (Calibration Matrix), και μηδενίζει το σφάλμα.

Το σφάλμα που προκύπτει όταν η μέτρηση δεν ξεκινάει από την τιμή που πρέπει, αλλά πιο χαμηλά ή πιο ψηλά ονομάζεται offset. Το σημείο που θα πρέπει να ξεκινά η μέτρηση για τα force plates είναι το σημείο «0» και η διαδικασία απαλοιφής του σφάλματος offset ονομάζεται μηδενισμός. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται αυτόματα από το λογισμικό του Kistler, πριν από κάθε μέτρηση.

Το σφάλμα του θορύβου έχει να κάνει με το πώς το ηλεκτρικό σήμα από άλλες συσκευές κοντά στα force plates επηρεάζει το ηλεκτρικό σήμα του ίδιου του force plate. Ο θόρυβος είναι αναπόφευκτο σφάλμα κάθε συσκευής, και στη συγκεκριμένη περίπτωση, το μοναδικό που έφερε η συσκευή κατά τη μέτρηση. Η μέτρηση του θορύβου πραγματοποιήθηκε μέσω της λήψης baseline, σήματος δηλαδή χωρίς να υπάρχει φορτίο στο force plate, για 20sec, και ανάλυσή της. Ο θόρυβος που μετρήθηκε ήταν $\pm 0.2N \leq \Theta \leq \pm 4N$. Παράλληλα, διαπιστώθηκε η έλλειψη offset, μέσω υπολογισμού του μέσου όρου του ακατέργαστου σήματος των 20sec που προαναφέρθηκε, ο οποίος έτεινε στο μηδέν.

Όπως προαναφέρθηκε, η λήψη δεδομένων από το δυναμοδάπεδο έγινε στα 120Hz, και σε συγχρονισμό με το Motion Analysis.

5.9 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το πρόγραμμα περιλάμβανε δύο ασκήσεις με τη βοήθεια ενός λάστιχου αντίστασης πράσινου χρώματος. Το λάστιχο δόθηκε από τον ερευνητή στους δοκιμαζόμενους και είχε συγκεκριμένο μήκος, 150 cm, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κατάλληλη

αντίσταση για τον καθένα, π.χ. να διπλωθεί εάν χρειαστεί. Οι ασκήσεις ήταν οι εξής:

1. από πλάγια κατάκλιση, με το πάσχον άκρο στην πάνω πλευρά, το λάστιχο «δένεται» στο ύψος των σφυρών του δοκιμαζόμενου με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτελεί μία μέτριας αντίστασης άσκηση (Εικόνα 5.2). Ζητείται από το δοκιμαζόμενο να εκτελέσει απαγωγή ισχίου. Η άσκηση επαναλαμβάνεται σε 3 σετ των 10 επαναλήψεων ημερησίως για 5 ημέρες την εβδομάδα.
2. Από ύπτια θέση με τα γόνατα σε κάμψη ώστε να ακουμπούν ολόκληρα τα πέλματα του δοκιμαζόμενου στο κρεβάτι, το λάστιχο «δένεται» γύρω από τα γόνατα του ασθενή με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτελεί μία μέτριας αντίστασης άσκηση (Εικόνα 5.3). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο να μην «τσαλακωθεί» το λάστιχο και να μένει τεντωμένο. Ζητείται από το δοκιμαζόμενο να εκτελέσει απαγωγή και έξω στροφή ισχίου και στα δύο κάτω άκρα. Η άσκηση επαναλαμβάνεται σε 3 σετ των 10 επαναλήψεων ημερησίως για 5 ημέρες την εβδομάδα.

Πρέπει να σημειωθεί πως όσοι νοσούσαν και στα δύο γόνατα με ΣΕΠ, εκτελούσαν την άσκηση 1 για κάθε άκρο ξεχωριστά, ενώ η εκτέλεση της άσκησης 2 αφορούσε και τα δύο άκρα ταυτόχρονα.



Εικόνα 5.2 Άσκηση ενδυνάμωσης απαγωγών μυών ισχίου



Εικόνα 5.3 Άσκηση ενδυνάμωσης έξω στροφέων μυών ισχίου.

5.10 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Ο ερευνητικός σχεδιασμός που ακολουθήθηκε είναι της μορφής test-retest. Αρχικά έγινε μία μέτρηση με χρήση των αξιολογητικών μέσων και καταγράφηκαν τα δεδομένα της πρώτης μέτρησης. Με το πέρας της πρώτης μέτρησης δόθηκαν οδηγίες στους εθελοντές για το πρόγραμμα άσκησης που θα έπρεπε να ακολουθήσουν για τις επόμενες 4 εβδομάδες. Έπειτα από 4 εβδομάδες, έγινε μία δεύτερη μέτρηση με χρήση των αξιολογητικών μέσων και καταγράφηκαν τα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης. Σχηματικά, ο ερευνητικός σχεδιασμός μπορεί να απεικονιστεί ως εξής:

O1 → T → O2

O1 (observation 1): 1^η παρατήρηση (1^η μέτρηση), T (treatment): παρέμβαση,
O2 (observation 2): 2^η παρατήρηση (2^η μέτρηση)

5.11 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Ο κάθε συμμετέχων, μετά από τηλεφωνική επικοινωνία με τον ερευνητή, βρέθηκε στο εργαστήριο Αξιολόγησης Ανθρώπινης Κίνησης και Δραστηριότητας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας σε συγκεκριμένο και προκαθορισμένο ραντεβού. Στην τηλεφωνική επικοινωνία υπήρξε ενημέρωση ώστε ο κάθε συμμετέχων να έχει αθλητική ενδυμασία με σορτς, ώστε να είναι δυνατή η μέτρησή του.

5.11.1 ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ

Ένα βασικό κομμάτι του προπαρασκευαστικού σταδίου μιας έρευνας είναι η πιλοτική μελέτη. Πριν την επίσημη έναρξη διεξαγωγής μιας έρευνας και αφού έχει κατατεθεί η ερευνητική πρόταση, γίνονται δοκιμαστικά κάποιες μετρήσεις προκειμένου να σχεδιαστεί και να οργανωθεί καλύτερα η έρευνα, να εντοπιστούν τυχόν αδυναμίες και πιθανά προβλήματα (πχ στη μεθοδολογία) και να μειωθούν επιπλοκές και λάθη της. Η πιλοτική μελέτη μπορεί να οδηγήσει σε τροποποίηση της ερευνητικής πρότασης και είναι πολύ σημαντική για την επιτυχή έκβαση μιας δειγματοληπτικής έρευνας.

Όσον αφορά την παρούσα έρευνα, πραγματοποιήθηκε η διαδικασία της λήψης κινηματικών χαρακτηριστικών μέσω του οπτοηλεκτρονικού συστήματος Motion Analysis σε δύο υγιείς εθελοντές, ηλικίας 25 ετών. Εντοπίσαμε τα λάθη μας, τροποποιήσαμε ό,τι έπρεπε και ξεκινήσαμε την διαδικασία εύρεσης του κυρίως δείγματος.

5.11.2 1^η ΜΕΤΡΗΣΗ

Αρχικά, οι συμμετέχοντες διάβαζαν το «έντυπο ενημέρωσης του υποψήφιου εθελοντή» (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α), όπου αναφέρονται:

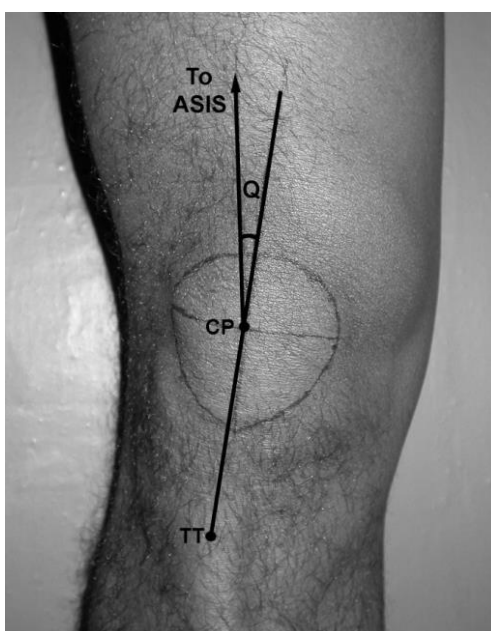
- ο τίτλος της ερευνητικής εργασίας,
- η πρόσκληση συμμετοχής του ατόμου στην έρευνα,
- ο σκοπός της ερευνητικής μελέτης,
- τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων,
- η διάρκεια της κάθε μέτρησης (περίπου 40 λεπτά),
- οι πιθανοί περιορισμοί,
- γενικές πληροφορίες για πιθανούς κινδύνους,
- η ύπαρξη απορρήτου αναφορικά με τα προσωπικά στοιχεία του κάθε εθελοντή,

- τα στοιχεία επικοινωνίας του ερευνητή.

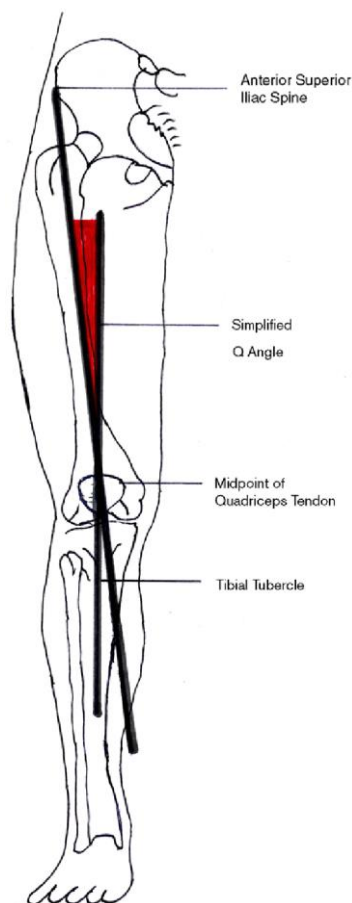
Στη συνέχεια, οι εθελοντές καλούνταν να συμπληρώσουν το «έντυπο συναίνεσης μετά από πληροφόρηση» (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β), το οποίο περιλαμβάνει πληροφορίες για τα προσωπικά στοιχεία του συμμετέχοντα, τις υποχρεώσεις του υπεύθυνου ερευνητή, καθώς και τη δήλωση του εθελοντή πως διάβασε το συγκεκριμένο έντυπο, αποδέχεται τους όρους συμμετοχής και συμφωνεί στη συμμετοχή του στην παρούσα ερευνητική εργασία..

Αφού επιβεβαιώθηκε η συμμετοχή του κάθε εθελοντή στη μέτρηση, ακολούθησε η καταγραφή των σωματομετρικών του χαρακτηριστικών. Συγκεκριμένα, υπολογίστηκαν το ύψος και το βάρος του κάθε δοκιμαζόμενου, καθώς είναι απαραίτητα δεδομένα για τους υπολογισμούς των κινητικών και κινηματικών χαρακτηριστικών του.

Στη συνέχεια έλαβε χώρα η καταγραφή της γωνίας Q στο πάσχον γόνατο του κάθε εθελοντή (Εικόνα 5.4). Ζητήθηκε από τον κάθε συμμετέχοντα να σταθεί όρθιος με το βάρος μοιρασμένο και στα δύο άκρα. Για να επιτευχθεί η μέτρησή της, η γωνία Q σχηματίστηκε από μία γραμμή που χαράχτηκε ξεκινώντας από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και διήλθε από το κέντρο της επιγονατίδας και από μία κατακόρυφη γραμμή που χαράχτηκε από το κνημιαίο κύρτωμα, διήλθε από το κέντρο της επιγονατίδας και προεκτάθηκε, όπως ακριβώς περιγράφηκε από τους Aglietti et al. (1983) και απεικονίζεται στην Εικόνα 5.5.



Εικόνα 5.4 Απεικόνιση στατικής μέτρησης της γωνίας Q (Raveendranath et al. 2011).
 To ASIS: to anterior superior iliac spine – προς πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα,
 CP: center of patella – κέντρο επιγονατίδας, TT: tibial tuberosity – κνημιαίο κύρτωμα.



Εικόνα 5.5 Απεικόνιση διαδικασίας μέτρησης γωνίας Q από όρθια θέση (Peeler et al. 2010).

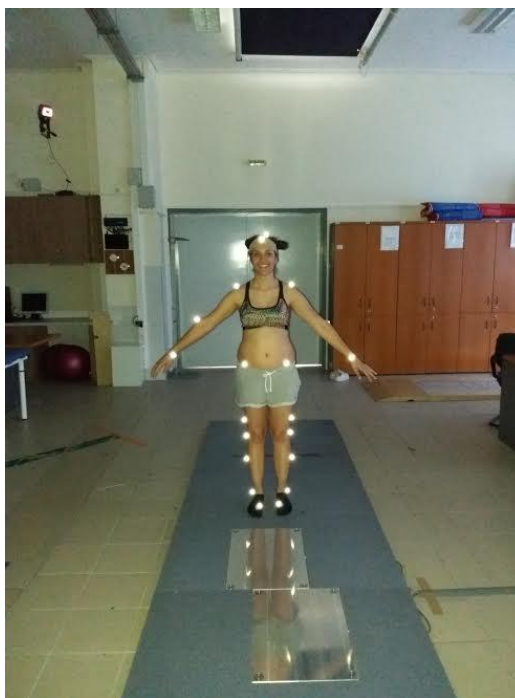
Ακολούθως, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο Kujala Anterior Knee Pain Scale (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ), όπως αυτό προσαρμόστηκε διαπολιτισμικά από τους Papadopoulos et al. (2017).

Τέλος, τοποθετήθηκαν 25 markers σε συγκεκριμένες ανατομικές περιοχές του κάθε συμμετέχοντα, σύμφωνα με το σύστημα Helen Hayes.

Οι markers τοποθετήθηκαν (Εικόνα 5.6) ως εξής:

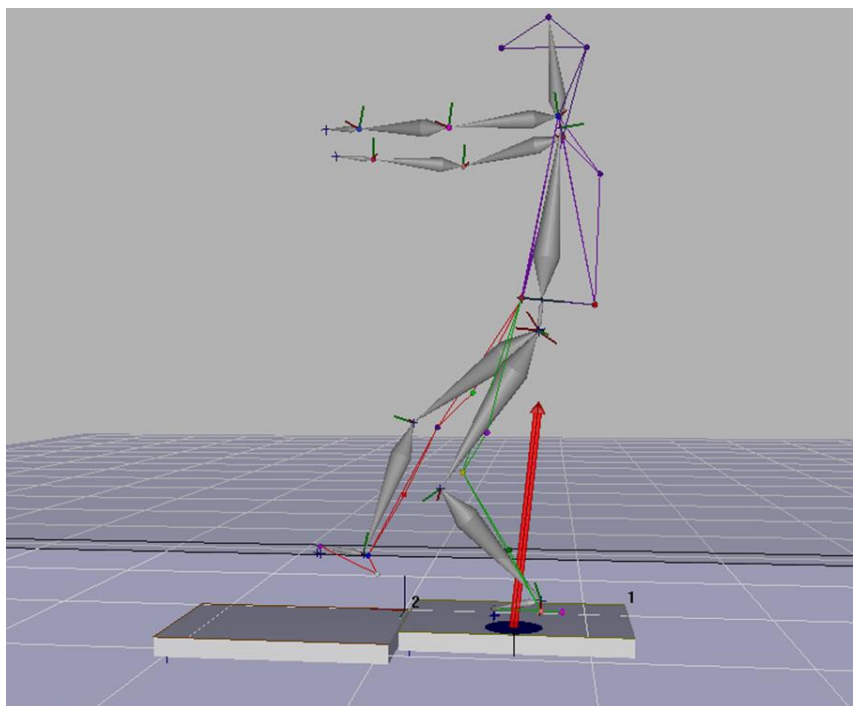
- τρεις στο κεφάλι ώστε να επισημαίνονται το πρόσθιο, το άνω και το οπίσθιο μέρος του.
- ένας σε κάθε ακρώμιο,
- ένας στη δεξιά ωμοπλάτη, ώστε να μπορεί να γίνει αντιληπτή η φορά στροφής του κορμού,

- ένας σε κάθε έξω κόνδυλο (στον αγκώνα),
- ένας σε κάθε στυλοειδή απόφυση
- ένας στο ιερό οστό
- ένας σε κάθε πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα,
- ένας σε κάθε μεσότητα του μηριαίου οστού,
- ένας σε κάθε έξω μηριαίο κόνδυλο,
- ένας σε κάθε μεσότητα της κνήμης,
- ένας σε κάθε έξω σφυρό,
- ένας σε κάθε κεφαλή του πρώτου μεταταρσίου,
- ένας σε κάθε πτέρνα.



Εικόνα 5.6 Απεικόνιση των markers, οι οποίοι έχουν τοποθετηθεί σύμφωνα με το Helen Hayes markerset στην εθελόντρια.

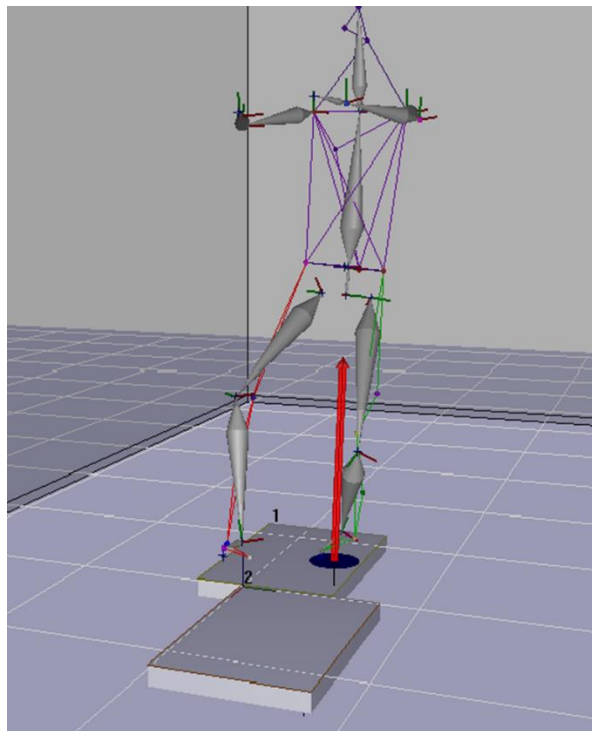
Το τελευταίο στάδιο της πρώτης συνάντησης με τον κάθε συμμετέχοντα περιλάμβανε τη δοκιμασία του καθίσματος με μονοποδική στήριξη πάνω στο Kistler Force Plate, με χρήση του οπτοηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής δεδομένων Motion Analysis, όπως φαίνεται στις εικόνες 5.7, 5.8, 5.9.



Εικόνα 5.7 Απεικόνιση της εκτέλεση δοκιμασίας μονοποδικό βαθύ κάθισμα με χρήση του οπτοηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών Motion Analysis.



Εικόνα 5.8 Απεικόνιση της εκτέλεσης της δοκιμασίας μονοποδικό βαθύ κάθισμα με χρήση φωτογραφικής μηχανής.



Εικόνα 5.9 Απεικόνιση της εκτέλεση δοκιμασίας μονοποδικό βαθύ κάθισμα με χρήση του οπτοηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών Motion Analysis.

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας μέτρησης, έγινε επίδειξη του προγράμματος ασκήσεων που έπρεπε να εκτελούν οι συμμετέχοντες για τις επόμενες 4 εβδομάδες. Στις 15-20 ημέρες από την πρώτη μέτρηση, υπήρξε τηλεφωνική επικοινωνία με τους συμμετέχοντες για να αξιολογηθεί η πορεία του προγράμματος αποκατάστασης και τυχόν προβλήματα / παρανοήσεις σχετικά με το πρόγραμμα και την εκτέλεση των ασκήσεων.

5.11.3 2^η ΜΕΤΡΗΣΗ

Με τη συμπλήρωση τεσσάρων εβδομάδων, οι εθελοντές κλήθηκαν να ολοκληρώσουν και τη δεύτερη μέτρηση. Η δεύτερη μέτρηση περιλάμβανε:

- Αξιολόγηση της λειτουργικότητας με χρήση του ερωτηματολογίου KUJALA Anterior Knee Pain Scale
- Δοκιμασία με μονοποδικό βαθύ κάθισμα στο Kistler Force Plate και καταγραφή της δοκιμασίας από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής δεδομένων BTS Motion Analysis, όπως προαναφέρθηκε.

5.12 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό του Motion Analysis, Cortex 2.1 και το Microsoft Excel. Πέραν της δημιουργίας του εμβιομηχανικού μοντέλου

για τον υπολογισμό των κινηματικών χαρακτηριστικών, περαιτέρω επεξεργασία πραγματοποιήθηκε:

A) Για την επιδιόρθωση των κινητικών χαρακτηριστικών, σε σημεία που υπήρχε έλλειψη δεδομένων. Η έλλειψη αυτή οφείλεται στην αδυναμία, σε κάποια σημεία, όχι συχνά, να αναγνωρίσουν οι κάμερες κάποιους markers, λόγω παλαιότητάς τους. Το κενό αυτό ήταν πάντοτε μικρό, αφορούσε συνήθως 4-12 τιμές, που αντιστοιχούν σε 1/10 του δευτερολέπτου στη συχνότητα λήψης των 120 Hz, και δεν επέφεραν αλλοίωση των αποτελεσμάτων.

Η επιδιόρθωση έγινε με Linear Interpolation, και η μαθηματική εξίσωση που χρησιμοποιήθηκε ήταν:

$$y = y_1 + (x - x_1) \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Όπου y η ζητούμενη τιμή φορτίου, x η χρονική στιγμή που της αντιστοιχεί, y1 και y2 η ελάχιστη και μέγιστη γνωστή τιμή φορτίου και x1, x2 οι αντίστοιχες χρονικές τους τιμές.

B) Αντίστροφη Δυναμική Ανάλυση (Inverse Dynamics Analysis) χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των κινητικών χαρακτηριστικών. Η Ανάλυση αυτή βασίζεται στις ακόλουθες εξισώσεις:

$$\begin{aligned} I_X \alpha_X + (I_Z - I_Y) \omega_Z \omega_Y &= \sum M_X = R_{Xd} L_d + R_{Xp} L_p + M_{Xp} - M_{Xd} , \\ I_Y \alpha_Y + (I_X - I_Z) \omega_X \omega_Z &= \sum M_Y = R_{Yd} L_d + R_{Yp} L_p + M_{Yp} - M_{Yd} , \\ I_Z \alpha_Z + (I_Y - I_X) \omega_Y \omega_X &= \sum M_Z = R_{Zd} L_d + R_{Zp} L_p + M_{Zp} - M_{Zd} \end{aligned}$$

Όπου I= η ροπή αδράνειας της μάζας του κάθε segment, η οποία υπολογίζεται από ανθρωπομετρικά που παρέχονται από το λογισμικό, ω=η γωνιακή ταχύτητα του κάθε segment, α= η γωνιακή επιτάχυνση, M= οι ροπές, R= οι δυνάμεις αντίδρασης στις αρθρώσεις (p=proximal, d=distal joint centre), και L= οι μοχλοβραχίονες αντίστασης από το Κέντρο μάζας του distal segment (d) και proximal segment (p).

5.13 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από τις μετρήσεις έγινε με χρήση του λογισμικού IBM SPSS Statistics 22.0 (Chicago, IL, USA). Το διάστημα εμπιστοσύνης ορίστηκε στο 95%, δηλαδή η στατιστική σημαντικότητα ορίστηκε στο $p \leq 0.05$. Λόγω του

μικρού δείγματος, η κατανομή των δεδομένων ως προς την κανονικότητα ελέγχθηκε με το δείκτη Shapiro-Wilk.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η επεξεργασία των δεδομένων από την 3D καταγραφή της δοκιμασίας του μονοποδικού βαθέως καθίσματος και από το δυναμοδάπεδο κατά την εκτέλεση της συγκεκριμένης δοκιμασίας έγινε με χρήση του Microsoft Excel 2016. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό IBM SPSS Statistics 22.0 (Chicago, IL, USA) για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων από:

1. τα γενικά στοιχεία και τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των εθελοντών
2. τη στατική μέτρηση της γωνίας Q,
3. τα σκορ του Kujala AKPS πριν και μετά το πρόγραμμα άσκησης
4. τα κινητικά και κινηματικά χαρακτηριστικά των εθελοντών κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας βαθύ μονοποδικό κάθισμα πριν και μετά το πρόγραμμα άσκησης που ακολούθησαν, όπως καταγράφηκαν από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών (Motion Analysis) και από το δυναμοδάπεδο (Kistler).

Πρέπει να σημειωθεί πως τα πρόσημα στη γωνία βλαισότητας/ραιβότητας του γόνατος, την πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο, αλλά και τη ροπή βλαισότητας/ραιβότητας έχουν να κάνουν με τη φορά προς την οποία έχουμε ορίσει ως θετική. Άλλωστε, δεν υπάρχει αρνητική «πραγματική» τιμή για τις συγκεκριμένες μεταβλητές. Συγκεκριμένα,

- για τη γωνία, το πρόσημο «-» υποδεικνύει γωνία βλαισότητας και το «+» γωνία ραιβότητας,
- για την πλαγιοπλάγια δύναμη, το πρόσημο «-» υποδεικνύει δύναμη που ασκείται από έξω προς τα μέσα στην άρθρωση του γόνατος και οδηγεί σε βλαισότητα, ενώ το πρόσημο «+» υποδεικνύει δύναμη που ασκείται από μέσα προς τα έξω στην άρθρωση του γόνατος και το οδηγεί σε ραιβότητα.
- Για τη ροπή, το πρόσημο «-» υποδεικνύει ροπή που στρέφει την κνήμη προς τα έξω και το μηριαίο προς τα μέσα, οδηγώντας το γόνατο σε βλαισότητα, ενώ το πρόσημο «+» υποδεικνύει ροπή που στρέφει την κνήμη προς τα μέσα και το μηριαίο προς τα έξω, οδηγώντας το γόνατο σε ραιβότητα.

6.1 ΓΩΝΙΑ Q ΚΑΙ ΣΕΠ

Το φυσιολογικό εύρος της γωνίας Q για τους άνδρες είναι 11° - 13° και για τις γυναίκες είναι 16° - 18° (Livingston 1998). Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.1, όλοι οι εθελοντές, άνδρες και γυναίκες, παρουσίασαν μεγαλύτερη γωνία Q από το φυσιολογικό εύρος τιμών. Κατά συνέπεια, **η συγκεκριμένη μελέτη μπορεί να υποστηρίξει πως οι ασθενείς που νοσούν με ΣΕΠ έχουν αυξημένη στατική γωνία Q στο γόνατο, δηλαδή παρουσιάζουν βλαισότητα.**

Πίνακας 6.1 Περιγραφική Στατιστική Στατικής Γωνίας Q κάθε εξεταζόμενου γόνατος κατά φύλο (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Φύλο	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	
Άνδρας	Μοίρες	4	2,50	14,50	17,00	15,8750	1,03078
	Valid N (listwise)	4					
Γυναίκα	Μοίρες	6	1,50	19,00	20,50	19,7500	,68920
	Valid N (listwise)	6					

6.2 ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΣΕΠ

Για την αξιολόγηση της επίδρασης του προγράμματος ασκήσεων ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου στη λειτουργικότητα ασθενών με ΣΕΠ, έγινε στατιστική ανάλυση των απαντήσεων των εθελοντών στο ερωτηματολόγιο KUJALA AKPS. Αρχικά, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.2, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε sig < 0.05, κάτι που σημαίνει πως δεν ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.2 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων από τα ερωτηματολόγια KUJALA AKPS για κάθε εξεταζόμενο γόνατο πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Πριν	,324	10	,004	,705	10	,001
Μετά	,237	10	,119	,908	10	,264
a Lilliefors Significance Correction						

Από τη στιγμή που δεν ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με μη παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Wilcoxon Signed Ranks Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.3, το $\text{asympt. sig (2-tailed)} = 0.05$, κάτι που σημαίνει πως υπάρχει διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων KUJALA AKPS που αφορούν τη λειτουργικότητα των ασθενών με ΣΕΠ. Κατά συνέπεια, η διαφορά στα σκορ των ερωτηματολογίων είναι στατιστικά σημαντική, **δηλαδή το πρόγραμμα αποκατάστασης που ακολούθησαν οι εθελοντές έφερε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη λειτουργικότητά τους.**

Πίνακας 6.3 Wilcoxon Signed Ranks Test για τα σκορ στο KUJALA AKPS κάθε εξεταζόμενου γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης με ενδυνάμωση απαγωγών και έξω στροφών ισχίου (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Test Statistics^a

	μετά - πριν
Z	-2,814 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

6.3. ΓΩΝΙΑ ΡΑΙΒΟΤΗΤΑΣ-ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ

Η μελέτη της γωνίας ραιβότητας-βλαισότητας του γόνατος που μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας του μονοποδικού βαθέως καθίσματος έγινε στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης του γόνατος (Πίνακες 6.4 και 6.5). Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, η μείωση της γωνίας που παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες μεταφράζεται σε αύξηση της βλαισότητας, ενώ η αύξηση της μεταφράζεται σε αύξηση της ραιβότητας του γόνατος.

Πίνακας 6.4 Τιμές γωνίας βλαισότητας/ραιβότητας για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 1^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°.

Subject-Leg	40° flexion	45° flexion	50° flexion
1R	16.827345	15.34225475	14.34162425
2R	2.984466	1.478462	-0.544973
2L	4.53571175	4.08973875	3.6516705
3L	10.55060775	10.028412	9.5297755
4R	4.8663834	4.3583558	2.9924952
4L	17.3294876	17.2919418	17.1774216
5R	-4.150311	-6.88392	-6.991731
6R	5.357765	3.72168	3.187899
6L	1.8110974	1.6047682	1.1669456
7R	9.731144	9.5920998	9.2584054

Πίνακας 6.5 Τιμές γωνίας βλαισότητας/ραιβότητας για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 2^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°.

Subject-Leg	40° flexion	45° flexion	50° flexion
1R	18.7405585	18.23813625	17.58973875
2R	4.4284955	4.4855055	4.28508
2L	6.51175075	5.91763825	5.04318225
3L	14.276311	14.092227	13.76859475
4R	7.3674156	7.0997796	6.7133416
4L	8.219923	7.139373	6.595533
5R	7.4621316	6.5600426	4.8330906
6R	11.4704544	10.982741	10.202844
6L	4.9049786	4.003374	3.789931
7R	11.1698884	10.9121872	10.082624

Η περιγραφική στατιστική της γωνίας ραιβότητας-βλαισιότητας του γόνατος για την πρώτη μέτρηση (test) απεικονίζεται στον Πίνακα 6.6 και η περιγραφική στατιστική της γωνίας ραιβότητας-βλαισιότητας του γόνατος για τη δεύτερη μέτρηση απεικονίζεται στον Πίνακα 6.7.

Πίνακας 6.6 Περιγραφική Στατιστική Γωνίας Ραιβότητας – Βλαισιότητας Γόνατος κατά την πρώτη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Test_VarVal_40	10	-4,1503110	17,3294876	6,984369690	6,7002419091
Test_VarVal_45	10	-6,8839200	17,2919418	6,062379310	7,1582946808
Test_VarVal_50	10	-6,9917310	17,1774216	5,376953305	7,2354060557
Valid N (listwise)	10				

Πίνακας 6.7 Περιγραφική Στατιστική Γωνίας Ραιβότητας – Βλαισιότητας Γόνατος κατά την δεύτερη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ReTest_VarVal_40	10	4,4284955	18,7405585	9,455190635	4,4839916708
ReTest_VarVal_45	10	4,0033740	18,2381363	8,943100440	4,5546475873
ReTest_VarVal_50	10	3,7899310	17,5897388	8,290396000	4,5644974975
Valid N (listwise)	10				

6.3.1 40° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τη γωνία ραιβότητας βλαισότητας στο γόνατο στις 40° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.8, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.8 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων γωνίας ραιβότητας-βλαισότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_VarVal_40	,196	10	,200*	,945	10	,613
ReTest_VarVal_40	,209	10	,200*	,913	10	,303

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Paired Samples t Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.9, sig (2-tailed) >0.05, δηλαδή η γωνία ραιβότητας

– βλαισότητας του γόνατος, στις 40° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.

Πίνακας 6.9 Paired Samples Test για τη γωνία ραιβότητας-βλαισότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 - Test_VarVal_40 ReTest_VarVal_40	-2,470820 9450	5,116170 9151	1,617875 2990	-6,130709 1412	1,189067 2512	-1,5279	,161	

6.3.2 45° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τη γωνία ραιβότητας/ βλαισότητας στο γόνατο στις 45° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.10, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή και

- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε $\text{sig} > 0.05$, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.10 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων γωνίας ραιβότητας-βλαισότητας στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_VarVal_45	,194	10	,200*	,953	10	,708
ReTest_VarVal_45	,254	10	,067	,898	10	,209

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Paired Samples t Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.11, το $\text{sig} (2\text{-tailed}) > 0.05$, δηλαδή η γωνία ραιβότητας – βλαισότητας του γόνατος, στις 45° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.

Πίνακας 6.11 Paired Samples Test για τη γωνία ραιβότητας-βλαισιότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair Test_VarVal_41_5 ReTest_VarVal_1_45	-2,88072 11300	5,82950 20025	1,84345 03952	-7,05089 56459	1,28945 33859	-1,563	9	,153

6.3.3 50° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τη γωνία ραιβότητας/ βλαισιότητας στο γόνατο στις 50° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.12, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.12 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων γωνίας ραιβότητας-βλαισιότητας στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_VarVal_50	,194	10	,200*	,967	10	,861
ReTest_VarVal_50	,235	10	,124	,875	10	,115

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Paired Samples t Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.13, το sig (2-tailed) > 0.05, δηλαδή η γωνία ραιβότητας – βλαισιότητας του γόνατος, στις 50° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.

Πίνακας 6.13 Paired Samples t Test για τη γωνία ραιβότητας-βλαισιότητας στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Test_VarVal_50 - ReTest_VarVal_50	-2,913442 6950	5,689350 5061	1,799130 6006	-6,983358 8701	1,156473 4801	-1,619	9	,140

6.3.4 ΓΩΝΙΑ ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑΣ/ ΡΑΙΒΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΙΝΗΣΗΣ

Η μελέτη της γωνίας βλαισότητας/ ραιβότητας του γόνατος έγινε στην κάμψη γόνατος 40°, 45° και 50° κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα. Η επιλογή τριών διαφορετικών γωνιών έγινε για να μελετηθεί η πιθανή αλλαγή του κινητικού προτύπου των ασθενών. Πρέπει να σημειωθεί πως οι συγκεκριμένες γωνίες επιλέχθηκαν γιατί πρόκειται για τις μεγαλύτερες γωνίες κάμψης γόνατος όπου ήταν επώδυνες για τους ασθενείς και ταυτόχρονα ήταν δυνατή η συλλογή δεδομένων από όλους τους δοκιμαζόμενους.

Παρατηρώντας τους πίνακες 6.4 και 6.5, παρατηρούμε πως για όλους τους δοκιμαζόμενους υπάρχει η τάση να οδηγούνται προς αύξηση της βλαισότητας κατεβαίνοντας από τις 40° στις 45° και τις 50° κάμψης του γόνατος σε κλειστή κινητική αλυσίδα. Αυτό ισχύει τόσο στην 1^η (Πίνακας 6.4), όσο και στη 2^η μέτρηση (Πίνακας 6.5). Ωστόσο, **μελετώντας τα αποτελέσματα εξατομικευμένα για κάθε δοκιμαζόμενο, παρατηρείται μία τάση να μειώνεται η βλαισότητα του γόνατος από την 1^η στη 2^η μέτρηση σε κάθε γωνία κάμψης του γόνατος. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως το πρόγραμμα άσκησης συνέβαλε στη μείωση της βλαισότητας του γόνατος στις εξεταζόμενες γωνίες κάμψης του γόνατος σε κλειστή κινητική αλυσίδα. Παρότι η μείωση της βλαισότητας δεν είναι στατιστικά σημαντική, η συγκεκριμένη τάση θα πρέπει να αναλυθεί εκτενέστερα, καθώς φαίνεται να έχει ιδιαίτερη κλινική σημασία.**

6.4 ΠΛΑΓΙΟΠΛΑΓΙΑ ΔΥΝΑΜΗ ΑΣΘΕΝΩΝ

Η μελέτη της πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας του μονοποδικού βαθέως καθίσματος έγινε στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης του γόνατος (Πίνακες 6.14 και 6.15). Οι τιμές έχουν κανονικοποιηθεί (normalized), δηλαδή έχουν προκύψει έπειτα από διαίρεση της κάθε τιμής με το βάρος του δοκιμαζόμενου. Αυτό κάνει συγκρίσιμα τα αριθμητικά δεδομένα των μετρήσεων ανεξάρτητα με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά του κάθε δοκιμαζόμενου. Η διαδικασία κανονικοποίησης έγινε αυτόματα από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής δεδομένων. Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, η μείωση της πλαγιοπλάγιας δύναμης που παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες μεταφράζεται σε αύξηση της βλαισότητας, ενώ η αύξηση της μεταφράζεται σε αύξηση της ραιβότητας του γόνατος.

Πίνακας 6.14 Τιμές πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται στο γόνατο για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 1^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°.

Subject-Leg	40° flexion	45° flexion	50° flexion
1R	4.831508	4.856533	4.906871
2R	0.98653	1.086765	1.19015
2L	0.60604	0.707302	0.574828
3L	3.138886	2.971683	2.825144
4R	0.321848	-2.353822	0.72121
4L	4.644649	4.722394	4.736215
5R	1.09621	-1.820041	-2.013863
6R	1.257738	1.048745	0.974995
6L	1.237658	0.868051	0.622476
7R	3.046679	3.194876	3.339571

Πίνακας 6.15 Τιμές πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται στο γόνατο για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 2^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°.

Subject-Leg	40° flexion	45° flexion	50° flexion
1R	5.430127	3.907735	4.123313
2R	1.648281	1.981752	2.210044
2L	2.048849	1.804902	1.907696
3L	3.184616	0.668023	2.663
4R	2.953753	3.235229	3.279838
4L	1.226498	2.160835	2.022213
5R	2.262083	2.27472	2.602524
6R	2.527218	2.725885	2.724093
6L	1.399359	1.471621	1.436928
7R	3.373835	3.367042	3.458024

Η περιγραφική στατιστική της δύναμης για την πρώτη μέτρηση (test) απεικονίζεται στον Πίνακα 6.16 και η περιγραφική στατιστική της δύναμης για τη δεύτερη μέτρηση απεικονίζεται στον Πίνακα 6.17.

Πίνακας 6.16 Περιγραφική Στατιστική Πλαγιοπλάγιας Δύναμης κατά την πρώτη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Test_Force_40	10	,3218480	4,8315080	2,116774600	1,6667745195
Test_Force_45	10	-2,3538220	4,8565330	1,528248600	2,4485222912
Test_Force_50	10	-2,0138630	4,9068710	1,787759700	2,1432894006
Valid N (listwise)	10				

Πίνακας 6.17 Περιγραφική Στατιστική Πλαγιοπλάγιας Δύναμης κατά τη δεύτερη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ReTest_Force_40	10	1,2264980	5,4301270	2,605461900	1,2352294580
ReTest_Force_45	10	,6680230	3,9077350	2,359774400	,9695166309
ReTest_Force_50	10	1,4369280	4,1233130	2,642767300	,8053899135
Valid N (listwise)	10				

6.4.1 40° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με την πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο στις 40° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.18, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.18 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων πλαγιοπλάγιας δύναμης στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_Force_40	,297	10	,013	,853	10	,063
ReTest_Force_40	,167	10	,200*	,898	10	,210

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Paired Samples t Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.19, το sig (2-tailed) >0.05, **δηλαδή η πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο, στις 40° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.**

Πίνακας 6.19 Paired Samples t Test για την πλαγιοπλάγια δύναμη στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Test_Force_40 ReTest_Force_40	-,4886873 000	1,570795 7338	,4967292 258	-,612366 8761	,63499227 61	-,984	9	,351

6.4.2 45° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με την πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο στις 45° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.20, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.20 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων πλαγιοπλάγιας δύναμης στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_Force_45	,172	10	,200*	,930	10	,443
ReTest_Force_45	,135	10	,200*	,984	10	,982

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Paired Samples t Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.21, το sig (2-tailed) >0.05, δηλαδή η πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο, στις 45° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.

Πίνακας 6.21 Paired Samples t Test για την πλαγιοπλάγια δύναμη στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0)

Paired Samples Test

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		Lower				Upper
				Lower	Upper					
Pair 1 - Test_Force_45 - ReTest_Force_45	,831525 8000	2,56192 90185	,810153 0902	2,66421 94160	1,00116 78160	- 1,026	9	,332		

6.4.3 50° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με την πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο στις 45° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.22, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.22 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων πλαγιοπλάγιας δύναμης στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_Force_50	,210	10	,200*	,926	10	,414
ReTest_Force_50	,160	10	,200*	,975	10	,936

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Paired Samples t Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.23, το sig (2-tailed) >0.05, **δηλαδή η πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο, στις 50° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.**

Πίνακας 6.23 Paired Samples t Test για την πλαγιοπλάγια δύναμη στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Test_Force_50 - ReTest_Force_50	,8550076000	1,9750306538	,6245595315	-2,2678594177	,5578442177	-1,369	9	,204

6.4.4 ΠΛΑΓΙΟΠΛΑΓΙΑ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΙΝΗΣΗΣ

Η μελέτη της πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκήθηκε στο γόνατο έγινε στην κάμψη γόνατος 40°, 45° και 50° κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα. Η επιλογή τριών διαφορετικών γωνιών έγινε για να μελετηθεί η πιθανή αλλαγή του κινητικού προτύπου των ασθενών. Πρέπει να σημειωθεί πως οι συγκεκριμένες γωνίες επιλέχθηκαν γιατί πρόκειται για τις μεγαλύτερες γωνίες κάμψης γόνατος όπου ήταν επώδυνες για τους ασθενείς και ταυτόχρονα ήταν δυνατή η συλλογή δεδομένων από όλους τους δοκιμαζόμενους.

Παρατηρώντας τους πίνακες 6.14 και 6.15, παρατηρούμε πως για τους δοκιμαζόμενους υπάρχει μία ανακολουθία στη μεταβολή της πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται στο γόνατό τους κατεβαίνοντας από τις 40° στις 45° και τις 50° κάμψης του γόνατος σε κλειστή κινητική αλυσίδα. Αυτό ισχύει τόσο στην 1^η (Πίνακας 6.14), όσο και στη 2^η μέτρηση (Πίνακας 6.15) και δικαιολογείται από το ότι πρόκειται για στιγμιαίο υπολογισμό της δύναμης, μία μεταβλητή που μεταβάλλεται (έστω και ελάχιστα) συνεχώς όταν μιλάμε για έναν ζωντανό οργανισμό που δεν είναι rigid body. Ωστόσο, μελετώντας τα αποτελέσματα

εξατομικευμένα για κάθε δοκιμαζόμενο, παρατηρείται μία τάση να αυξάνεται η συγκεκριμένη δύναμη από την 1^η στη 2^η μέτρηση σε κάθε γωνία κάμψης του γόνατος. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως το πρόγραμμα άσκησης συνέβαλε στην αύξηση της δύναμης προς ραιβότητα του γόνατος στις εξεταζόμενες γωνίες κάμψης του γόνατος σε κλειστή κινητική αλυσίδα, δηλαδή οι δοκιμαζόμενοι τείνουν να μειώνουν τη βλαισότητα του γόνατος τους. Παρότι η μείωση της βλαισότητας δεν είναι στατιστικά σημαντική, η συγκεκριμένη τάση θα πρέπει να αναλυθεί εκτενέστερα, καθώς φαίνεται να έχει ιδιαίτερη κλινική σημασία.

6.5 ΡΟΠΗ ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑΣ-ΡΑΙΒΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ

Η μελέτη της ροπής ραιβότητας-βλαισότητας που ασκείται στο γόνατο κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας του μονοποδικού βαθέως καθίσματος έγινε στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης του γόνατος (Πίνακες 6.24 και 6.25). Οι τιμές έχουν κανονικοποιηθεί (normalized), δηλαδή έχουν προκύψει έπειτα από διαίρεση της κάθε τιμής με το βάρος του δοκιμαζόμενου. Αυτό κάνει συγκρίσιμα τα αριθμητικά δεδομένα των μετρήσεων ανεξάρτητα με τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά του κάθε δοκιμαζόμενου. Η διαδικασία κανονικοποίησης έγινε αυτόματα από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής δεδομένων. Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, η μείωση της ροπής που παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες μεταφράζεται σε αύξηση της βλαισότητας, ενώ η αύξηση της μεταφράζεται σε αύξηση της ραιβότητας του γόνατος.

Πίνακας 6.24 Τιμές ροπής βλαισότητας/ ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 1^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°.

Subject-Leg	40° flexion	45° flexion	50° flexion
1R	0.980716	1.196927	1.221381
2R	0.231703	0.249045	0.269620
2L	0.391875	0.362507	0.285592
3L	1.153003	1.070863	1.007849
4R	0.400243	0.035712	0.314071
4L	1.443883	1.458998	1.452378
5R	0.334926	0.037026	-0.303568
6R	0.31833	0.231086	0.165643
6L	0.375888	0.373769	0.357037
7R	0.898223	0.934949	0.973111

Πίνακας 6.25 Τιμές ροπής βλαισότητας/ ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο για κάθε εξεταζόμενο γόνατο στην 2^η μέτρηση της μελέτης, κατά την κάμψη γόνατος στις 40°, 45° και 50°.

Subject-Leg	40° flexion	45° flexion	50° flexion
1R	1.655681	1.65501	1.664725
2R	0.436281	0.498818	0.554059
2L	0.784521	0.652996	0.657557
3L	1.255389	0.945469	1.044671
4R	0.910136	1.028126	1.039666
4L	0.795864	0.768211	0.676141
5R	0.779389	0.734916	0.76581
6R	0.66667	0.258721	0.243499
6L	0.450633	0.296863	0.193275
7R	1.074143	1.06815	1.103171

Η περιγραφική στατιστική της δύναμης για την πρώτη μέτρηση (test) απεικονίζεται στον Πίνακα 6.26 και η περιγραφική στατιστική της δύναμης για τη δεύτερη μέτρηση απεικονίζεται στον Πίνακα 6.27.

Πίνακας 6.26 Περιγραφική Στατιστική Ροπής Βλαισότητας-Ραιβότητας κατά την πρώτη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Test_Moment_40	10	,2317030	1,4438830	,652879000	,4272080598
Test_Moment_45	10	,0357120	1,4589980	,595088200	,5196229360
Test_Moment_50	10	-,3035680	1,4523780	,574311400	,5543271263
Valid N (listwise)	10				

Πίνακας 6.27 Περιγραφική Στατιστική Ροπής Βλαισότητας-Ραιβότητας κατά τη δεύτερη μέτρηση στις 40, 45 και 50 μοίρες κάμψης γόνατος (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ReTest_Moment_40	10	,4362810	1,6556810	,880870700	,3703241758
ReTest_Moment_45	10	,2587210	1,6550100	,790728000	,4135196572
ReTest_Moment_50	10	,1932750	1,6647250	,794257400	,4386508959
Valid N (listwise)	10				

6.5.1 40° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τη ροπή βλαισότητας-ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο στις 40° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.28, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε $\text{sig} < 0.05$, κάτι που σημαίνει πως δεν ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε $\text{sig} > 0.05$, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.28 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων ροπής ραιβότητας-βλαισιότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_Moment_40	,323	10	,004	,838	10	,041
ReTest_Moment_40	,191	10	,200*	,924	10	,396

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που δεν ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με μη παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Wilcoxon Signed Ranks Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.29, το asymp. sig (2-tailed) >0.05, δηλαδή η ροπή βλαισιότητας-ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο, στις 40° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.

Πίνακας 6.29 Wilcoxon Signed Ranks Test για τη ροπή ραιβότητας - βλαισιότητας στις 40° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0)

Test Statistics^a

	ReTest_Moment_40 - Test_Moment_40
Z	-1,886 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,059

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

6.5.2 45° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τη ροπή βλαισότητας-ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο στις 45° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.30, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε sig > 0.05, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.30 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων ροπής ραιβότητας-βλαισότητας στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_Moment_45	,265	10	,045	,881	10	,132
ReTest_Moment_45	,151	10	,200*	,944	10	,602

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Paired Samples t Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.31, το sig (2-tailed) >0.05, δηλαδή η ροπή βλαισότητας-ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο, στις 45° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.

Πίνακας 6.31 Paired Samples t Test για τη ροπή ραιβότητας - βλαισότητας στις 45° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair Test_Moment_1_45 ReTest_Moment_45	195639,8000	467038,9228	147690,6752	529739,3188	138459,7188	1,3259	,218	

6.5.3 50° ΚΑΜΨΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τη ροπή βλαισότητας-ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο στις 50° κάμψης γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης, έγινε έλεγχος κανονικότητας των παραμέτρων. Επειδή το δείγμα είναι <50 ατόμων, ο έλεγχος κανονικότητας έγινε με το δείκτη Shapiro-Wilk. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.32, σύμφωνα με το Shapiro-Wilk:

- στα δεδομένα της πρώτης μέτρησης (πριν) έχουμε $\text{sig} > 0.05$, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή και
- στα δεδομένα της δεύτερης μέτρησης (μετά) έχουμε $\text{sig} > 0.05$, κάτι που σημαίνει πως ακολουθείται η κανονική κατανομή.

Πίνακας 6.32 Έλεγχος κανονικότητας κατανομής δεδομένων ροπής ραιβότητας-βλαισιότητας στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0).

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Test_Moment_50	,252	10	,070	,925	10	,397
ReTest_Moment_50	,141	10	,200*	,950	10	,669

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τη στιγμή που ακολουθείται η κανονική κατανομή και στις δύο παραμέτρους, η στατιστική ανάλυση έγινε με παραμετρικό έλεγχο και χρησιμοποιήθηκε το Paired Samples t Test. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.33, το $\text{sig} (2\text{-tailed}) > 0.05$, δηλαδή η ροπή βλαισιότητας-ραιβότητας που ασκείται στο γόνατο, στις 50° κάμψης γόνατος δε διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση.

Πίνακας 6.33 Paired Samples t Test για τη ροπή ραιβότητας - βλαισότητας στις 50° κάμψη γόνατος πριν και μετά το πρόγραμμα αποκατάστασης (μέσω IBM SPSS Statistics 22.0)

Paired Samples Test

	Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Test_Moment_50 - ReTest_Moment_50	-,2199460000	,5006448378	,1583177986	-,5780857422	,1381937422	-1,389	9	,198

6.5.4 ΡΟΠΗ ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑΣ/ ΡΑΙΒΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΙΝΗΣΗΣ

Η μελέτη της ροπής βλαισότητας/ ραιβότητας που ασκήθηκε στο γόνατο έγινε στην κάμψη γόνατος 40°, 45° και 50° κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα. Η επιλογή τριών διαφορετικών «λήψεων» έγινε για να μελετηθεί η πιθανή αλλαγή του κινητικού προτύπου των ασθενών. Πρέπει να σημειωθεί πως οι συγκεκριμένες γωνίες επιλέχθηκαν γιατί πρόκειται για τις μεγαλύτερες γωνίες κάμψης γόνατος όπου ήταν επώδυνες για τους ασθενείς και ταυτόχρονα ήταν δυνατή η συλλογή δεδομένων από όλους τους δοκιμαζόμενους.

Παρατηρώντας τους πίνακες 6.24 και 6.25, φαίνεται πως για τους δοκιμαζόμενους υπάρχει μία ανακολουθία στη μεταβολή της ροπής βλαισότητας/ραιβότητας που ασκείται στο γόνατό τους κατεβαίνοντας από τις 40° στις 45° και τις 50° κάμψης του γόνατος σε κλειστή κινητική αλυσίδα. Αυτό ισχύει τόσο στην 1^η (Πίνακας 6.24), όσο και στη 2^η μέτρηση (Πίνακας 6.25) και δικαιολογείται από το ότι πρόκειται για στιγμιαίο υπολογισμό της ροπής, μίας μεταβλητής που μεταβάλλεται (έστω και ελάχιστα) συνεχώς όταν μιλάμε για έναν ζωντανό οργανισμό, ο οποίος δεν είναι rigid body. Ωστόσο, μελετώντας τα αποτελέσματα εξατομικευμένα για κάθε δοκιμαζόμενο, **παρατηρείται μία τάση να αυξάνεται η συγκεκριμένη ροπή από την 1^η στη 2^η μέτρηση σε κάθε γωνία κάμψης του γόνατος.**

Αυτό πρακτικά σημαίνει πως το πρόγραμμα άσκησης συνέβαλε στην αύξηση της ροπής προς ραιβότητα του γόνατος στις εξεταζόμενες γωνίες κάμψης του γόνατος σε κλειστή κινητική αλυσίδα, δηλαδή οι δοκιμαζόμενοι τείνουν να μειώνουν τη βλαισότητα του γόνατος τους. Παρότι η μείωση της βλαισότητας δεν είναι στατιστικά σημαντική, η συγκεκριμένη τάση θα πρέπει να αναλυθεί εκτενέστερα, καθώς φαίνεται να έχει ιδιαίτερη κλινική σημασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

7.1 ΣΧΕΣΗ ΓΩΝΙΑΣ Q - ΣΕΠ

Οι εθελοντές που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη έρευνα είχαν γωνία Q σε στατική μέτρηση μεγαλύτερη από τα φυσιολογικά εύρη τιμών, συμφωνώντας έτσι με τη θεώρηση των Aglietti et al. (1983); Guerra et al. (1994); Livingston and Mandigo (1999); Herrington and Nester (2004); Smith et al. (2008); Weiss et al. (2013). Ωστόσο, αυτό δεν αρκεί για να υποστηριχθεί πως η στατική μέτρηση μίας αυξημένης γωνίας Q είναι αρκετά αξιόπιστη ώστε να θεωρηθεί αίτιο εμφάνισης ΣΕΠ. Αντίθετα, όπως έχει αναφερθεί και στο κεφάλαιο 2, η γωνία Q μεταβάλλεται συνεχώς κατά τη βάδιση και για αυτό η 3D μέτρηση της γωνίας Q είναι μία σαφώς πιο αξιόπιστη μέθοδος (Caylor et al. 1993; Thomee et al. 1995; Freedman et al. 2014; Silva et al. 2015).

Στην παρούσα μελέτη, οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν μονοποδικό βαθύ κάθισμα και μέσω του οπτοηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής κινηματικών χαρακτηριστικών παρατηρήθηκε πως η γωνία βλαισότητας/ ραιβότητας του γόνατος μεταβάλλεται συνεχώς κατά τις λήψεις. Αυτό εγείρει ερωτήματα αναφορικά με τη σημασία της στατικής μέτρησης της γωνίας Q και της σχέσης της με την αιτιοπαθογένεση του ΣΕΠ. Παρότι, δηλαδή, παρατηρείται πως η γωνία Q στους ασθενείς με ΣΕΠ είναι μεγαλύτερη των φυσιολογικών ορίων, δεν προκύπτει ιδιαίτερη κλινική σημασία σε αυτό το εύρημα. Αντίθετα, η μελέτη της μεταβολής της γωνίας βλαισότητας/ ραιβότητας του γόνατος κατά την εκτέλεση μίας δοκιμασίας, και ιδιαίτερα στις επώδυνες γωνίες κάμψης του γόνατος, προσφέρει αριθμητικά δεδομένα που μπορούν να αναλυθούν και να προσφέρουν πληροφορίες τόσο για τη βελτίωση της λειτουργικότητας και της μείωσης του επιγονατιδομηριαίου πόνου, όσο και για την πιθανή μεταβολή του προτύπου κίνησης των ασθενών με ΣΕΠ.

Κατά τη στατική μέτρηση της γωνίας Q των εθελοντών με ΣΕΠ από όρθια θέση, με τα γόνατα σε πλήρη έκταση, όλοι τους εμφάνισαν βλαισότητα στα πάσχοντα γόνατα, ανεξαρτήτως φύλου. Εντούτοις, η κλινική σημασία της συγκεκριμένης μέτρησης τίθεται υπό αμφισβήτηση, καθώς δεν προσφέρει δεδομένα για τη γωνία βλαισότητας του γόνατος σε επώδυνες μοίρες κάμψης του γόνατος, αλλά σε μία σταθερή θέση. Κρίνεται, λοιπόν, ορθότερος ο υπολογισμός της γωνίας βλαισότητας/ ραιβότητας του γόνατος δυναμικά, με 3D

καταγραφή της κίνησης. Άλλωστε, είναι ξεκάθαρο πως η μελέτη της ανθρώπινης κίνησης δυναμικά επιφέρει περισσότερα και πιο χρήσιμα αριθμητικά δεδομένα, συμβάλλοντας έτσι στη μηχανική εξήγηση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων. Έτσι, αναλύοντας τη μηχανική της επίδρασης του προγράμματος ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου, αναδεικνύεται και η κλινική σημασία της χρήσης του συγκεκριμένου προγράμματος άσκησης στην αποκατάσταση ασθενών με ΣΕΠ.

Η συσχέτιση της αυξημένης γωνίας Q με τον επιγονατιδομηριαίο πόνο φαίνεται να υφίσταται. Ωστόσο, δεν υπάρχει μία σταθερή μαθηματική σχέση που να δείχνει πως η στατικά μετρημένη γωνία Q μπορεί άμεσα να συσχετιστεί με τον πόνο στη συγκεκριμένη περιοχή. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως χρειάζονται άλλοι τρόποι μέτρησης της γωνίας Q, σε δυναμικές δοκιμασίες. Τα σύγχρονα δεδομένα στη διεθνή επιστημονική αρθρογραφία οδηγούν στο συμπέρασμα πως η 3D απεικόνιση και γωνιομέτρηση της γωνίας Q δυναμικά (dQ/dt) μπορεί να δώσει μία πιο ξεκάθαρη συσχέτιση της μεταβολής της γωνίας και της εμφάνισης πόνου και τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συγκλίνουν με τη συγκεκριμένη τοποθέτηση.

7.2 ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΣΕΠ

Σύμφωνα με την παρούσα μελέτη, η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου επιφέρει στατιστικά σημαντική βελτίωση στη λειτουργικότητα των ασθενών με ΣΕΠ ($p < 0.05$). Τα συγκεκριμένα δεδομένα έρχονται να συμφωνήσουν με τα αποτελέσματα των ερευνών των Dolak et al. 2011 και Khayambashi et al. 2012 και να υποστηρίξουν πως η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου αποτελεί ένα ισχυρό μέσο θεραπείας έναντι του επιγονατιδομηριαίου πόνου. Παράλληλα, όπως αναφέρουν στις έρευνές τους και οι Nakagawa et al. 2008; Razeghi et al. 2010; Fukuda et al. 2010; Fukuda et al. 2012; Ismail et al. 2013, η ενδυνάμωση των συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων σε συνδυασμό με την ενδυνάμωση τετρακεφάλου έχει πολύ καλή αποτελεσματικότητα για την αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ. Φαίνεται, λοιπόν, πως η ενδυνάμωση των απαγωγών

και έξω στροφών του ισχίου αποτελεί ένα σημαντικό όπλο στη φαρέτρα των φυσικοθεραπευτών για την αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ.

Ειδικότερα, οι συμμετέχοντες στην παρούσα έρευνα ήταν ασθενείς με ΣΕΠ και κλήθηκαν να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο KUJALA Anterior Knee Pain Scale, το οποίο έχει προσαρμοστεί διαπολιτισμικά στην Ελληνική γλώσσα από τους Papadopoulos et al. (2017). Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έγινε πριν την 1^η μέτρηση και πριν τη 2^η μέτρηση με σκοπό να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα του προγράμματος στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ. Το σύνολο των ασθενών εμφάνισε βελτίωση της λειτουργικότητας κατά τη σύγκριση των αποτελεσμάτων του σκορ του ερωτηματολογίου, ενώ η στατιστική ανάλυση έδειξε πως αυτή η βελτίωση ήταν στατιστικά σημαντική ($p=0.05$). Μάλιστα, συνυπολογίζοντας τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων και τη βελτίωση της λειτουργικότητας σε όλους τους εθελοντές, ένα μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων στη μελέτη πιθανόν να επέφερε υψηλότερη στατιστική σημαντικότητα στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ, έπειτα από την εφαρμογή προγράμματος ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου.

Βέβαια, δε θα πρέπει να αμεληθεί πως οι παράμετροι με τις οποίες εξετάζεται η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ εμφανίζουν σημαντική ποικιλομορφία. Παρότι ο αριθμός των διαθέσιμων επιστημονικών ερευνών πάνω στο συγκεκριμένο θέμα είναι μικρός, το ασκησιολόγιο, η ένταση της άσκησης, η συχνότητα της άσκησης, η διάρκεια των προγραμμάτων άσκησης, αλλά και ο τρόπος αξιολόγησης της λειτουργικότητας διαφέρουν ανάμεσα στις ερευνητικές ομάδες. Ωστόσο, όλες οι έρευνες που αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 4 χρησιμοποιούν αξιόπιστα μέσα αξιολόγησης της λειτουργικότητας και τα αποτελέσματά τους μπορούν να γενικευτούν, άρα και να συγκριθούν με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης.

Η βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ μετά από την ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου φαίνεται πως οφείλεται στην καλύτερη μυϊκή σταθεροποίηση του κάτω άκρου και στην αποφόρτιση του ισχίου. Μελετώντας τα

αριθμητικά δεδομένα από την πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο και τη ροπή βλαισότητας/ ραιβότητας, δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στην 1^η και τη 2^η μέτρηση. Παρά ταύτα, όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 6, παρατηρείται μία ξεκάθαρη τάση για μείωση της δύναμης και της ροπής που οδηγούν σε βλαισότητα το γόνατο των δοκιμαζόμενων, μετά την ενδυνάμωση των συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων. Μηχανικά, μπορεί να υποστηριχτεί πως το συγκεκριμένο πρόγραμμα άσκησης είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο γόνατο από έξω προς τα μέσα και τη μείωση της ροπής που έλκει την κνήμη προς τα έξω και ωθεί το μηριαίο προς τα μέσα στα πάσχοντα κάτω άκρα των ασθενών. Μάλιστα, η παρούσα μελέτη είναι η πρώτη που εξετάζει την επίδραση της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου στα κινητικά χαρακτηριστικά των ασθενών με ΣΕΠ σε επώδυνες θέσεις.

7.3 ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ ΙΣΧΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΙΝΗΣΗΣ

Ένα από τα ερωτήματα, στα οποία έχει ως σκοπό να απαντήσει η συγκεκριμένη μελέτη, είναι εάν ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου σε ασθενείς με ΣΕΠ μπορεί να επιφέρει αλλαγή στο πρότυπο κίνησης τους, κατά την εκτέλεση μονοποδικού βαθέως καθίσματος. Για την απάντηση του συγκεκριμένου ερωτήματος χρησιμοποιήθηκαν αριθμητικά δεδομένα από το οπτοηλεκτρονικό σύστημα και το δυναμοδάπεδο πιεζοηλεκτρικών κρυστάλλων που βρίσκονται στο εργαστήριο Εμβιομηχανικής του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, στη Λαμία. Τα αριθμητικά δεδομένα αφορούν τη γωνία βλαισότητας/ ραιβότητας του γόνατος, την πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο και τη ροπή βλαισότητας/ ραιβότητας στο γόνατο σε τρεις γωνίες κάμψης του γόνατος κατά την εκτέλεση τις δοκιμασίας. Οι γωνίες κάμψης του γόνατος είναι 40°, 45° και 50° και πρόκειται για τις μεγαλύτερες γωνίες όπου εμφάνισαν συμπτώματα πόνου όλοι οι δοκιμαζόμενοι, ενώ εκτελούσαν το μονοποδικό βαθύ κάθισμα και ήταν δυνατή η συλλογή των δεδομένων.

Η επιλογή της δοκιμασίας έγινε με βάση το σκεπτικό μίας παλαιότερης έρευνας των Hollman et al. (2014), στην οποία μελετήθηκε η σχέση της κινηματικής του ισχίου στο μετωπιαίο και το εγκάρσιο επίπεδο και της επιστράτευσης των κινητικών μονάδων του

μεγάλου γλουτιαίου με την κινηματική του γόνατος στο μετωπιαίο επίπεδο, κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα. Στόχοι της έρευνας των Hollman et al. (2014) ήταν (I) να συγκρίνει την κινηματική γόνατος και ισχίου με τη δύναμη και την επιστράτευση των μυών του ισχίου μεταξύ των «καλών» και «κακών» δοκιμαζόμενων ώστε να αξιολογηθεί η μυϊκή δυσλειτουργία των μυών του ισχίου και (II) να εξετάσει τη σχέση της μυϊκής δύναμης των μυών του ισχίου και της επιστράτευσης των κινητικών τους μονάδων με την κινηματική του γόνατος στο μετωπιαίο επίπεδο, ώστε να εξεταστεί ποιες μεταβλητές συσχετίζονται με τη βλαισότητα του γόνατος, κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της δοκιμασίας. Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε ομάδες έπειτα από οπτική παρατήρηση της εκτέλεσης της δοκιμασίας και τα κινηματικά δεδομένα ελήφθησαν με τη χρήση συστήματος 3D καμερών, ενώ η μελέτης της επιστράτευσης των κινητικών μονάδων των μυών έγινε με χρήση ηλεκτρομυογράφου.

Το αποτελέσματα της σύγκρισης των ομάδων έδειξαν πως οι «κακοί» δοκιμαζόμενοι είχαν μεγαλύτερη προσαγωγή και κάμψη ισχίου από τους «καλούς». Διαφορές δεν εντοπίστηκαν στην κινηματική του γόνατος ($12^{\circ} \pm 12.2$ γωνία Q σε κάμψη γόνατος $64^{\circ} \pm 8.3^{\circ}$ στους «καλούς» και $8.6^{\circ} \pm 7.3$ γωνία Q σε κάμψη γόνατος $64^{\circ} \pm 10.3^{\circ}$ στους «κακούς» δοκιμαζόμενους), τη δύναμη των μυών του ισχίου και την επιστράτευση των κινητικών μονάδων τους. Ωστόσο, η μέση περιστροφή και προσαγωγή του ισχίου και η μειωμένη επιστράτευση του μέγα γλουτιαίου συσχετίζονται με τη βλαισότητα του γόνατος. Παρότι η λειτουργία των μυών του ισχίου και η κινηματική του γόνατος δε διέφερε μεταξύ των ομάδων, η κίνηση του γόνατος στο μετωπιαίο επίπεδο συσχετίζεται με την κίνηση του ισχίου στο εγκάρσιο και το μετωπιαίο επίπεδο, καθώς και με την επιστράτευση των κινητικών μονάδων του μεγάλου γλουτιαίου. Αυτό σημαίνει πως η επιστράτευση των κινητικών μονάδων του μεγάλου γλουτιαίου, κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα, μπορεί να επηρεάσει την κινηματική του γόνατος στο εγκάρσιο επίπεδο και κατά συνέπεια να δημιουργηθεί βλαισότητα (Hollman et al. 2014).

Οι Hollman et al. (2014) πρότειναν πως η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου μπορεί να επιφέρει καλύτερη μυϊκή επιστράτευση των κινητικών μονάδων των συγκεκριμένων μυών και αυτό να μειώσει τη δυναμική βλαισότητα του γόνατος. Στην παρούσα μελέτη επιχειρήθηκε μία περαιτέρω διερεύνηση αναφορικά με την επίδραση της ενδυνάμωσης της συγκεκριμένης μυϊκής ομάδας στο πρότυπο κίνησης των ασθενών με

ΣΕΠ. Ανάλογη προσπάθεια είχε γίνει και από τους Graci and Salsich (2014), όπου χρησιμοποιήθηκε και πάλι ως δοκιμασία το μονοποδικό βαθύ κάθισμα και στόχος των ερευνητών ήταν να κατανοηθεί η συνεισφορά των segments του κάτω άκρου για τη δημιουργία δυναμικής βλαισότητας στο γόνατο στο κινητικό πρότυπο των γυναικών με επιγονατιδομηριαίο πόνο και να εξεταστεί κατά πόσο η διόρθωση του κινητικού πρότυπου της συγκεκριμένης κατηγορίας ασθενών επηρεάζει τον πόνο και την κίνηση στον κορμό.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως στην εκτέλεση με διορθωμένη τη βλαισότητα του γόνατος, η λεκάνη και ο κορμός βρίσκονταν σε πλάγια κάμψη προς το πόδι που πατούσε στο έδαφος, ενώ παράλληλα η προσαγωγή και η έξω στροφή του μηριαίου ήταν μειωμένη. Επίσης, ο πόνος συσχετίστηκε με μειωμένη έσω στροφή του μηριαίου και μεγαλύτερη πλάγια κάμψη του κορμού προς το πόδι που πατούσε στο έδαφος. Τα ερευνητικά δεδομένα οδήγησαν στις κλινικές παρατηρήσεις πως:

- η μειωμένη προσαγωγή του ισχίου κατά τη μορφοποίηση της δυναμικής βλαισότητας του γόνατος είναι αποτέλεσμα τόσο της μειωμένης προσαγωγής του μηριαίου, όσο και της πλάγιας κάμψης του κορμού προς το πόδι που πατάει στο έδαφος,
- η αύξηση της ευθυγράμμισης του κάτω άκρου οφείλεται στην πλάγια κάμψη της λεκάνης προς το πόδι που πατάει στο έδαφος, πιθανά για να αντισταθμιστεί η αδυναμία των μυών του ισχίου
- τα μειωμένα επίπεδα πόνου συσχετίστηκαν με μειωμένη έσω στροφή του μηριαίου και αυξημένη πλάγια κάμψη του κορμού προς το πόδι που πατούσε στο έδαφος, δημιουργώντας συλλογιστική για πιθανά θεραπευτικά προγράμματα άσκησης για την αποκατάσταση από τον επιγονατιδομηριαίο πόνο.

Λαμβάνοντας υπόψιν τις παρατηρήσεις των παραπάνω ερευνητικών ομάδων, η συγκεκριμένη μελέτη παρουσιάζει έναν τρόπο αξιολόγησης της επίδρασης της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου στο κινητικό πρότυπο των ασθενών με ΣΕΠ. Αυτό επιτυγχάνεται με τη 3D καταγραφή και ανάλυση της δοκιμασίας, ενώ η παράλληλη χρήση του δυναμοδάπεδου προσφέρει αριθμητικά δεδομένα που μπορούν να συμβάλλουν στη μηχανική εξήγηση της επίδρασης του συγκεκριμένου προγράμματος

άσκησης στο κινητικό πρότυπο κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα σε ασθενείς που έχουν διαγνωστεί με ΣΕΠ.

Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 6, η στατιστική ανάλυση των δεδομένων από τις μετρήσεις έδειξε πως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για καμία από τις εξεταζόμενες μεταβλητές σε καμία από τις επώδυνες γωνίες κάμψης του γόνατος. Εντούτοις, είναι εμφανής μία τάση μείωσης της βλαισότητας του γόνατος έπειτα από την εφαρμογή του προγράμματος ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου. Η συγκεκριμένη τάση επιβεβαιώνεται τόσο από τη μείωση της γωνίας βλαισότητας, όσο και από τη μείωση της πλαγιοπλάγιας δύναμης και της ροπής βλαισότητας στη 2^η μέτρηση συγκριτικά με την 1^η.

Το μικρό δείγμα, αλλά και το σύντομο χρονικό διάστημα όπου ακολουθήθηκε το πρόγραμμα ενδυνάμωσης θα μπορούσαν να είναι υπαίτια για την έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας στη μείωση της γωνίας βλαισότητας του γόνατος που εμφανίζεται σε όλες τις γωνίες κάμψης του γόνατος στη 2^η μέτρηση. Ωστόσο, είναι απαραίτητο να εξηγηθεί μηχανικά η τάση μείωσης της γωνίας βλαισότητας του γόνατος που παρατηρείται στους εθελοντές.

Μελετώντας το κινητικό πρότυπο των εθελοντών στην 1^η μέτρηση, βλέπουμε πως κατά τη «βύθιση» στην εκτέλεση του μονοποδικού βαθέως καθίσματος, δηλαδή καθώς οι δοκιμαζόμενοι κάμπτουν το γόνατό τους σε κλειστή κινητική αλυσίδα, τείνουν να αυξάνουν τη βλαισότητα του γόνατος τους από τις 40° στις 45° και στις 50° κάμψης του γόνατος. Το ίδιο φαίνεται να συμβαίνει στη 2^η μέτρηση. Ο λόγος για αυτήν την κατάσταση μπορεί να εξηγηθεί με τη μελέτη της πλαγιοπλάγια δύναμης και τη ροπής βλαισότητας στο γόνατο των ασθενών. Πριν όμως από την εξήγηση των αποτελεσμάτων, πρέπει να ξεκαθαριστεί πως η πλαγιοπλάγια δύναμη είναι αυτή που εφαρμόζεται στο γόνατο και το οδηγεί σε ραιβότητα ή βλαισότητα, ενώ η ροπή βλαισότητας/ ραιβότητας είναι το διάνυσμα που περιγράφει το αν το μηριαίο έλκεται προς τα έξω και η κνήμη προς τα μέσα (βλαισότητα) ή το αντίθετο (ραιβότητα).

Παρατηρώντας τόσο τη δύναμη, όσο και τη ροπή που αφορούν τη μεταβολή της γωνίας βλαισότητας του γόνατος, παρατηρείται η τάση αύξηση της αριθμητικής τιμής από τις 40° στις 45° και στις 50° κάμψης του γόνατος και στις 2 μετρήσεις. Αυτό μεταφράζεται στο ότι καθώς κάμπτεται σε κλειστή κινητική αλυσίδα το γόνατο των δοκιμαζόμενων υπάρχει μία αύξηση της δύναμης από έξω προς τα μέσα στο γόνατο και της ροπής που έλκει το μηριαίο προς τα μέσα και την κνήμη προς τα έξω. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της βλαισότητας του γόνατος κατά τη «βύθιση» στην εκτέλεση της δοκιμασίας. Πρέπει να επισημανθεί πως η παραπάνω τάση δεν αποτυπώνεται στους πίνακες με τις στιγμιαίες τιμές, καθώς τόσο η ροπή όσο και δύναμη είναι μεταβλητές που μεταβάλλονται συνεχώς (έστω και ελάχιστα) όταν μιλάμε για ζωντανό οργανισμό. Αντίθετα, στα διαγράμματα της δύναμης/ χρόνο (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ) φαίνεται η αναφερόμενη τάση τόσο στην πρώτη, όσο και στη δεύτερη μέτρηση.

Η σύγκριση ανάμεσα στην 1^η και τη 2^η μέτρηση αναδεικνύει μία τάση για ομαλότερη μετάβαση στην «προς ραιβότητα» κατάσταση του γόνατος μετά την εφαρμογή του προγράμματος ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου. Ταυτόχρονα, η δύναμη και η ροπή προς ραιβότητα είναι σημαντικά αυξημένες στη 2^η μέτρηση, κάτι που υποδεικνύει πως η ενδυνάμωση των μυών που έλκουν το μηριαίο προς τα έξω είχε ως αποτέλεσμα την καλύτερη σταθεροποίηση του γόνατος των ασθενών με ΣΕΠ. Φαίνεται δηλαδή πως έπειτα από την ενδυνάμωση της συγκεκριμένη μυϊκής ομάδας, στο γόνατο ασκούνται φορτία που τό οδηγούν σε μειωμένες (σε φυσιολογικά επίπεδα) γωνίες βλαισότητας.

Παρ' όλα αυτά, δεν πρέπει να αμελείται η θέση των υπόλοιπων segments του σώματος κατά τη μελέτη παρόμοιων ερευνητικών υποθέσεων. Όπως φάνηκε και από τη μελέτη των Graci and Salsich (2014), η θέση των υπόλοιπων segments μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα για την άρθρωση του γόνατος. Αλλάζοντας δηλαδή τη θέση του κορμού, οι συναρτήσεις για τον υπολογισμό της θέσης του γόνατος θα επιφέρουν διαφορετικά αριθμητικά δεδομένα. Για να αντιμετωπιστεί το συγκεκριμένο ζήτημα στην παρούσα μελέτη, οι εθελοντές εκτελούσαν τη δοκιμασία κρατώντας σε όσο το δυνατό μεγαλύτερη έκταση τον κορμό τους. Βέβαια, θα πρέπει σε μελλοντικές μελέτες να γίνεται 3D καταγραφή και ανάλυση της

μεταβολής της θέσης κάθε segment, ώστε να μπορεί να μελετηθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η επίδραση της άσκησης στο πρότυπο κίνησης των δοκιμαζόμενων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

8.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ

Τα ερευνητικά δεδομένα που προέκυψαν από τη συγκεκριμένη ερευνητική μελέτη συμβάλλουν σημαντικά στη μελέτη της επίδρασης της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου στην αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ. Μελετήθηκε η σχέση της αυξημένης γωνίας Q στο γόνατο με την παθογένεση του ΣΕΠ, η επίδραση ενός προγράμματος θεραπευτικής άσκησης στη λειτουργικότητα του ΣΕΠ, καθώς και η επίδραση του συγκεκριμένου προγράμματος άσκησης στο κινητικό πρότυπο του ασθενή. Η δοκιμασία που καλούνταν να εκτελέσουν οι εθελοντές ήταν το μονοποδικό βαθύ κάθισμα και το πρόγραμμα αποκατάστασης είχε διάρκεια 4 εβδομάδες.

Όπως προέκυψε στη συγκεκριμένη μελέτη, οι ασθενείς με ΣΕΠ φαίνεται να έχουν αυξημένη γωνία Q στα γόνατα που νοσούν με ΣΕΠ, έπειτα από στατική μέτρηση της συγκεκριμένης γωνίας σε όρθια θέση με τα γόνατα σε έκταση, ανεξάρτητα με το φύλο τους. Ωστόσο, δεν υπάρχει μία σταθερή μαθηματική σχέση που να δείχνει πως η στατικά μετρημένη γωνία Q μπορεί άμεσα να συσχετιστεί με τον πόνο και τη μειωμένη λειτουργικότητα κατά την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως χρειάζονται άλλοι τρόποι μέτρησης της γωνίας Q, σε δυναμικές δοκιμασίες. Τα σύγχρονα δεδομένα στη διεθνή επιστημονική αρθρογραφία οδηγούν στο συμπέρασμα πως η 3D απεικόνιση και γωνιομέτρηση της γωνίας Q δυναμικά (dQ/dt) μπορεί να δώσει μία πιο ξεκάθαρη συσχέτιση της μεταβολής της γωνίας και της εμφάνισης πόνου. Μάλιστα, η γωνία Q, όπως φάνηκε και από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, μεταβάλλεται συνεχώς κατά την εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων, δηλαδή η μελέτη της και η συσχέτισή της με το ΣΕΠ θα πρέπει να γίνεται συνεχώς κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών και όχι στατικά.

Μετά την εφαρμογή προγράμματος ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου, διάρκειας 4 εβδομάδων, υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση της λειτουργικότητας ($p < 0.05$) των ασθενών με ΣΕΠ. Η λειτουργικότητα των ασθενών αξιολογήθηκε με το ερωτηματολόγιο KULALA Anterior Knee Pain Scale. Συμφωνώντας με την πλειονότητα των διαθέσιμων επιστημονικών ερευνών που μελετούν την επίδραση των ασκήσεων ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου, φαίνεται

πως η ενδυνάμωση των συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων οδηγεί σε αποφόρτιση την άρθρωση του γόνατος, καθώς μειώνονται οι δυνάμεις που το οδηγούν σε βλαισότητα στο επώδυνο εύρος κίνησης. Συνεπώς, η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου δύναται να βελτιώσει τη λειτουργικότητα των ασθενών με ΣΕΠ.

Αναφορικά με την επιρροή της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου στο πρότυπο κίνησης κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα, μελετήθηκαν πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος αποκατάστασης σε επώδυνες μοίρες της κάμψης του γόνατος (40°, 45°, 50°) η διαφοροποίηση:

- της γωνίας βλαισότητας/ ραιβότητας,
- της πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται στο γόνατο
- της ροπής ραιβότητας/ βλαισότητας που έλκει ή προς τα μέσα ή προς τα έξω την κνήμη και το μηριαίο οστό αντίστοιχα.

Παρότι δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στις συγκεκριμένες παραμέτρους, είναι εμφανής μία τάση να μειώνονται τόσο η γωνία βλαισότητας, όσο και η προς βλαισότητα πλαγιοπλάγια δύναμη που ασκείται στο γόνατο, αλλά και η ροπή βλαισότητας που οδηγεί σε στροφή προς τα μέσα το μηριαίο και στροφή προς τα έξω την κνήμη. Παρατηρείται δηλαδή μία τάση να μειώνεται η βλαισότητα του γόνατος όσο κάμπτεται το γόνατο σε κλειστή κινητική αλυσίδα, καθώς η συνισταμένη δύναμη προς βλαισότητα και ροπή βλαισότητας του γόνατος μειώθηκαν μετά το πρόγραμμα ενδυνάμωσης που ακολουθήθηκε. Η αύξηση της δύναμης των απαγωγών και έξω στροφέων του ισχίου οδήγησε σε αύξηση των «προς ραιβότητα» δυνάμεων και ροπών που επηρεάζουν το γόνατο των δοκιμαζόμενων. Κατά συνέπεια, τα προγράμματα ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφέων μυών του ισχίου φαίνεται να οδηγούν σε αποσυμφόρηση της άρθρωσης του γόνατος και αυτό μπορεί να εξηγήσει το μηχανισμό με τον οποίο βελτιώθηκε και η λειτουργικότητα των ασθενών με ΣΕΠ.

8.2 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για την περάτωση του συγκεκριμένου project αντιμετωπίστηκαν διάφορες δυσκολίες, τόσο στη διαδικασία των μετρήσεων, όσο και για τη μελέτη και σύγκριση-ανάλυση των αποτελεσμάτων. Οι διαθέσιμες έρευνες που αφορούν την επίδραση των προγραμμάτων

ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου για την αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ είναι λίγες κάτι που καθιστά low-evidenced τα αποτελέσματά τους. Ιδιαίτερα δε στη μελέτη της επίδρασης του συγκεκριμένου τύπου θεραπευτικής άσκησης στην αλλαγή του πρότυπου κίνησης, δεν υπάρχουν παρά μόνο λίγες πιλοτικές μελέτες διαθέσιμες στην επιστημονική αρθρογραφία.

Ένα σημαντικό πρόβλημα που παρουσιάστηκε κατά την αναζήτηση δείγματος, ήταν ο μικρός αριθμός των εθελοντών (λόγω της παθολογίας και των κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού), αλλά και τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά που έπρεπε να έχουν οι εθελοντές. Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια, όλοι οι markers έπρεπε να καταγράφονται καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας από τουλάχιστον 2 κάμερες. Κατά συνέπεια, ο τύπος σώματος του κάθε δοκιμαζόμενου μπορούσε να επηρεάσει τη μέτρησή του. Έτσι, δεν κατέστη εφικτή τόσο η τυχαία δειγματοληψία, όσο και η ύπαρξη control group στους δοκιμαζόμενους.

Παρότι τα αποτελέσματα για την επίδραση των προγραμμάτων ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου στη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με ΣΕΠ ήταν στατιστικά σημαντικά ($p < 0.05$), πρέπει να σημειωθεί πως οι ασθενείς δεν εμφάνισαν ιδιαίτερα χαμηλά σκορ στο ερωτηματολόγιο KJALA στην πρώτη μέτρηση. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως η λειτουργικότητά τους δε βρισκόταν σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα. Μελετώντας και τις υπόλοιπες μελέτες πάνω στο συγκεκριμένο θέμα, μπορεί να υποστηριχθεί πως σε ασθενείς με χαμηλά επίπεδα λειτουργικότητας, η βελτίωση της λειτουργικότητας είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με ασθενείς που εμφανίζουν υψηλά επίπεδα λειτουργικότητας. Εφόσον δηλαδή οι εθελοντές της μελέτης είχαν χαμηλότερα επίπεδα λειτουργικότητας, είναι εξαιρετικά πιθανόν η βελτίωση της λειτουργικότητας μετά από ενδυνάμωση των συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων να είχε ακόμα μεγαλύτερη στατιστική σημασία.

Τέλος, Η χρονική απόσταση ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη μέτρηση ήταν μόλις 4 εβδομάδες. Πιθανόν, αυτό το χρονικό διάστημα να μην είναι αρκετό για την αλλαγή του πρότυπου κίνησης των ασθενών και να χρειαζόταν να ακολουθηθεί το πρόγραμμα άσκησης

για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, αυτό δεν ήταν εφικτό χρονικά, καθώς υπήρχε συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

8.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Η ενδυνάμωση των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου φαίνεται να έχει ευεργετικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ. Βέβαια, θα πρέπει να υπάρξει μεγαλύτερη επιστημονική διερεύνηση της επίδρασης του συγκεκριμένου τύπου ασκήσεων στη συγκεκριμένη παθολογία, καθώς ο αριθμός των διαθέσιμων ερευνών κρίνεται ιδιαίτερα χαμηλός. Εκτός από τη μυϊκή ομάδα που υφίσταται τις ασκήσεις ενδυνάμωσης, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν και άλλες παράμετροι του ασκησιολογίου. Ο τύπος της άσκησης, η ένταση, η συχνότητα, η επαναληψιμότητα, η ύπαρξη ή όχι επίβλεψης είναι κάποιες από τις παραμέτρους που θα πρέπει να καθορίζει ο κάθε ερευνητής.

Επιπρόσθετα, η μελέτη της επίδρασης της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου στην γωνία Q των ασθενών με ΣΕΠ αποτελεί μία ερευνητική ερώτηση που δεν έχει απαντηθεί. Είναι ξεκάθαρο πλέον, πως η μελέτη της συγκεκριμένης γωνίας πρέπει να γίνεται δυναμικά με 3D καταγραφή, καθώς πρόκειται για μία διαρκώς μεταβαλλόμενη γωνία κατά την εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων. Δεν υπάρχει ωστόσο ικανό πλήθος ερευνών με 3D καταγραφή και ανάλυση της γωνίας Q σε ασθενείς με ΣΕΠ. Η περαιτέρω διερεύνηση της επίδρασης της ενδυνάμωσης τόσο της συγκεκριμένης μυϊκής ομάδας, όσο και άλλων μυϊκών ομάδων, στη γωνία Q των ασθενών με ΣΕΠ, θα μπορέσει να δώσει μία ξεκάθαρη απάντηση στην ερευνητική υπόθεση αν η άσκηση συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων μπορεί να επιδράσει στο πρότυπο κίνησης ασθενών που νοσούν από το συγκεκριμένο σύνδρομο.

Σύμφωνα με τη διαθέσιμη επιστημονική αρθρογραφία, δεν υπάρχει μελέτη (πέρα από την παρούσα), που να μελετά την επίδραση της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου στην πλαγιοπλάγια δύναμη και τη ροπή βλαισότητας/ ραιβότητας των ασθενών με ΣΕΠ. Από τη μία πλευρά, η μελέτη της πλαγιοπλάγιας δύναμης που ασκείται στο γόνατο θα δώσει αριθμητικά δεδομένα σε σχέση με το αν επηρεάστηκε η συνισταμένη

των δυνάμεων που ασκούνται στο γόνατο από τους ενδυναμωμένους μύες. Από την άλλη πλευρά, η μελέτη της ροπής βλαισότητας/ ραιβότητα θα που έλκει ή απωθεί το μηριαίο ή την κνήμη θα δώσει αριθμητικά δεδομένα σχετικά με το αν επηρεάστηκε η συνισταμένη ροπή που ασκείται την άρθρωση του γόνατος από το πρόγραμμα ενδυνάμωσης που ακολουθήθηκε. Ουσιαστικά, η μελέτη των δύο αυτών μεταβλητών σε ασθενείς με ΣΕΠ, κατά την εκτέλεση μίας δραστηριότητας, είναι η οδός που θα εξηγήσει μηχανικά την επιρροή των προγραμμάτων ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών μυών του ισχίου στην αποκατάσταση των ασθενών με ΣΕΠ.

Τέλος, το ανθρώπινο σώμα δεν αποτελεί ένα άκαμπτο υλικό (rigid body) και για αυτό δεν είναι απόλυτα ορθό να μελετάται κάθε άρθρωση μόνη. Για παράδειγμα, κατά την εκτέλεση του μονοποδικού βαθέως καθίσματος, η μεγαλύτερη κάμψη του κορμού θα μπορούσε να επηρεάσει δραστικά τα αριθμητικά δεδομένα για το γόνατο και τη γωνία ραιβότητας/ βλαισότητας του γόνατος κάθε δοκιμαζόμενου. Συνεπώς, η 3D καταγραφή των κινηματικών και κινητικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να αφορά κάθε segment του ανθρώπινου σώματος, καθώς κάθε μεταβολή της κατάστασής τους μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα των ερευνών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Abd Elhafz, Y. N., Abd El Salam, M. S., & Abd Elkader, S. M., (2011) Taping and OKC exercises versus taping and CKC exercises in treating patients with patellofemoral pain syndrome. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 5 (1).
2. Abrahams, S., Gulliford, D., Korkia, P., & Prince, J., (2003) The Influence of Leg Positioning in Exercise Programmes for Patellofemoral Joint Pain. *Journal of Orthopaedic Medicine*, 25 (3), 107-113.
3. Aglietti, P., Insall, J.N., Cerulli, G., (1983) Patellar pain and incongruence. I: Measurements of incongruence. *Clin. Orthop. Relat Res.*(176), 217-224.
4. Ahmed, A.M., Burke, D.L., Hyder, A., (1987) Force analysis of the patellar mechanism. *J. Orthop. Res.*, 5 (1), 69-85.
5. Akarcali, I., Tugay, N., Kaya, D., Atay, A., & Doral, M. N. (2002) The role of high voltage electrical stimulation in the rehabilitation of patellofemoral pain. *The Pain Clinic*, 14 (3), 207-212.
6. Akbas, E., Atay, A.O., Yuksel, I., (2011) The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*, 45 (5), 335-341.
7. Alshehri, A., Lohman, E., Daher, N.S., Bahijri, K., Alghamdi, A., Altorairi, N. et al , (2017) Cross-Cultural Adaptation and Psychometric Properties Testing of the Arabic Anterior Knee Pain Scale. *Med. Sci. Monit.*, 23 , 1559-1582.
8. Andriacchi, T.P., Alexander, E.J., (2000) Studies of human locomotion: past, present and future. *J. Biomech.*, 33 (10), 1217-1224.
9. Antich, T.J., Randall, C.C., Westbrook, R.A., Morrissey, M.C., Brewster, C.E., (1986) Physical therapy treatment of knee extensor mechanism disorders: comparison of four treatment modalities*. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 8 (5), 255-259.
10. Arroll, B., Ellis-Pegler, E., Edwards, A., Sutcliffe, G., (1997) Patellofemoral pain syndrome. A critical review of the clinical trials on nonoperative therapy. *Am. J. Sports Med.*, 25 (2), 207-212.
11. Avraham, F., Aviv, S., Ya'akobi, P., Faran, H., Fisher, Z., Goldman, Y. et al , (2007) The efficacy of treatment of different intervention programs for patellofemoral pain syndrome--a single blinded randomized clinical trial. Pilot study. *ScientificWorldJournal.*, 7 , 1256-1262.
12. Aytar, A., Ozunlu, N., Surenkok, O., Baltacı, G., Oztop, P., & Karatas, M. (2011). Initial effects of kinesio® taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. *Isokinetics and Exercise Science*, 19(2), 135-142.
13. Bakhtiary, A.H., Fatemi, E., (2008) Open versus closed kinetic chain exercises for patellar chondromalacia. *Br. J. Sports Med.*, 42 (2), 99-102.
14. Baldon, R. D. M., Serrão, F. V., Scattone Silva, R., & Piva, S. R., (2014) Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 44 (4), 240-A8.
15. Barton, C., Balachandar, V., Lack, S., Morrissey, D., (2014) Patellar taping for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis to evaluate clinical outcomes and biomechanical mechanisms. *Br. J. Sports Med.*, 48 (6), 417-424.
16. Barton, C.J., Lack, S., Hemmings, S., Tufail, S., Morrissey, D., (2015) The 'Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain': incorporating

- level 1 evidence with expert clinical reasoning. *Br. J. Sports Med.*, 49 (14), 923-934.
17. Barton, C.J., Lack, S., Malliaras, P., Morrissey, D., (2013) Gluteal muscle activity and patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br. J. Sports Med.*, 47 (4), 207-214.
 18. Barton, C.J., Munteanu, S.E., Menz, H.B., Crossley, K.M., (2010) The efficacy of foot orthoses in the treatment of individuals with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Med.*, 40 (5), 377-395.
 19. Bazett-Jones, D.M., Cobb, S.C., Huddleston, W.E., O'Connor, K.M., Armstrong, B.S., Earl-Boehm, J.E., (2013) Effect of patellofemoral pain on strength and mechanics after an exhaustive run. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 45 (7), 1331-1339.
 20. Bennell, K., Bartam, S., Crossley, K. M., & Green, S. Outcome measures in patellofemoral pain syndrome: test retest reliability and inter-relationships. *Physical Therapy in Sport* 1(2), 32-41. (2000).
 21. Bily, W., Trimmel, L., Modlin, M., Kaider, A., Kern, H., (2008) Training program and additional electric muscle stimulation for patellofemoral pain syndrome: a pilot study. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 89 (7), 1230-1236.
 22. Boden, B.P., Speer, K.P., (1997) Femoral stress fractures. *Clin. Sports Med.*, 16 (2), 307-317.
 23. Bolgla, L.A., Boling, M.C., (2011) An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: a systematic review of the literature from 2000 to 2010. *Int. J. Sports Phys. Ther.*, 6 (2), 112-125.
 24. Boling, M., Padua, D., Marshall, S., Guskiewicz, K., Pyne, S., Beutler, A., (2010) Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 20 (5), 725-730.
 25. Boling, M.C., Bolgla, L.A., Mattacola, C.G., Uhl, T.L., Hosey, R.G., (2006) Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 87 (11), 1428-1435.
 26. Boling, M.C., Padua, D.A., Marshall, S.W., Guskiewicz, K., Pyne, S., Beutler, A., (2009) A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome: the Joint Undertaking to Monitor and Prevent ACL Injury (JUMP-ACL) cohort. *Am. J. Sports Med.*, 37 (11), 2108-2116.
 27. Brantingham, J.W., Bonnefin, D., Perle, S.M., Cassa, T.K., Globe, G., Pribicevic, M. et al , (2012) Manipulative therapy for lower extremity conditions: update of a literature review. *J. Manipulative Physiol Ther.*, 35 (2), 127-166.
 28. Brattsrom, H., (1964) Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of patella: a clinical and x-ray anatomical investigation. *Acta Orthop. Scand. Suppl*, 68 , SUPPL-148.
 29. Brukner, P. Brukner and Khan's Clinical Sports Medicine. Crossley, K. M. (2012). North Ryde, McGraw - Hill.
 30. Callaghan, M.J., Oldham, J.A., (2004) Electric muscle stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 85 (6), 956-962.
 31. Callaghan, M.J., Oldham, J.A., Winstanley, J., (2001) A comparison of two types of electrical stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain syndrome. A pilot study. *Clin. Rehabil.*, 15 (6), 637-646.
 32. Callaghan, M.J., Selfe, J., (2012) Patellar taping for patellofemoral pain syndrome in adults. *Cochrane. Database. Syst. Rev.*(4), CD006717.

33. Callaghan, M. & Selfe, J. (2007) Has the incidence or prevalence of patellofemoral pain in the general population in the United Kingdom been properly evaluated? *Physical Therapy inSport* 8(1), 37-43.
34. Can, F., Tandoğan, R., Yilmaz, I., Dolunay, E., & Erden, Z. (2003) Rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: TENS versus diadynamic current therapy for pain relief. *The Pain Clinic*, 15 (1), 61-68.
35. Carraro, E., Zeme, S., Ticcinelli, V., Massaroni, C., Santin, M., Peretta, P. et al , (2014) Multidimensional outcome measure of selective dorsal rhizotomy in spastic cerebral palsy. *Eur. J. Paediatr. Neurol.*, 18 (6), 704-713.
36. Caylor, D., Fites, R., Worrell, T.W., (1993) The relationship between quadriceps angle and anterior knee pain syndrome. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 17 (1), 11-16.
37. Cheung, R.T., Ngai, S.P., Lam, P.L., Chiu, J.K., Fung, E.Y., (2012) Chinese translation and validation of the Kujala scale for patients with patellofemoral pain. *Disabil. Rehabil.*, 34 (6), 510-513.
38. Clark, D.I., Downing, N., Mitchell, J., Coulson, L., Syzpryt, E.P., Doherty, M., (2000) Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. *Ann. Rheum. Dis.*, 59 (9), 700-704.
39. Clijsen, R., Fuchs, J., Taeymans, J., (2014) Effectiveness of exercise therapy in treatment of patients with patellofemoral pain syndrome: systematic review and meta-analysis. *Phys. Ther.*, 94 (12), 1697-1708.
40. Collins, N., Crossley, K., Beller, E., Darnell, R., McPoil, T., Vicenzino, B., (2008) Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial. *BMJ*, 337 , a1735.
41. Collins, N.J., Bisset, L.M., Crossley, K.M., Vicenzino, B., (2012) Efficacy of nonsurgical interventions for anterior knee pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Sports Med.*, 42 (1), 31-49.
42. Colon, V. F., Mangine, R., McKnight, C., & Kues, J., (1988) The pogo stick in rehabilitating patients with patellofemoral chondrosis. *Journal of Rehabilitation*, 54 (1), 73.
43. Cronstrom, A., Creaby, M.W., Nae, J., Ageberg, E., (2016) Modifiable Factors Associated with Knee Abduction During Weight-Bearing Activities: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.*, 46 (11), 1647-1662.
44. Crossley, K., Bennell, K., Green, S., McConnell, J., (2001) A systematic review of physical interventions for patellofemoral pain syndrome. *Clin. J. Sport Med.*, 11 (2), 103-110.
45. Crossley, K.M., Stefanik, J.J., Selfe, J., Collins, N.J., Davis, I.S., Powers, C.M. et al , (2016a) 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. *Br. J. Sports Med.*, 50 (14), 839-843.
46. Crossley, K.M., van, M.M., Callaghan, M.J., Collins, N.J., Rathleff, M.S., Barton, C.J., (2016b) 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions). *Br. J. Sports Med.*, 50 (14), 844-852.
47. da Cunha, R.A., Costa, L.O., Hespanhol Junior, L.C., Pires, R.S., Kujala, U.M., Lopes, A.D., (2013) Translation, cross-cultural adaptation, and clinimetric testing of instruments used to assess patients with patellofemoral pain syndrome in the Brazilian population. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 43 (5), 332-339.

48. Denton, J., Willson, J.D., Ballantyne, B.T., Davis, I.S., (2005) The addition of the Protonics brace system to a rehabilitation protocol to address patellofemoral joint syndrome. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 35 (4), 210-219.
49. Dolak, K.L., Silkman, C., Medina, M.J., Hosey, R.G., Lattermann, C., Uhl, T.L., (2011) Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 41 (8), 560-570.
50. Dos Santos, R.L., Souza, M.L., Dos Santos, F.A., (2013) Neuromuscular electric stimulation in patellofemoral dysfunction: literature review. *Acta Ortop. Bras.*, 21 (1), 52-58.
51. Dursun, N., Dursun, E., Kilic, Z., (2001) Electromyographic biofeedback-controlled exercise versus conservative care for patellofemoral pain syndrome. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 82 (12), 1692-1695.
52. Eburne, J., & Bannister, G., (1996) The McConnell regimen versus isometric quadriceps exercises in the management of anterior knee pain. A randomised prospective controlled trial. *The Knee*, 3 (3), 151-153.
53. Eng, J.J., Pierrynowski, M.R., (1993) Evaluation of soft foot orthotics in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Phys. Ther.*, 73 (2), 62-68.
54. Ferber, R., Kendall, K.D., Farr, L., (2011) Changes in knee biomechanics after a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. *J. Athl. Train.*, 46 (2), 142-149.
55. Finnoff, J.T., Hall, M.M., Kyle, K., Krause, D.A., Lai, J., Smith, J., (2011) Hip strength and knee pain in high school runners: a prospective study. *PM. R.*, 3 (9), 792-801.
56. Fredericson, M., Yoon, K., (2006) Physical examination and patellofemoral pain syndrome. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 85 (3), 234-243.
57. Freedman, B.R., Brindle, T.J., Sheehan, F.T., (2014) Re-evaluating the functional implications of the Q-angle and its relationship to in-vivo patellofemoral kinematics. *Clin. Biomech. (Bristol. , Avon.)*, 29 (10), 1139-1145.
58. Frye, J.L., Ramey, L.N., Hart, J.M., (2012) The effects of exercise on decreasing pain and increasing function in patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health*, 4 (3), 205-210.
59. Fukuda, T.Y., Melo, W.P., Zaffalon, B.M., Rossetto, F.M., Magalhaes, E., Bryk, F.F. et al , (2012) Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 42 (10), 823-830.
60. Fukuda, T.Y., Rossetto, F.M., Magalhaes, E., Bryk, F.F., Lucareli, P.R., de Almeida Aparecida, C.N., (2010) Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 40 (11), 736-742.
61. Fulkerson, J.P., (1982) Awareness of the retinaculum in evaluating patellofemoral pain. *Am. J. Sports Med.*, 10 (3), 147-149.
62. Fulkerson, J.P., (2002) Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am. J. Sports Med.*, 30 (3), 447-456.
63. Gaffney, K., Fricker, P., Dwyer, T., & Barrett, E., (1992) Patellofemoral joint pain: a comparison of two treatment programmes. *Excel*, (8), 179-179.
64. Gil-Gamez, J., Pecos-Martin, D., Kujala, U.M., Martinez-Merinerio, P., Montanez-Aguilera, F.J., Romero-Franco, N. et al , (2016) Validation and cultural adaptation of "Kujala Score" in Spanish. *Knee. Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 24 (9), 2845-2853.

65. Gobelet, C., Frey, M., Bonard, A., (1992) [Muscle training techniques and retropatellar chondropathy]. *Rev. Rhum. Mal Osteoartic.*, 59 (1), 23-27.
66. Goodfellow, J., Hungerford, D.S., Woods, C., (1976) Patello-femoral joint mechanics and pathology. 2. Chondromalacia patellae. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 58 (3), 291-299.
67. Graci, V., Salsich, G.B., (2015) Trunk and lower extremity segment kinematics and their relationship to pain following movement instruction during a single-leg squat in females with dynamic knee valgus and patellofemoral pain. *J. Sci. Med. Sport*, 18 (3), 343-347.
68. Guerra, J.P., Arnold, M.J., Gajdosik, R.L., (1994) Q angle: effects of isometric quadriceps contraction and body position. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 19 (4), 200-204.
69. Hafez, A. R., Zakaria, A., & Buragadda, S., (2012) Eccentric versus concentric contraction of quadriceps muscles in treatment of chondromalacia patellae. *World Journal of Medical Sciences*, 7 (3), 197-203.
70. Hall, R., Barber, F.K., Hewett, T.E., Myer, G.D., (2015) Sport specialization's association with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female athletes. *J. Sport Rehabil.*, 24 (1), 31-35.
71. Harrison, L., Sheppard, M. S., & McQuarrie, A. M., (1999) Feature Articles-A Randomized Controlled Trial of Physical Therapy Treatment Programs in Patellofemoral Pain Syndrome. *Physiotherapy Canada*, 51(2), 93-100.
72. Harvie, D., O'Leary, T., Kumar, S., (2011) A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: what works? *J. Multidiscip. Healthc.*, 4 , 383-392.
73. Heintjes, E., Berger, M.Y., Bierma-Zeinstra, S.M., Bernsen, R.M., Verhaar, J.A., Koes, B.W., (2003) Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. *Cochrane. Database. Syst. Rev.*(4), CD003472.
74. Herrington, L., Al-Sherhi, A., (2007) A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 37 (4), 155-160.
75. Herrington, L., Nester, C., (2004) Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella. *Clin. Biomech. (Bristol. , Avon.)*, 19 (10), 1070-1073.
76. Hillermann, B., Gomes, A.N., Korporaal, C., Jackson, D., (2006) A pilot study comparing the effects of spinal manipulative therapy with those of extra-spinal manipulative therapy on quadriceps muscle strength. *J. Manipulative Physiol Ther.*, 29 (2), 145-149.
77. Hollman, J.H., Galardi, C.M., Lin, I.H., Voth, B.C., Whitmarsh, C.L., (2014) Frontal and transverse plane hip kinematics and gluteus maximus recruitment correlate with frontal plane knee kinematics during single-leg squat tests in women. *Clin. Biomech. (Bristol. , Avon.)*, 29 (4), 468-474.
78. Hossain, M., Alexander, P., Burls, A., Jobanputra, P., (2011) Foot orthoses for patellofemoral pain in adults. *Cochrane. Database. Syst. Rev.*(1), CD008402.
79. Hughston, J.C., (1968) Subluxation of the patella. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 50 (5), 1003-1026.
80. Ireland, M.L., Willson, J.D., Ballantyne, B.T., Davis, I.M., (2003) Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 33 (11), 671-676.
81. Ismail, M.M., Gamaleldein, M.H., Hassa, K.A., (2013) Closed kinetic chain exercises with or without additional hip strengthening exercises in management of

- patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, 49 (5), 687-698.
82. Jensen, R., Gothesen, O., Liseth, K., Baerheim, A., (1999) Acupuncture treatment of patellofemoral pain syndrome. *J. Altern. Complement Med.*, 5 (6), 521-527.
 83. Johnson, L.L., van Dyk, G.E., Green, J.R., III, Pittsley, A.W., Bays, B., Gully, S.M. et al , (1998) Clinical assessment of asymptomatic knees: comparison of men and women. *Arthroscopy*, 14 (4), 347-359.
 84. Johnston, L.B., Gross, M.T., (2004) Effects of foot orthoses on quality of life for individuals with patellofemoral pain syndrome. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 34 (8), 440-448.
 85. Kalron, A., Bar-Sela, S., (2013) A systematic review of the effectiveness of Kinesio Taping--fact or fashion? *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, 49 (5), 699-709.
 86. Kaya, D., Doral, M.N., (2012) Is there any relationship between Q-angle and lower extremity malalignment? *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*, 46 (6), 416-419.
 87. Khayambashi, K., Mohammadkhani, Z., Ghaznavi, K., Lyle, M.A., Powers, C.M., (2012) The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 42 (1), 22-29.
 88. Kievit, A.J., Breugem, S.J., Sierevelt, I.N., Heesterbeek, P.J., van de Groes, S.A., Kremers, K.C. et al , (2013) Dutch translation of the Kujala Anterior Knee Pain Scale and validation in patients after knee arthroplasty. *Knee. Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 21 (11), 2647-2653.
 89. Kolowich, P.A., Paulos, L.E., Rosenberg, T.D., Farnsworth, S., (1990) Lateral release of the patella: indications and contraindications. *Am. J. Sports Med.*, 18 (4), 359-365.
 90. Kooiker, L., Van De Port, I.G., Weir, A., Moen, M.H., (2014) Effects of physical therapist-guided quadriceps-strengthening exercises for the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 44 (6), 391-3B1.
 91. Korkala, O.L., Isotalo, T.M., Lavonius, M.I., Niskanen, R.O., (1995) Outcome and clinical signs of arthroscopically graded patellar chondromalacia with or without lateral release. *Ann. Chir Gynaecol.*, 84 (3), 276-279.
 92. Kowall, M.G., Kolk, G., Nuber, G.W., Cassisi, J.E., Stern, S.H., (1996) Patellar taping in the treatment of patellofemoral pain. A prospective randomized study. *Am. J. Sports Med.*, 24 (1), 61-66.
 93. Kujala, U.M., Jaakkola, L.H., Koskinen, S.K., Taimela, S., Hurme, M., Nelimarkka, O., (1993) Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*, 9 (2), 159-163.
 94. Kuru, T., Dereli, E.E., Yaliman, A., (2010) Validity of the Turkish version of the Kujala patellofemoral score in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*, 44 (2), 152-156.
 95. Lack, S., Barton, C., Vicenzino, B., Morrissey, D., (2014) Outcome predictors for conservative patellofemoral pain management: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.*, 44 (12), 1703-1716.
 96. Lake, D.A., Wofford, N.H., (2011) Effect of therapeutic modalities on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health*, 3 (2), 182-189.
 97. Lankhorst, N.E., Bierma-Zeinstra, S.M., van, M.M., (2013) Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br. J. Sports Med.*, 47 (4), 193-206.

98. Laprade, R.F., Konowalchuk, B.K., Fritts, H.M., Wentorf, F.A., (2001) Articular cartilage injuries of the knee: evaluation and treatment options. *Phys. Sportsmed.*, 29 (5), 53-59.
99. Livingston, L.A., (1998) The quadriceps angle: a review of the literature. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 28 (2), 105-109.
100. Livingston, L.A., Mandigo, J.L., (1999) Bilateral Q angle asymmetry and anterior knee pain syndrome. *Clin. Biomech. (Bristol. , Avon.)*, 14 (1), 7-13.
101. Loudon, J. K., Gajewski, B., Goist-Foley, H. L., & Loudon, K. L., (2004) The effectiveness of exercise in treating patellofemoral-pain syndrome. *Journal of Sport Rehabilitation*, 13 (4), 323-342.
102. Lun, V.M., Wiley, J.P., Meeuwisse, W.H., Yanagawa, T.L., (2005) Effectiveness of patellar bracing for treatment of patellofemoral pain syndrome. *Clin. J. Sport Med.*, 15 (4), 235-240.
103. Marshall, M.N., (1996) Sampling for qualitative research. *Fam. Pract.*, 13 (6), 522-525.
104. Mascal, C.L., Landel, R., Powers, C., (2003) Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 33 (11), 647-660.
105. Mason, M., Keays, S.L., Newcombe, P.A., (2011) The effect of taping, quadriceps strengthening and stretching prescribed separately or combined on patellofemoral pain. *Physiother. Res. Int.*, 16 (2), 109-119.
106. Massaroni, C., Carraro, E., Vianello, A., Miccinilli, S., Morrone, M., Levai, I.K. et al , (2017) Optoelectronic Plethysmography in Clinical Practice and Research: A Review. *Respiration*, 93 (5), 339-354.
107. Merchant, A.C., (1988) Classification of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*, 4 (4), 235-240.
108. Miller, M.D., Hinkin, D.T., Wisnowski, J.W., (1997) The efficacy of orthotics for anterior knee pain in military trainees. A preliminary report. *Am. J. Knee. Surg.*, 10 (1), 10-13.
109. Mori, Y., Kuroki, Y., Yamamoto, R., Fujimoto, A., Okumo, H., Kubo, M., (1991) Clinical and histological study of patellar chondropathy in adolescents. *Arthroscopy*, 7 (2), 182-197.
110. Moyano, F.R., Valenza, M.C., Martin, L.M., Caballero, Y.C., Gonzalez-Jimenez, E., Demet, G.V., (2013) Effectiveness of different exercises and stretching physiotherapy on pain and movement in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.*, 27 (5), 409-417.
111. Myer, G.D., Ford, K.R., Di Stasi, S.L., Foss, K.D., Micheli, L.J., Hewett, T.E., (2015) High knee abduction moments are common risk factors for patellofemoral pain (PFP) and anterior cruciate ligament (ACL) injury in girls: is PFP itself a predictor for subsequent ACL injury? *Br. J. Sports Med.*, 49 (2), 118-122.
112. Nakagawa, T.H., Muniz, T.B., Baldon, R.M., Dias, M.C., de Menezes Reiff, R.B., Serrao, F.V., (2008) The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin. Rehabil.*, 22 (12), 1051-1060.
113. Negahban, H., Pouretezad, M., Yazdi, M.J., Sohani, S.M., Mazaheri, M., Salavati, M. et al , (2012) Persian translation and validation of the Kujala Patellofemoral Scale in patients with patellofemoral pain syndrome. *Disabil. Rehabil.*, 34 (26), 2259-2263.

114. Ng, G.Y., Zhang, A.Q., Li, C.K., (2008) Biofeedback exercise improved the EMG activity ratio of the medial and lateral vasti muscles in subjects with patellofemoral pain syndrome. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, 18 (1), 128-133.
115. Niskanen, R.O., Paavilainen, P.J., Jaakkola, M., Korkala, O.L., (2001) Poor correlation of clinical signs with patellar cartilaginous changes. *Arthroscopy*, 17 (3), 307-310.
116. Nobre, T. L., (2012) Comparison of exercise open kinetic chain and closed kinetic chain in the rehabilitation of patellofemoral dysfunction: an updated revision. *Clinical Medicine and Diagnostics*, 2(3), 1-5.
117. Nunes, G.S., Stapait, E.L., Kirsten, M.H., de, N.M., Santos, G.M., (2013) Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: Systematic review with meta-analysis. *Phys. Ther. Sport*, 14 (1), 54-59.
118. Osteras, B., Osteras, H., Torstensen, T.A., Vasseljen, O., (2013) Dose-response effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled clinical trial. *Physiotherapy.*, 99 (2), 126-131.
119. Page, P., (2011) Effectiveness of elastic resistance in rehabilitation of patients with patellofemoral pain syndrome: what is the evidence? *Sports Health*, 3 (2), 190-194.
120. Palumbo, P.M., Jr., (1981) Dynamic patellar brace: a new orthosis in the management of patellofemoral disorders. A preliminary report. *Am. J. Sports Med.*, 9 (1), 45-49.
121. Papadopoulos, C., Constantinou, A., Cheimonidou, A.Z., Stasinopoulos, D., (2017) Greek cultural adaptation and validation of the Kujala anterior knee pain scale in patients with patellofemoral pain syndrome. *Disabil. Rehabil.*, 39 (7), 704-708.
122. Papadopoulos, C., Nardi, L., Antoniadou, M., & Stasinopoulos, D. (2013) Greek adaptation and validation of the Patellofemoral Pain Syndrome Severity Scale. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 31 (2), 95-99.
123. Park, S.K., Stefanyshyn, D.J., (2011) Greater Q angle may not be a risk factor of patellofemoral pain syndrome. *Clin. Biomech. (Bristol. , Avon.)*, 26 (4), 392-396.
124. Peters, J.S., Tyson, N.L., (2013) Proximal exercises are effective in treating patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Int. J. Sports Phys. Ther.*, 8 (5), 689-700.
125. Powers, C.M., (2003) The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 33 (11), 639-646.
126. Powers, C.M., Heino, J.G., Rao, S., Perry, J., (1999) The influence of patellofemoral pain on lower limb loading during gait. *Clin. Biomech. (Bristol. , Avon.)*, 14 (10), 722-728.
127. Powers, C.M., Ho, K.Y., Chen, Y.J., Souza, R.B., Farrokhi, S., (2014) Patellofemoral joint stress during weight-bearing and non-weight-bearing quadriceps exercises. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 44 (5), 320-327.
128. Puniello, M.S., (1993) Iliotibial band tightness and medial patellar glide in patients with patellofemoral dysfunction. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 17 (3), 144-148.
129. Rathleff, C.R., Baird, W.N., Olesen, J.L., Roos, E.M., Rasmussen, S., Rathleff, M.S., (2013) Hip and knee strength is not affected in 12-16 year old adolescents with patellofemoral pain--a cross-sectional population-based study. *PLoS. One.*, 8 (11), e79153.

130. Rathleff, M.S., Rathleff, C.R., Olesen, J.L., Rasmussen, S., Roos, E.M., (2016) Is Knee Pain During Adolescence a Self-limiting Condition? Prognosis of Patellofemoral Pain and Other Types of Knee Pain. *Am. J. Sports Med.*, 44 (5), 1165-1171.
131. Rathleff, M.S., Vicenzino, B., Middelkoop, M., Graven-Nielsen, T., van, L.R., Holmich, P. et al , (2015) Patellofemoral Pain in Adolescence and Adulthood: Same Same, but Different? *Sports Med.*, 45 (11), 1489-1495.
132. Rauh, M.J., Koepsell, T.D., Rivara, F.P., Rice, S.G., Margherita, A.J., (2007) Quadriceps angle and risk of injury among high school cross-country runners. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 37 (12), 725-733.
133. Razeghi, M., Etemandi, Y., Sh, T., Ghaem, H., (2010) Could hip and knee muscle strengthening alter the pain intensity in patellofemoral pain syndrome? *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 12 (2), 104-110.
134. Regelski, C. L., Ford, B. L., & Hoch, M. C., (2015) Hip strengthening compared with quadriceps strengthening in conservative treatment of patients with patellofemoral pain: a critically appraised topic. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 20 (1), 4-12.
135. Rogvi-Hansen, B., Ellitsgaard, N., Funch, M., Dall-Jensen, M., Prieske, J., (1991) Low level laser treatment of chondromalacia patellae. *Int. Orthop.*, 15 (4), 359-361.
136. Rothermich, M.A., Glaviano, N.R., Li, J., Hart, J.M., (2015) Patellofemoral pain: epidemiology, pathophysiology, and treatment options. *Clin. Sports Med.*, 34 (2), 313-327.
137. Rowlands, B., Brantingham, J., (1999) The efficacy of patella mobilization in patients suffering from patellofemoral pain. *JNMS*, (7), 142-149.
138. Sakunkaruna, S., Sakunkaruna, Y., Sakulsriprasert, P., (2015) Thai Version of the Kujala Patellofemoral Questionnaire in Knee Pain Patients: Cross-Cultural Validation and Test-Retest Reliability. *J. Med. Assoc. Thai.*, 98 Suppl 5 , S81-S85.
139. Sanchis-Alfonso, V., Rosello-Sastre, E., (2000) Immunohistochemical analysis for neural markers of the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patellofemoral malalignment. A neuroanatomic basis for anterior knee pain in the active young patient. *Am. J. Sports Med.*, 28 (5), 725-731.
140. Sandow, M.J., Goodfellow, J.W., (1985) The natural history of anterior knee pain in adolescents. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 67 (1), 36-38.
141. Santos, T.R., Oliveira, B.A., Ocarino, J.M., Holt, K.G., Fonseca, S.T., (2015) Effectiveness of hip muscle strengthening in patellofemoral pain syndrome patients: a systematic review. *Braz. J. Phys. Ther.*, 19 (3), 167-176.
142. Schneider, F., Labs, K., Wagner, S., (2001) Chronic patellofemoral pain syndrome: alternatives for cases of therapy resistance. *Knee. Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 9 (5), 290-295.
143. Schulthies, S.S., Francis, R.S., Fisher, A.G., Van de Graaff, K.M., (1995) Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane? *Phys. Ther.*, 75 (1), 24-30.
144. Silva, D.O., Briani, R.V., Pazzinatto, M.F., Goncalves, A.V., Ferrari, D., Aragao, F.A. et al , (2015) Q-angle static or dynamic measurements, which is the best choice for patellofemoral pain? *Clin. Biomech. (Bristol. , Avon.)*, 30 (10), 1083-1087.
145. Skalley, T.C., Terry, G.C., Teitge, R.A., (1993) The quantitative measurement of normal passive medial and lateral patellar motion limits. *Am. J. Sports Med.*, 21 (5), 728-732.

146. Smith, T.O., Davies, L., O'Driscoll, M.L., Donell, S.T., (2008) An evaluation of the clinical tests and outcome measures used to assess patellar instability. *Knee.*, 15 (4), 255-262.
147. Song, C.Y., Lin, Y.F., Wei, T.C., Lin, D.H., Yen, T.Y., Jan, M.H., (2009) Surplus value of hip adduction in leg-press exercise in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Phys. Ther.*, 89 (5), 409-418.
148. Souza, R.B., Powers, C.M., (2009) Predictors of hip internal rotation during running: an evaluation of hip strength and femoral structure in women with and without patellofemoral pain. *Am. J. Sports Med.*, 37 (3), 579-587.
149. Stakes, N. O., Myburgh, C., Brantingham, J. W., Moyer, R. J., Jensen, M., & Globe, G., (2006) A Prospective Randomized Clinical Trial to Determine Efficacy of Combined Spinal Manipulation and Patella Mobilization Compared to Patella Mobilization Alone in the Conservative Management of Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of the American Chiropractic Association*, 43 (7).
150. Suter, E., McMorland, G., Herzog, W., Bray, R., (2000) Conservative lower back treatment reduces inhibition in knee-extensor muscles: a randomized controlled trial. *J. Manipulative Physiol Ther.*, 23 (2), 76-80.
151. Swart, N.M., van, L.R., Bierma-Zeinstra, S.M., van, M.M., (2012) The additional effect of orthotic devices on exercise therapy for patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br. J. Sports Med.*, 46 (8), 570-577.
152. Syme, G., Rowe, P., Martin, D., Daly, G., (2009) Disability in patients with chronic patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled trial of VMO selective training versus general quadriceps strengthening. *Man. Ther.*, 14 (3), 252-263.
153. Tang, S.F., Chen, C.K., Hsu, R., Chou, S.W., Hong, W.H., Lew, H.L., (2001) Vastus medialis obliquus and vastus lateralis activity in open and closed kinetic chain exercises in patients with patellofemoral pain syndrome: an electromyographic study. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 82 (10), 1441-1445.
154. Taylor, K. E., & Brantingham, J. W., (2003) An investigation into the effect of exercise combined with patella mobilization/manipulation in the treatment of patellofemoral pain syndrome: a randomized, assessor-blinded, controlled clinical pilot trial. *European Journal of Chiropractic*, 51 (1), 5-18.
155. Thijs, Y., De, C.D., Roosen, P., Witvrouw, E., (2008) Gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain in novice recreational runners. *Br. J. Sports Med.*, 42 (6), 466-471.
156. Thijs, Y., Van, T.D., Roosen, P., De, C.D., Witvrouw, E., (2007) A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain. *Clin. J. Sport Med.*, 17 (6), 437-445.
157. Thomee, R., Renstrom, P., Karlsson, J., Grimby, G., (1995) Patellofemoral pain syndrome in young women. I. A clinical analysis of alignment, pain parameters, common symptoms and functional activity level. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 5 (4), 237-244.
158. Tomsich, D.A., Nitz, A.J., Threlkeld, A.J., Shapiro, R., (1996) Patellofemoral alignment: reliability. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 23 (3), 200-208.
159. Tunay, V. B., Baltaci, G., Tunay, S., & Ergun, N. (2003) A comparison of different treatment approaches to patellofemoral pain syndrome. *The Pain Clinic*, 15(2), 179-184.

160. van den Dolder, P.A., Roberts, D.L., (2006) Six sessions of manual therapy increase knee flexion and improve activity in people with anterior knee pain: a randomised controlled trial. *Aust. J. Physiother.*, 52 (4), 261-264.
161. van der Heijden, R.A., Lankhorst, N.E., van, L.R., Bierma-Zeinstra, S.M., van, M.M., (2015) Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database. Syst. Rev.*, 1 , CD010387.
162. van Middelkoop, M., van Linschoten, R., Berger, M.Y., Koes, B.W., Bierma-Zeinstra, S.M., (2008) Knee complaints seen in general practice: active sport participants versus non-sport participants. *BMC. Musculoskelet. Disord.*, 9 , 36.
163. van, L.R., van, M.M., Berger, M.Y., Heintjes, E.M., Verhaar, J.A., Willemsen, S.P. et al , (2009) Supervised exercise therapy versus usual care for patellofemoral pain syndrome: an open label randomised controlled trial. *BMJ*, 339 , b4074.
164. Wasielewski, N.J., Parker, T.M., Kotsko, K.M., (2011) Evaluation of electromyographic biofeedback for the quadriceps femoris: a systematic review. *J. Athl. Train.*, 46 (5), 543-554.
165. Watson, C.J., Leddy, H.M., Dynjan, T.D., Parham, J.L., (2001) Reliability of the lateral pull test and tilt test to assess patellar alignment in subjects with symptomatic knees: student raters. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 31 (7), 368-374.
166. Weiss, L., DeForest, B., Hammond, K., Schilling, B., Ferreira, L., (2013) Reliability of goniometry-based Q-angle. *PM. R.*, 5 (9), 763-768.
167. Whittingham, M., Palmer, S., Macmillan, F., (2004) Effects of taping on pain and function in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 34 (9), 504-510.
168. Wiener-Ogilvie, S., & Jones, R. B., (2004) A randomised trial of exercise therapy and foot orthoses as treatment for knee pain in primary care. *Br J Podiatry*, 7(2), 43-49.
169. Willson, J.D., Davis, I.S., (2008) Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. *Clin. Biomech. (Bristol. , Avon.)*, 23 (2), 203-211.
170. Witvrouw, E., Danneels, L., Van, T.D., Willems, T.M., Cambier, D., (2004) Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: a 5-year prospective randomized study. *Am. J. Sports Med.*, 32 (5), 1122-1130.
171. Witvrouw, E., Lysens, R., Bellemans, J., Peers, K., Vanderstraeten, G., (2000) Open versus closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain. A prospective, randomized study. *Am. J. Sports Med.*, 28 (5), 687-694.
172. Wood, L., Muller, S., Peat, G., (2011) The epidemiology of patellofemoral disorders in adulthood: a review of routine general practice morbidity recording. *Prim. Health Care Res. Dev.*, 12 (2), 157-164.
173. Yip, S.L., Ng, G.Y., (2006) Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin. Rehabil.*, 20 (12), 1050-1057.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

A. ΕΝΤΥΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ

Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή

Ημερομηνία __/__/__

Σας προτείνεται να λάβετε μέρος στην έρευνα που θα πραγματοποιηθεί στα πλαίσια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας, στο τμήμα Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας. Πριν αποφασίσετε αν θέλετε να λάβετε μέρος είναι σημαντικό να διαβάσετε προσεκτικά τις παρακάτω πληροφορίες για να καταλάβετε για ποιο λόγο πραγματοποιείται η έρευνα αυτή. Αν οτιδήποτε δεν είναι ξεκάθαρο ή έχετε κάποια απορία μπορείτε να ρωτήσετε για να σας δοθούν περισσότερες πληροφορίες. Έχετε στη διάθεσή σας όσο χρόνο χρειάζεστε προκειμένου να αποφασίσετε εάν θέλετε ή όχι να λάβετε μέρος στην έρευνα.

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας:

Πιλοτική διερεύνηση της επίδρασης της κινησιοθεραπείας στον πόνο και στο 3D πρότυπο κίνησης κατά το μονοποδικό βαθύ κάθισμα, σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο.

Παράγραφος πρόσκλησης του ατόμου στην έρευνα:

Σας καλούμε να λάβετε μέρος στην έρευνα που θα πραγματοποιηθεί στα πλαίσια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας, στο τμήμα Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας. Πριν αποφασίσετε αν θέλετε να λάβετε μέρος στην έρευνα είναι σημαντικό να διαβάσετε τις παρακάτω πληροφορίες για να καταλάβετε γιατί πραγματοποιείται η έρευνα αυτή καθώς και τι προσπαθούμε να ελέγξουμε. Αν οτιδήποτε δεν είναι ξεκάθαρο ή έχετε κάποια απορία μπορείτε να ρωτήσετε για να σας δώσουμε περισσότερες πληροφορίες. Έχετε στη διάθεσή σας όσο χρόνο χρειάζεστε προκειμένου να αποφασίσετε εάν θέλετε ή όχι να λάβετε μέρος στην έρευνα.

Ποιος είναι ο σκοπός της έρευνας;

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής μελέτης είναι η διερεύνηση της επίδρασης της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφών του ισχίου στον πόνο και το πρότυπο κίνησης κατά το βαθύ κάθισμα, σε ασθενείς με πρόσθιο πόνο στο γόνατο.

Ο μέσος χρόνος που θα χρειαστεί για κάθε αξιολόγηση υπολογίζεται περίπου στη 45-60 λεπτά. Θα πρέπει επίσης να κάνετε 5ημέρες την εβδομάδα, και για 4 εβδομάδες, ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης που θα διαρκεί περίπου 15 λεπτά τη φορά, ενδεδειγμένο για την πάθησή σας.

Γιατί επιλέχθηκα;

Ο λόγος που επιλεχθήκατε είναι γιατί ανήκετε στην ηλικιακή ομάδα που θέλουμε και συγκεντρώνετε τα απαραίτητα χαρακτηριστικά για την πραγματοποίηση της έρευνας. Ο συνολικός αριθμός των συμμετεχόντων θα είναι 12 άτομα.

Είναι υποχρεωτικό να λάβω μέρος;

Είναι δική σας απόφαση αν θα λάβετε μέρος ή όχι. Αν αποφασίσετε τελικά να λάβετε μέρος θα σας δοθεί ένα έντυπο "Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση" για να το υπογράψετε. Έχετε πάντα το δικαίωμα να αποσυρθείτε από την έρευνα ακόμα και μετά την υπογραφή σας χωρίς να δώσετε καμία εξήγηση. Η απόφασή σας να μην συμμετέχετε δεν θα επηρεάσει την παροχή υπηρεσιών από το ίδρυμά μας.

Τι θα γίνει από τη στιγμή που θα αποφασίσω να λάβω μέρος στην έρευνα;

Από τη στιγμή που θα αποφασίσετε να λάβετε μέρος στην έρευνα θα θέλαμε να γνωρίζετε πως ο ερευνητής θα σας κάνει μέτρηση δύο φορές, και η κάθε μέτρηση θα διαρκέσει το πολύ 60 λεπτά.

Τι περιορισμοί υπάρχουν;

Να είστε ενήλικος, να ανήκετε στην κατηγορία ασθενών με πόνο στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Επίσης, να μην έχετε άλλα συνοδά προβλήματα που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της μελέτης.

Υπάρχουν παρενέργειες;

Δεν υπάρχουν κάποιες παρενέργειες που να σχετίζονται με τη συμμετοχή σας στην έρευνα.

Πιθανοί κίνδυνοι ή μειονεκτήματα:

Δεν υπάρχουν πιθανοί κίνδυνοι ή μειονεκτήματα που να σχετίζονται με τη συμμετοχή σας στην έρευνα.

Ποιο είναι το όφελος του εθελοντή-ασθενή;

Το όφελος του εθελοντή από τη συμμετοχή του στην έρευνα έγκειται στη συλλογή πληροφοριών που θα αφορούν την γενική κατάσταση του αυχένα και του ώμου για τον κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά. Οι πληροφορίες αυτές θα επεξεργαστούν από τον ερευνητή με στόχο την ενημέρωση των συμμετεχόντων και την παροχή των κατάλληλων συμβουλών αυτοδιαχείρισης όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Νέες πληροφορίες έρχονται στο φως από την έρευνα:

Μερικές φορές κατά τη διάρκεια της έρευνας καινούργιες πληροφορίες έρχονται στο φως που μπορεί να αλλάξουν τα δεδομένα της έρευνας. Αν αυτό συμβεί ο ερευνητής θα σας ενημερώσει και θα ξανασυζητήσει την συμμετοχή σας στην έρευνα σε περίπτωση που τα νέα δεδομένα σας αλλάξουν την γνώμη σχετικά με την συμμετοχή σας. Αν συνεχίσετε, ένα νέο έντυπο Ενημέρωση Εθελοντή που περιλαμβάνει τα νέα δεδομένα θα σας δοθεί για να το υπογράψετε.

Τι γίνεται όταν τελειώσει η έρευνα;

Με το πέρας της έρευνας που θα συλλεχθούν όλα τα ερευνητικά δεδομένα, θα πραγματοποιηθεί ενημέρωση όλων των συμμετεχόντων σχετικά με τα συμπεράσματα που θα διεξαχθούν.

Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα ή που κάτι θα πάει λάθος:

Ο σχεδιασμός του πειραματικού πρωτοκόλλου έχει γίνει με τρόπο τέτοιο ώστε να ελαχιστοποιήσει και να εξαλείψει τις πιθανότητες να πάει κάτι λάθος. Επιπροσθέτως, από την προσέλευση έως και την αποχώρηση των εθελοντών θα λάβουμε τα απολύτως

απαραίτητα μέτρα έτσι ώστε να εξυπηρετήσουμε τους εθελοντές μας και να μην υπάρξει ουδεμία στιγμή που να αισθανθούν άβολα.

Θα γίνει γνωστή η συμμετοχή μου στην έρευνα ή θα παραμείνει απόρρητη;

Αν συναινέσετε και λάβετε μέρος στην έρευνα τα στοιχεία σας μπορεί να γίνουν γνωστά μόνο στην Επιτροπή Ελέγχου της Έρευνας. Τα στοιχεία σας δεν θα αποκαλυφθούν αλλού. Όπου είναι δυνατό τα αποτελέσματα θα ελέγχονται με τα προσωπικά σας στοιχεία (όνομα, επώνυμο, διεύθυνση κλπ) καλυμμένα.

Τι θα γίνει με τα αποτελέσματα της έρευνας;

Τα αποτελέσματα της έρευνας θα παρουσιαστούν στην Διπλωματική μου Εργασία η οποία θα είναι διαθέσιμη προς ανάγνωση στην Βιβλιοθήκη του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, μετά το πέρας της εξέτασης της.

Περισσότερες πληροφορίες;

Αν χρειαστείτε περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την έρευνα ή προκειμένου να αποφασίσετε εάν επιθυμείτε ή όχι να λάβετε μέρος, παρακαλώ επικοινωνήστε με τον ερευνητή:

Μελετίου Γεώργιος
Φυσικοθεραπευτής – Μεταπτυχιακός
Φοιτητής

Ευχαριστούμε θερμά για τη συμμετοχή σας!

**Κάθε υποψήφιος εθελοντής δικαιούται να κρατήσει ένα αντίγραφο από το έντυπο "Ενημέρωση Υποψήφιου Εθελοντή" καθώς και ένα αντίγραφο από το υπογεγραμμένο έντυπο "Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση".

B. ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΕΝΑΙΣΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ**Έντυπο 'Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση'**

Ημερομηνία __/__/__

Επώνυμο εθελοντή (ασθενή): _____

Όνομα: _____

Αριθμός αναγνώρισης ασθενούς στην παρούσα έρευνα:

Ημερομηνία γέννησης: __/__/__

Προϊστάμενος ερευνητής- εισηγητής: _____

Φοιτητής/ερευνητής: _____

Υπεύθυνος γιατρός: _____

Άρρεν Θήλυ

Ιδιαιτερότητες εθελοντή-(ασθενή):

Άλλες πληροφορίες:

Το παρόν περιέχει εμπιστευτικές πληροφορίες και φυλάσσεται στο αρχείο του φοιτητή.

Δήλωση και υποχρεώσεις του υπεύθυνου φοιτητή-ερευνητή:

Έχω εξηγήσει τη διαδικασία της έρευνας στον συμμετέχοντα (ασθενή). Έχει πληροφορηθεί για τα πλεονεκτήματα από την έρευνα έχοντας καταστήσει σαφές αν είναι πλεονεκτήματα προς την ανθρωπότητα ή προς το ίδιο τον συμμετέχοντα. Έχω καταστήσει σαφές ποιοι μπορεί να είναι οι κίνδυνοι συμμετέχοντας σε αυτή την έρευνα. Έχω καταστήσει σαφές τι περιλαμβάνει το πείραμα, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα εναλλακτικών λύσεων που μπορεί να έχει ο συμμετέχων, και έχω απαντήσει σε απορίες του.

Σε περίπτωση που ο συμμετέχων θέλει περαιτέρω πληροφορίες πριν ή και μετά τη διεξαγωγή του πειράματος μπορεί να με βρει στο τηλ. 6972545171.

Εξήγησα στον συμμετέχοντα όσο καλύτερα μπορούσα τις λεπτομέρειες και τις συνέπειες του πειράματος με τρόπο απλό ώστε να μπορεί να κατανοήσει τα λεγόμενά μου.

Υπογραφή φοιτητή/ερευνητή

Ημερομηνία __/__/__

Το παρόν δόθηκε στον συμμετέχοντα ναι όχι

Βάλτε ✓ στην απάντηση που θέλετε.

Δήλωση του συμμετέχοντα:

Παρακαλώ να διαβάσετε το παρόν προσεκτικά. Κανονικά πρέπει να έχετε ήδη στα χέρια σας ένα αντίγραφο του *Έντυπου Ενημέρωσης Εθελοντή* που περιγράφει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του πειράματος στο οποίο συμμετέχετε. Αν όχι, ο ερευνητής θα σας δώσει ένα αντίγραφο τώρα.

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας: Πιλοτική διερεύνηση της επίδρασης της κινησιοθεραπείας στον πόνο και στο 3D πρότυπο κίνησης κατά το βαθύ κάθισμα, σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο.

Μικρή επεξήγηση της ερευνητικής εργασίας: Σκοπός της παρούσας ερευνητικής μελέτης είναι η διερεύνηση της επίδρασης της ενδυνάμωσης των απαγωγών και έξω στροφένων του ισχίου στον πόνο και το πρότυπο κίνησης κατά το βαθύ κάθισμα, σε ασθενείς με πρόσθιο πόνο στο γόνατο.

1. Επιβεβαιώνω ότι διάβασα και κατάλαβα το *Έντυπο Ενημέρωσης Εθελοντή* σήμερα την ___/___/___ και ότι είχα την δυνατότητα να κάνω ερωτήσεις.
2. Καταλαβαίνω ότι η συμμετοχή μου είναι εθελοντική και ότι είμαι ελεύθερη(-ος) να αποσυρθώ από το πείραμα οποιαδήποτε ώρα, ακόμα και μετά από την υπογραφή της παρούσας δήλωσης, χωρίς να δώσω εξηγήσεις ή το λόγο της απόσυρσής μου, χωρίς να επηρεαστεί το επίπεδο παροχής υπηρεσιών από το φυσικοθεραπευτή μου, το γιατρό μου ή το νοσοκομείο.
3. Καταλαβαίνω ότι μέρος ή ολόκληρος ο ιατρικός μου φάκελος θα διαβαστεί από τους ερευνητές.

Δίνω την άδεια να έχουν πρόσβαση στον ιατρικό φάκελό μου.

4. Συμφωνώ να συμμετάσχω εθελοντικά στην παρούσα ερευνητική εργασία.

Βάλτε σε κάθε τετράγωνο ✓ αν συμφωνείτε ή ✗ αν διαφωνείτε.

Παρακάτω παραθέτω, χωρίς περαιτέρω εξηγήσεις, πρακτικές οι οποίες δεν θα επιθυμούσα να ακολουθηθούν σε περίπτωση ανάγκης: _____

Υπογραφή συμμετέχοντα

Ημερομηνία ___/___/___

Γ. ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ**ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ**

Είσαι 18-45 ετών; Έχεις διαγνωσθεί με Σύνδρομο Επιγονατιδομηριαίου Πόνου ή Χονδροπάθεια Επιγονατίδας; Μπορείς να λάβεις μέρος ως εθελοντής στη Διπλωματική Εργασία που εκπονείται στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος στην «Προηγμένη Φυσικοθεραπεία» του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας με θέμα: «Πιλοτική διερεύνηση της επίδρασης της κινήσιοθεραπείας στον πόνο και στο 3D πρότυπο κίνησης κατά το βαθύ κάθισμα, σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο». Η συγκεκριμένη ερευνητική πρόταση έχει εγκριθεί από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας. Αν χρειαστείτε περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την έρευνα ή προκειμένου να αποφασίσετε εάν επιθυμείτε ή όχι να λάβετε μέρος, παρακαλώ επικοινωνήστε με τον ερευνητή:

Μελετίου Γεώργιος

**Φυσικοθεραπευτής – Μεταπτυχιακός
Φοιτητής**

Τηλέφωνο: 6972 545 171

Email: gmeletiou@teiste.gr

Ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας!

Δ. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΥΨΑΛΑ ΑΚΡΣ

ΠΟΝΟΣ ΣΤΗ ΠΡΟΣΘΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ (Κωδικός φύλλου: _____)

Όνοματεπώνυμο: _____ Ημερομηνία: _____

Ηλικία: _____

Γόνατο: Α/Δ

Διάρκεια των Συμπτωμάτων: _____ έτη _____ μήνες

Για κάθε ερώτηση κυκλώστε την πιο πρόσφατη επιλογή (γράμμα), που αντιστοιχεί στα συμπτώματα του γόνατός σας.

1. Χωλότητα στη βάρδιση

- α) Καθόλου (5)
- β) Ελαφριά ή Περιοδική (3)
- γ) Συνεχή (0)

2. Φόρτιση στη βάρδιση

- α) Πλήρης στήριξη χωρίς πόνο (5)
- β) Επώδυνη (3)
- γ) Φόρτιση αδύνατη (0)

3. Βάρδιση

- α) Απεριόριστη (5)
- β) Περισσότερο από 2 km (3)
- γ) 1-2 km (2)
- δ) Ανικανότητα (0)

4. Σκαλοπάτια

- α) Καμία δυσκολία (10)
- β) Ελαφρύς πόνος όταν κατεβαίνει (8)
- γ) Πόνος όταν κατεβαίνει και όταν ανεβαίνει (5)
- δ) Ανικανότητα (0)

5. Βαθύ κάθισμα

- α) Καμία δυσκολία (5)
- β) Επαναλαμβανόμενο βαθύ κάθισμα επώδυνο (4)
- γ) Επώδυνο κάθε φορά (3)
- δ) Εφικτό με μερική φόρτιση (2)
- ε) Ανικανότητα (0)

6. Τρέξιμο

- α) Καμία δυσκολία (10)
- β) Πόνος μετά από τα 2 km (8)
- γ) Ελαφρύς πόνος από την έναρξη (6)
- δ) Έντονος πόνος (3)
- ε) Ανικανότητα (0)

7. Άλματα

- α) Καμία δυσκολία (10)
- β) Ελαφρά δυσκολία (7)
- γ) Συνεχής πόνος (2)
- δ) Ανικανότητα (0)

8. Παρατεταμένο κάθισμα με τα γόνατα λυγισμένα

- α) Καμία δυσκολία (10)
- β) Πόνος μετά από άσκηση (8)
- γ) Συνεχής πόνος (6)
- δ) Ο πόνος σας αναγκάζει να τεντώσετε τα γόνατα σας προσωρινά (4)
- ε) Ανικανότητα (0)

9. Πόνος

- α) Καθόλου (10)
- β) Ελαφρύς και περιστασιακός (8)
- γ) Παρεμβαίνει στον ύπνο (6)
- δ) Περιστασιακά έντονος (3)
- ε) Έντονος και συνεχής (0)

10. Οίδημα

- α) Καθόλου (10)
- β) Μετά από έντονη δραστηριότητα (8)
- γ) Μετά από καθημερινές δραστηριότητες (6)
- δ) Κάθε βράδυ (4)
- ε) Συνεχές (0)

11. Μη φυσιολογικές επώδυνες κινήσεις της επιγονατίδας (υπεξαρθρώματα)

- α) Καμία (10)
- β) Περιστασιακά σε αθλητικές δραστηριότητες (6)
- γ) Περιστασιακά σε καθημερινές δραστηριότητες (4)
- δ) Τουλάχιστο μία τεκμηριωμένη εξάρθρωση (2)
- ε) Περισσότερες από δύο εξαρθρώσεις (0)

12. Ατροφία στο μηρό

- α) Καμία (5)
- β) Ελαφριά (3)
- γ) Έντονη (0)

13. Έλλειμα κάμψης

- α) Κανένα (5)
- β) Ελάφρυ (3)
- γ) Έντονο (0)

Ε. ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Στερεάς Ελλάδας
Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ και ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Δρ Ιωάννης Πουλής
Καθηγητής Εφαρμογών
Τμήμα Φυσικοθεραπείας
ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας
3^ο χλμ. ΠΕΟ Λαμίας-Αθήνας
351 00, Λαμία
22310 60205
ipoulis@teiam.gr

Λαμία, 30 Σεπτέμβρη 2016

Απόσπασμα απόφασης Νο 42

Σήμερα Παρασκευή, 30 Σεπτέμβρη 2016 και ώρα 11.30 στο Γραφείο του επίκουρου καθηγητή του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, Ιωάννη Πουλή, συνήλθε η Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας:

Σύμφωνα με απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Τμήματος (αρ. πρωτ. 118/02-10-2008) η Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας αποτελείται από τα ακόλουθα μέλη:

Πουλής Ιωάννης
Στριμπάκος Νικόλαος
Παράς Γεώργιος
Τρίγκας Παναγιώτης (αναπληρωματικό μέλος)

Κατόπιν μελέτης της αίτησης του μεταπτυχιακού φοιτητή κ. Μελετίου Γεωργίου (αριθμ. πρωτοκ. 1233/28-9-2016), με θέμα πτυχιακής εργασίας: «Πιλοτική διερεύνηση της επίδρασης της κινησιοθεραπείας στον πόνο και στο 3D πρότυπο κίνησης κατά το βαθύ κάθισμα, σε ασθενείς με επιγονατιδομηριαίο πόνο»

και βασιζόμενη στα στοιχεία που παρέχονται στην Επιτροπή από τον αιτούντα, η Επιτροπή αποφασίζει ότι:

Η ερευνητική πρόταση είναι κοντά στα διεθνή πρότυπα ηθικής πρακτικής και δεοντολογίας τα οποία συνάδουν με την αξία του σεβασμού προς τους εθελοντές που θα συμμετάσχουν.

Για την ακρίβεια του αποσπάσματος

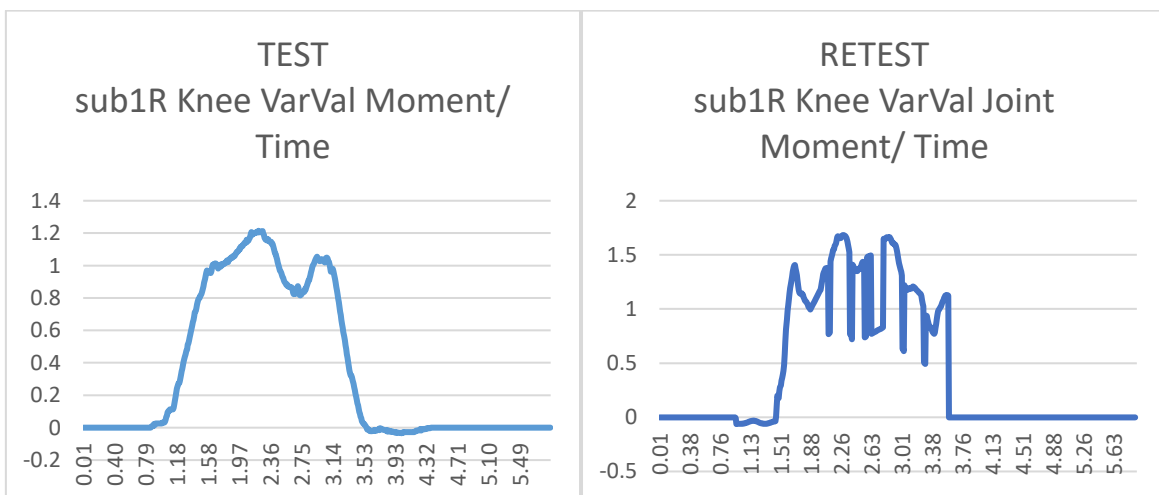
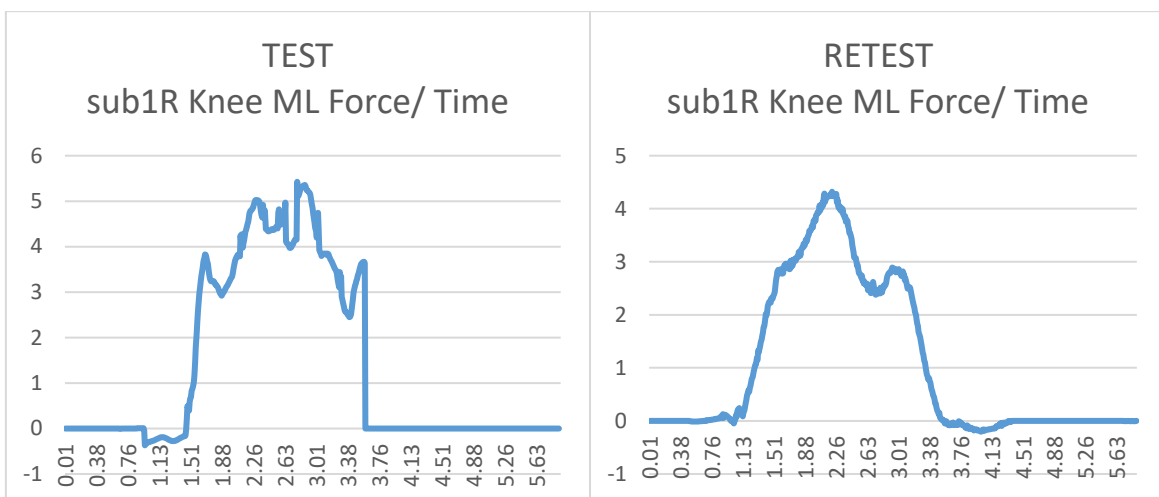
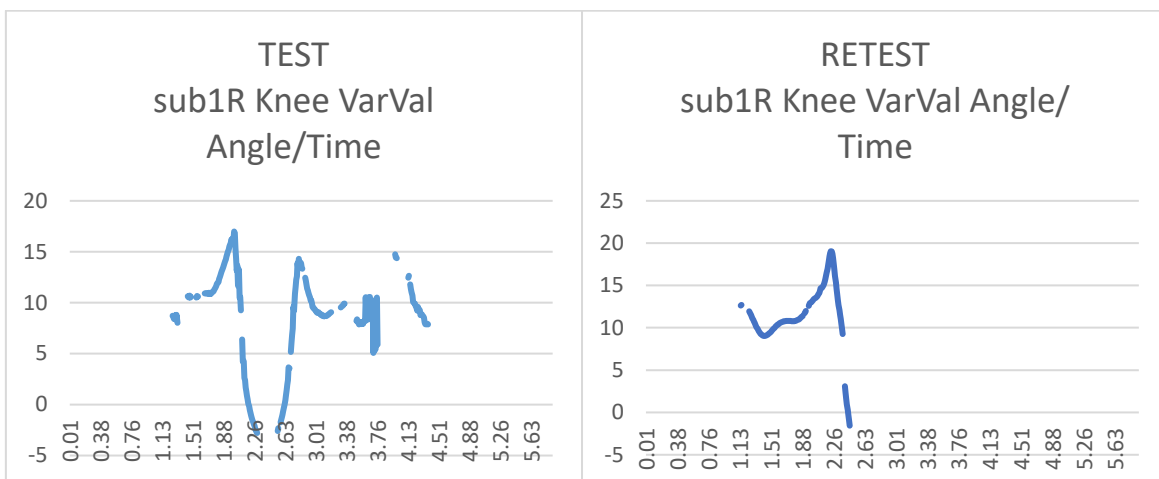
Ο Γραμματέας της Επιτροπής

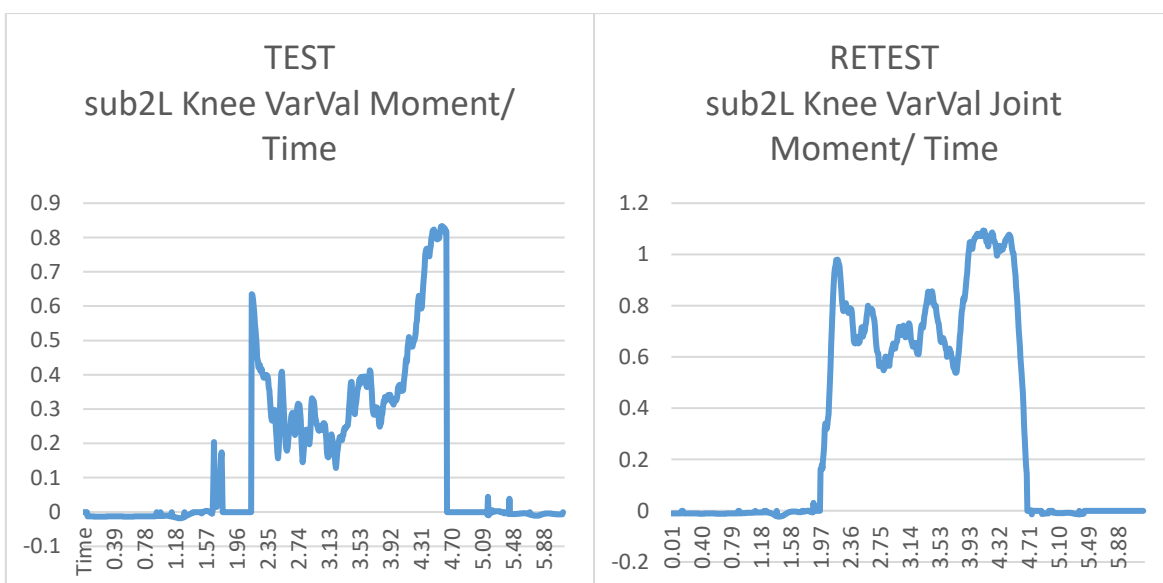
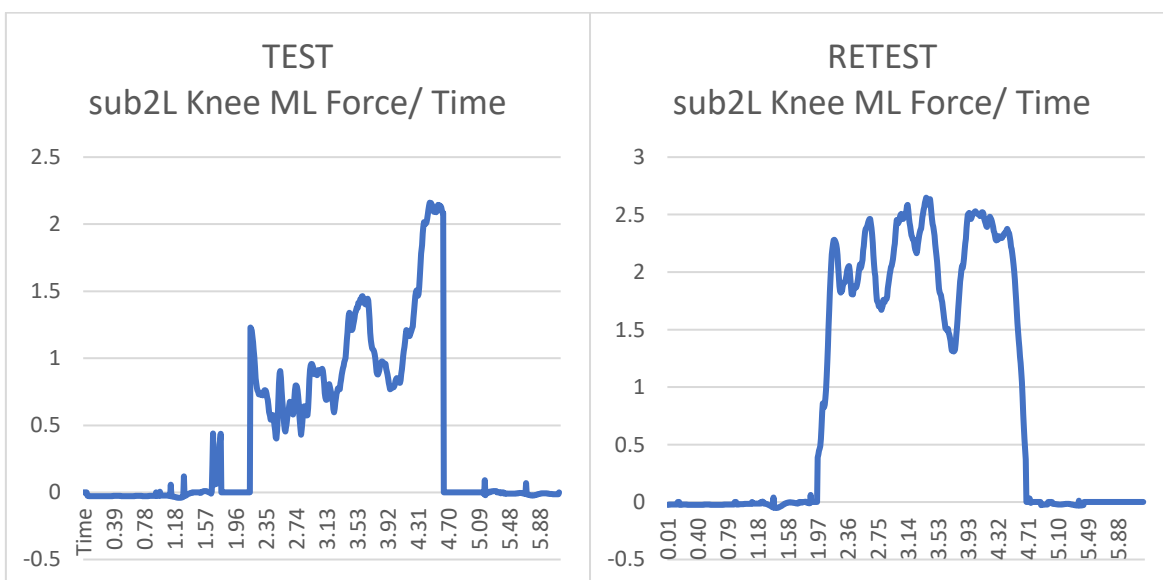
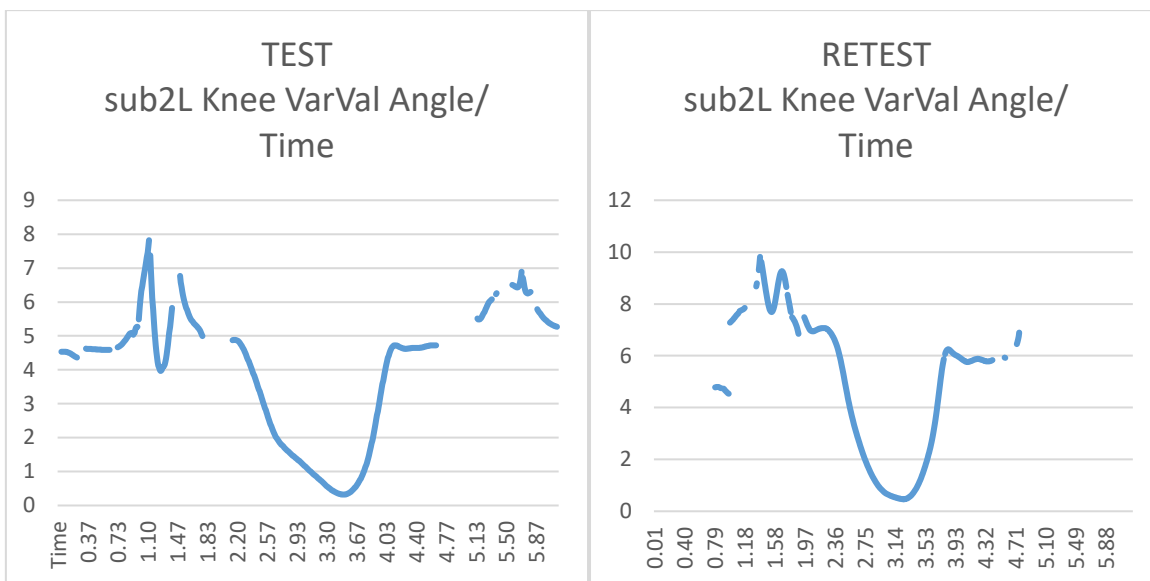


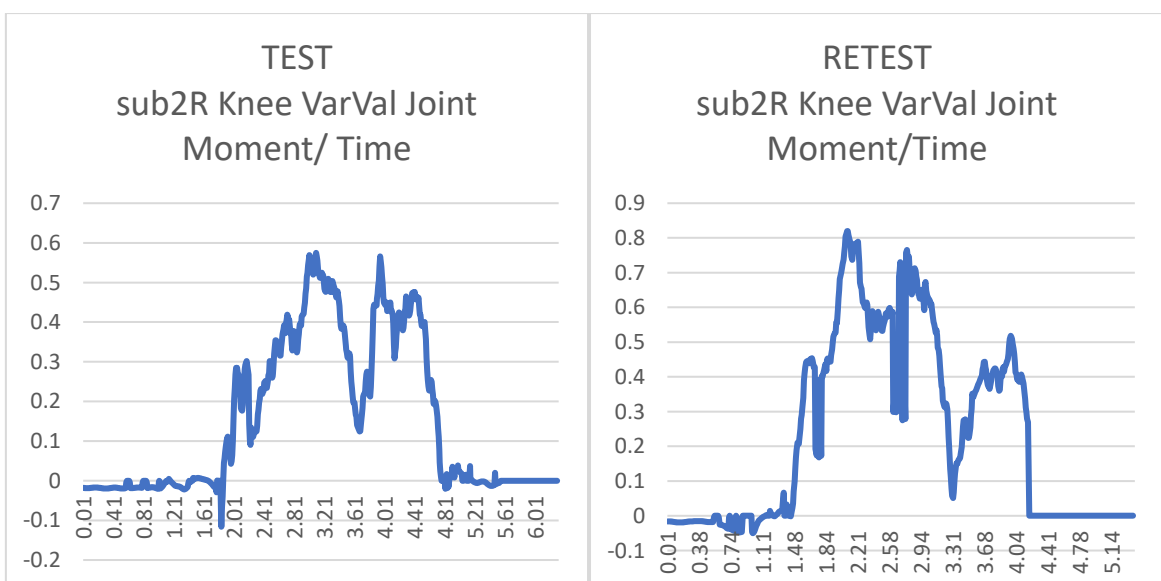
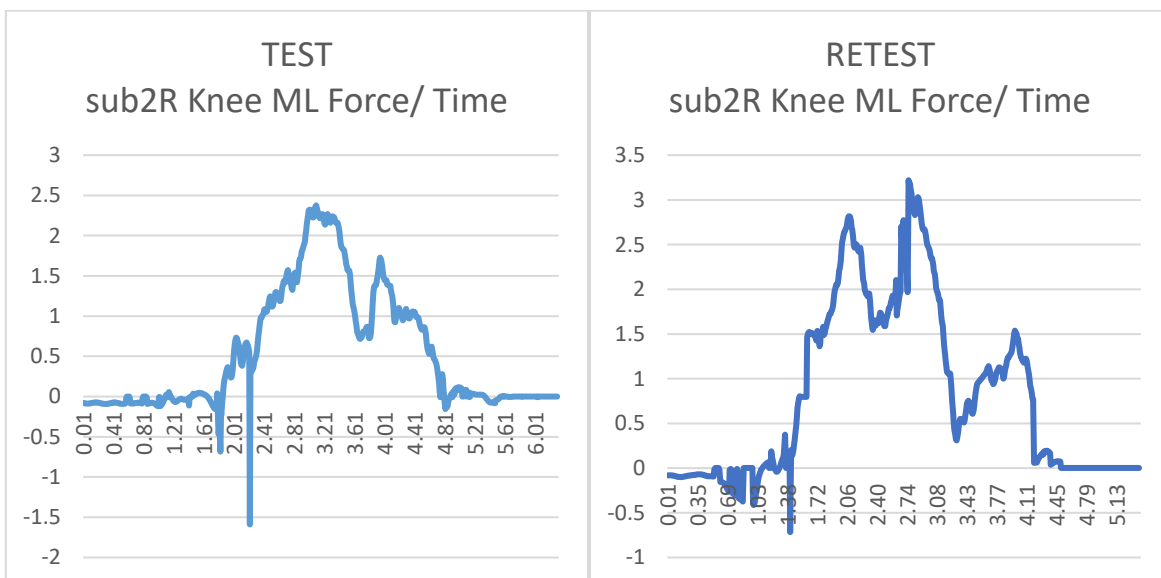
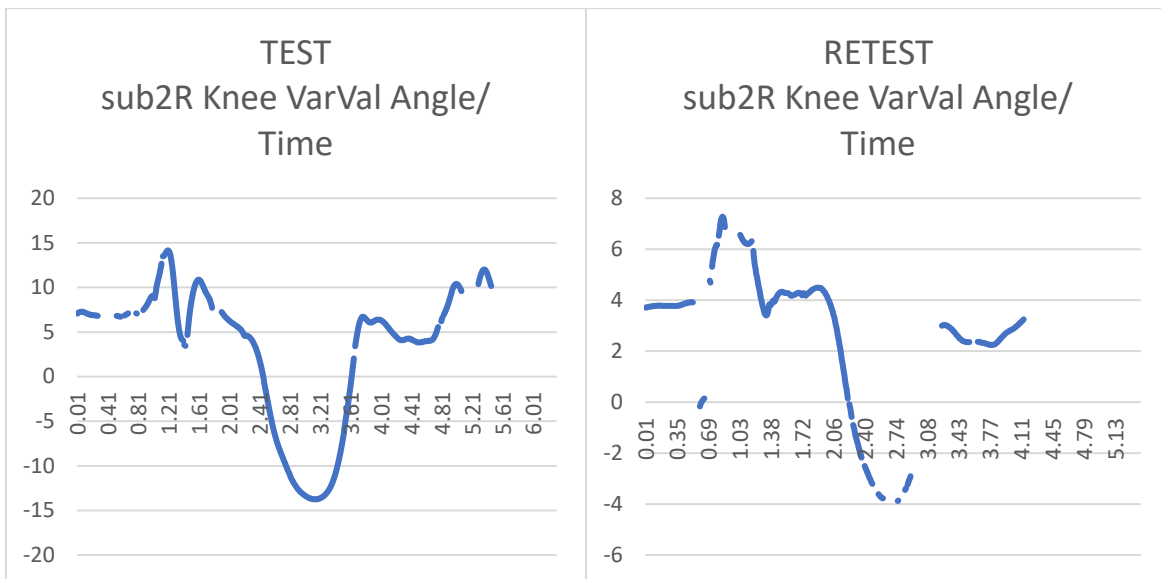
Γιώργος Παράς

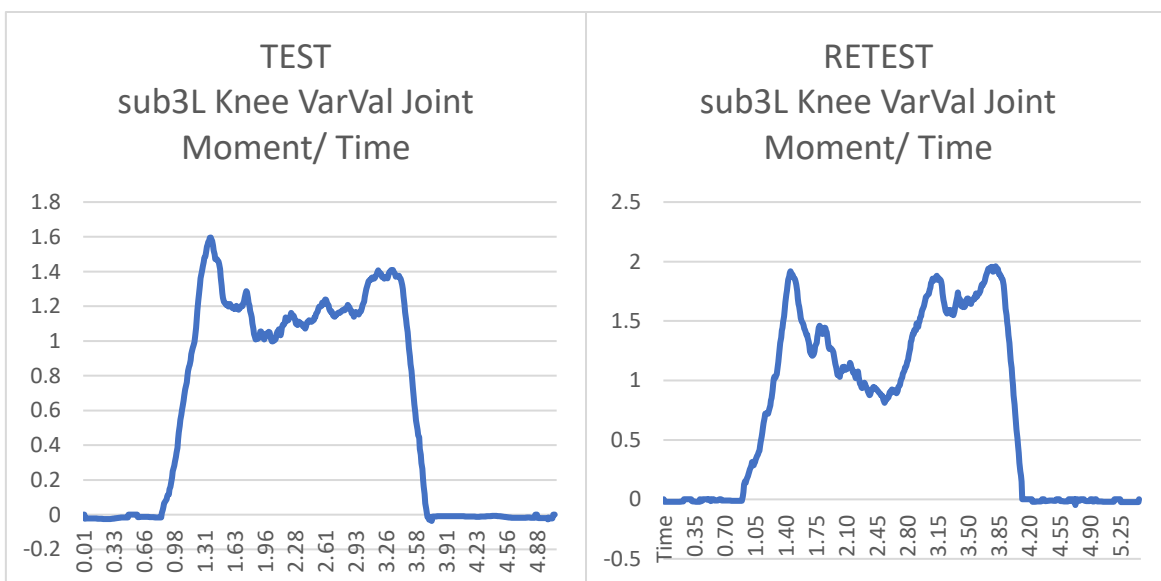
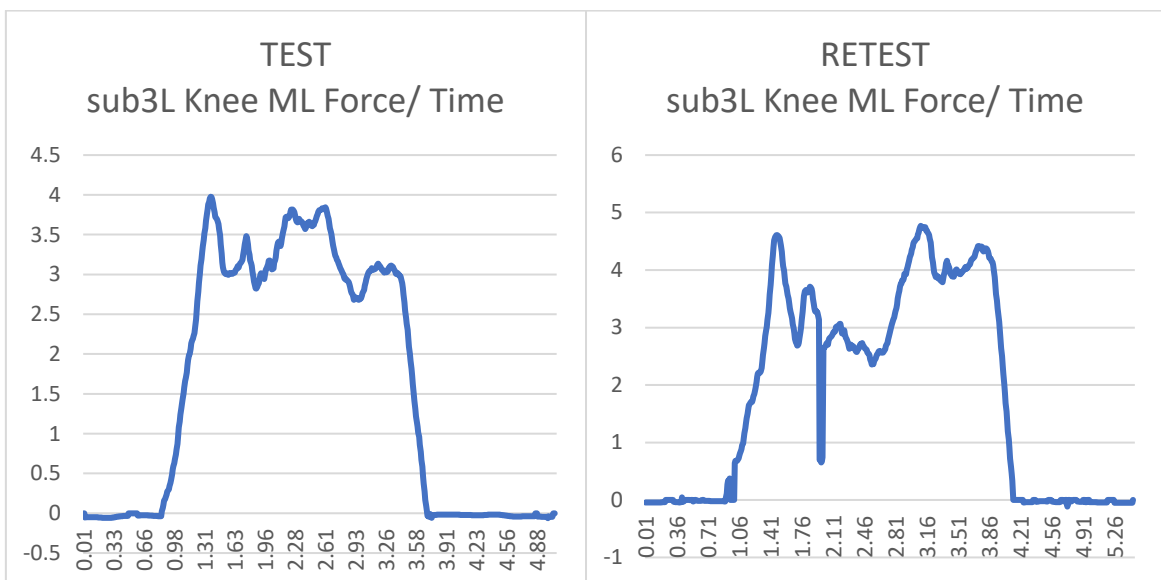
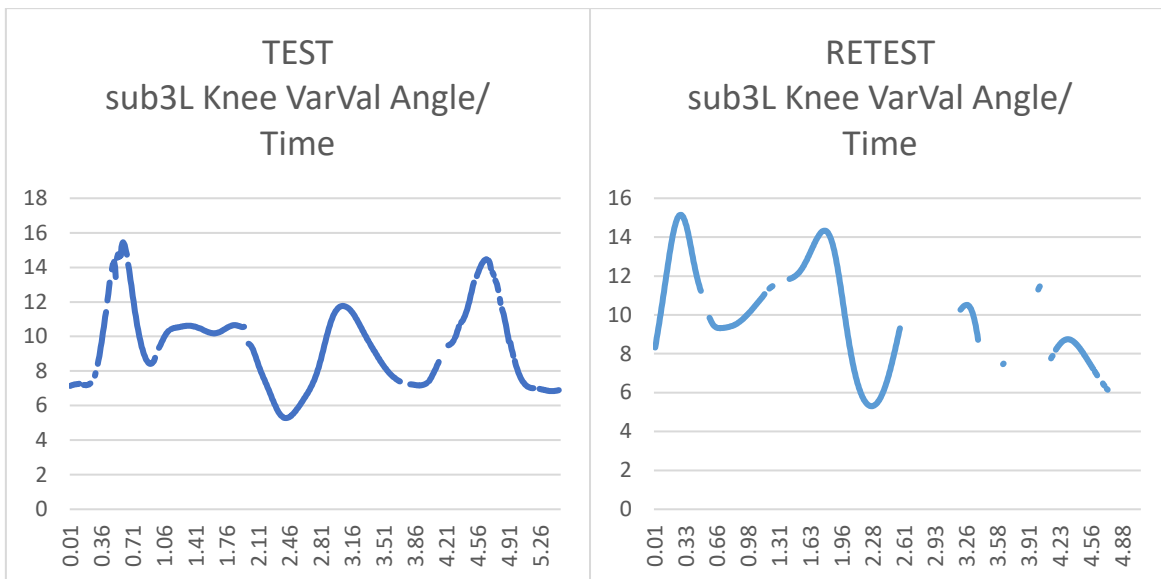
Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λαμίας, 3^ο χλμ. ΠΕΟ Λαμίας-Αθήνας, 351 00 Λαμία

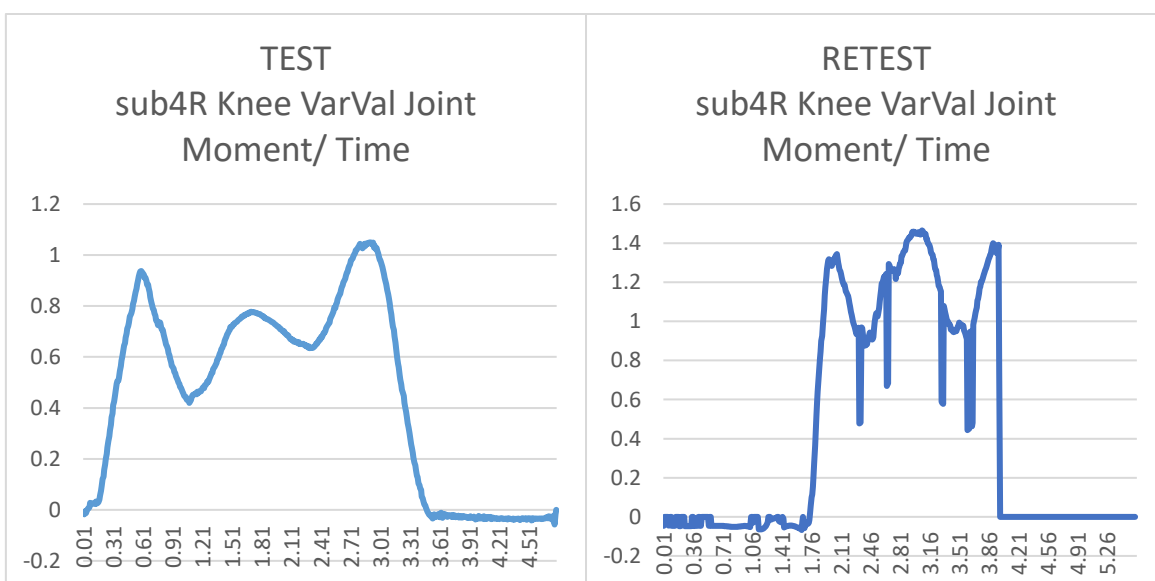
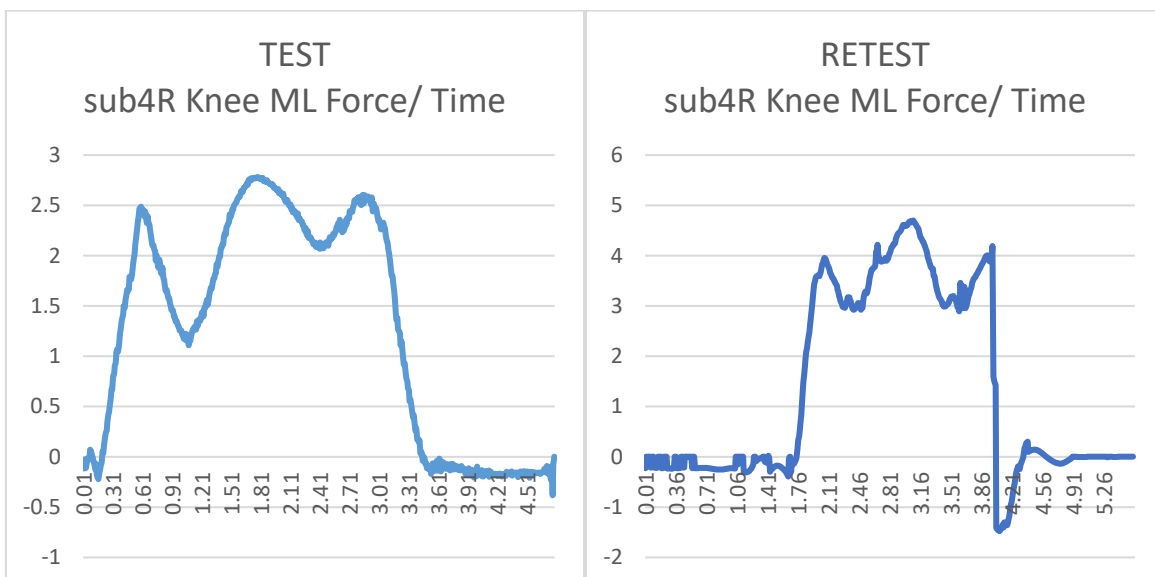
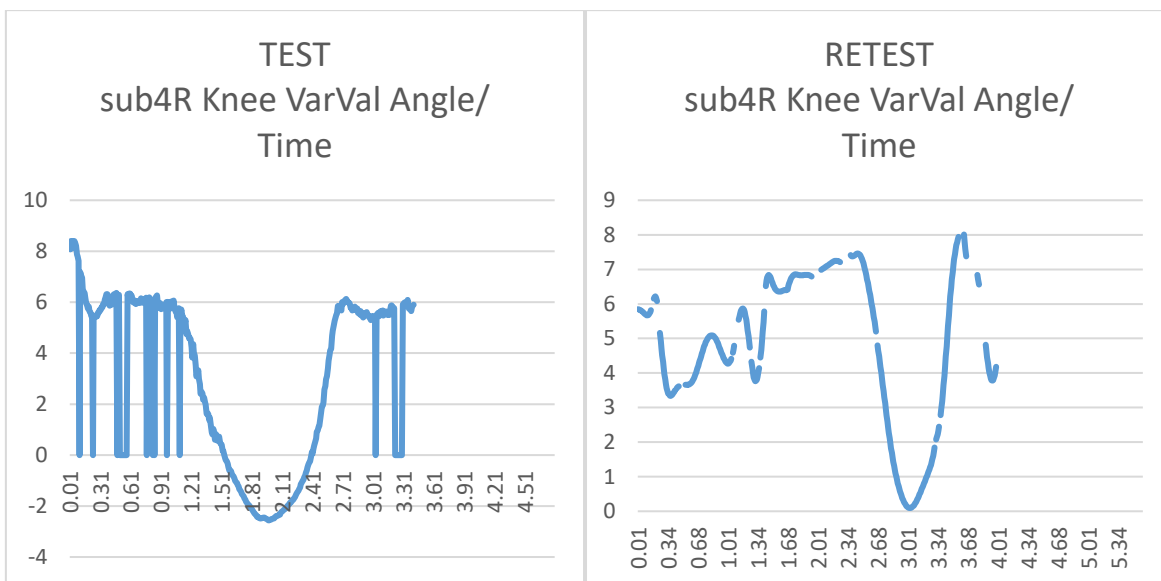
ΣΤ. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ

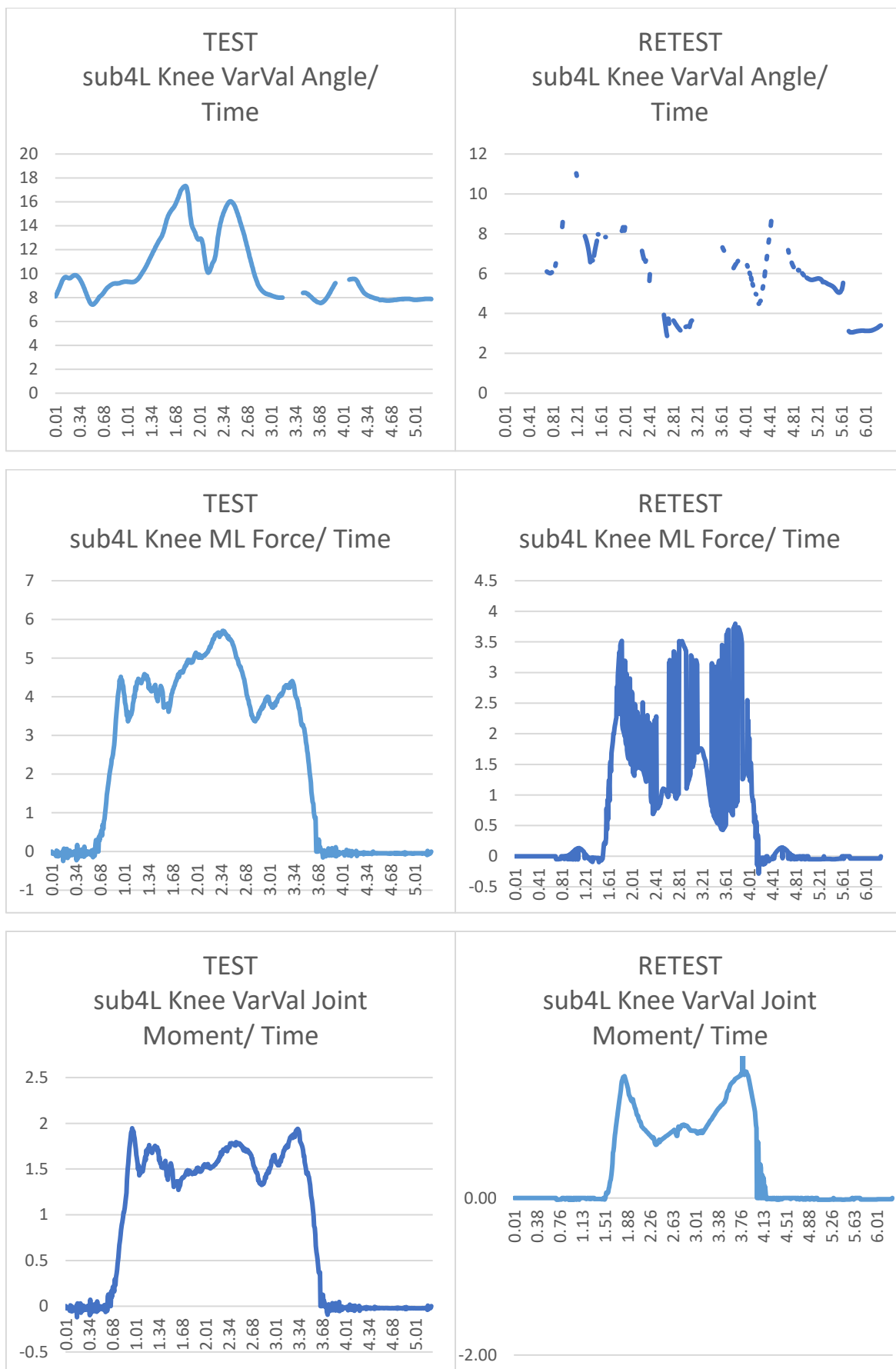


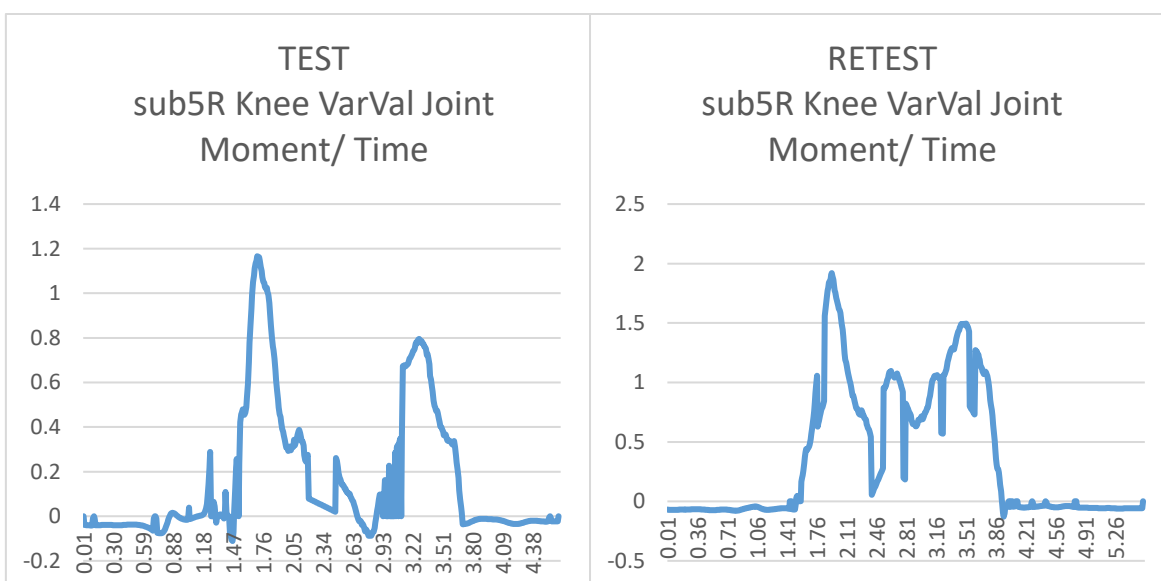
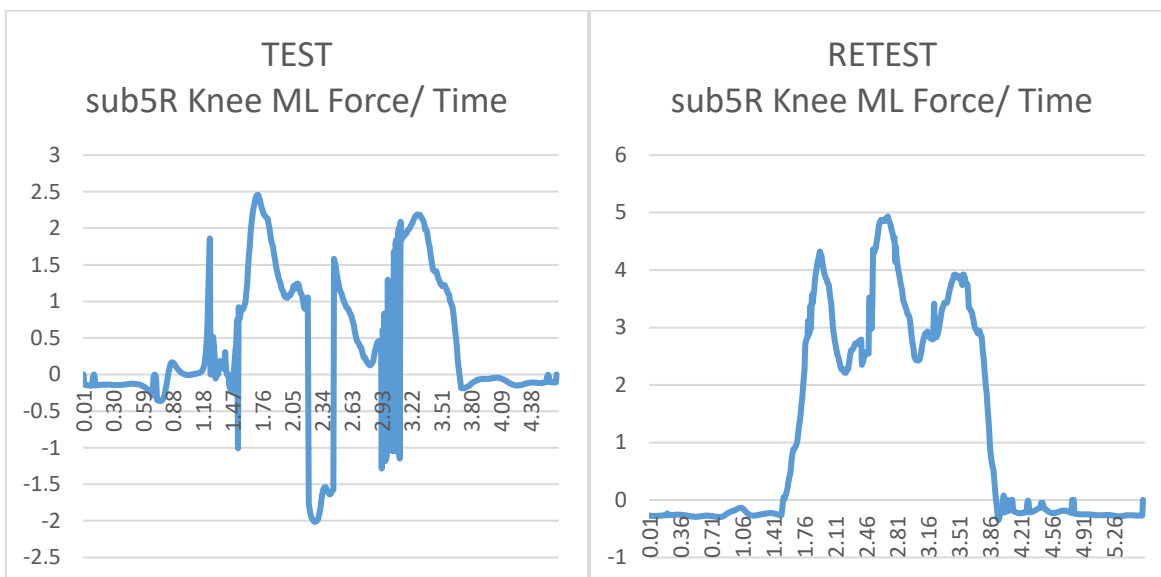
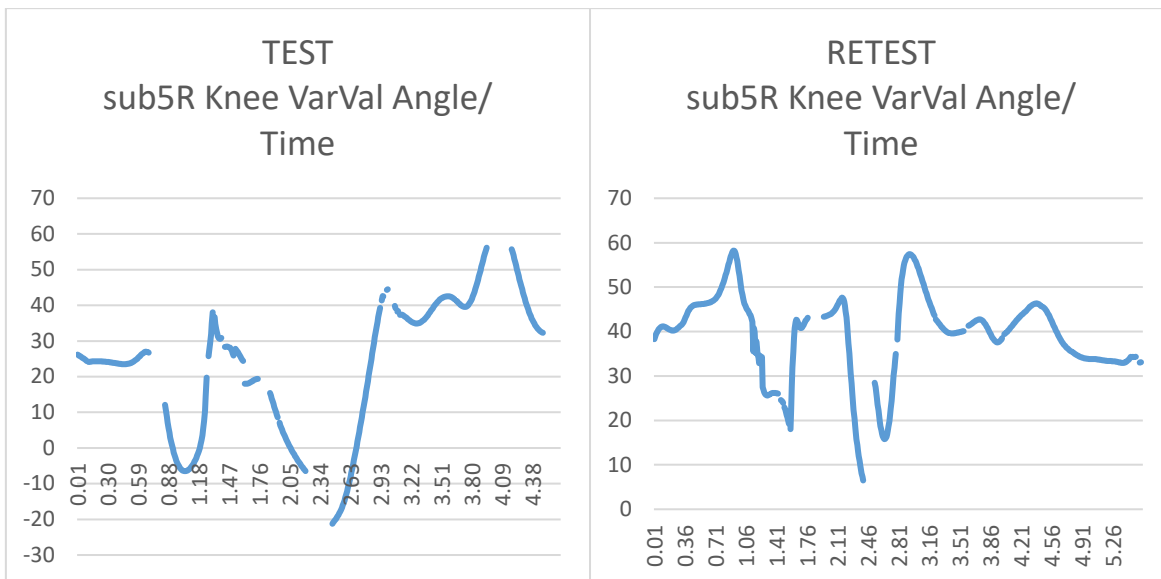


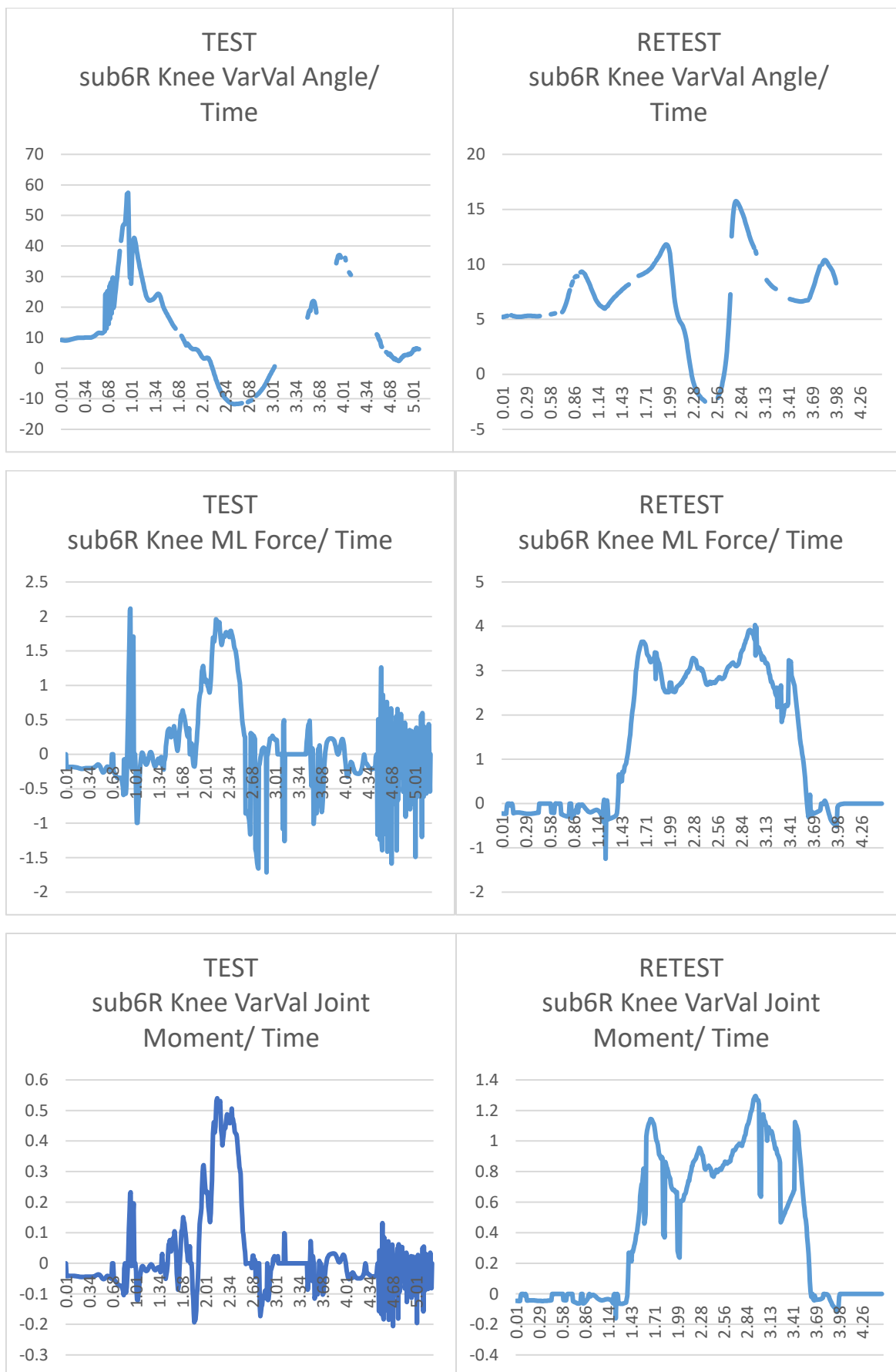


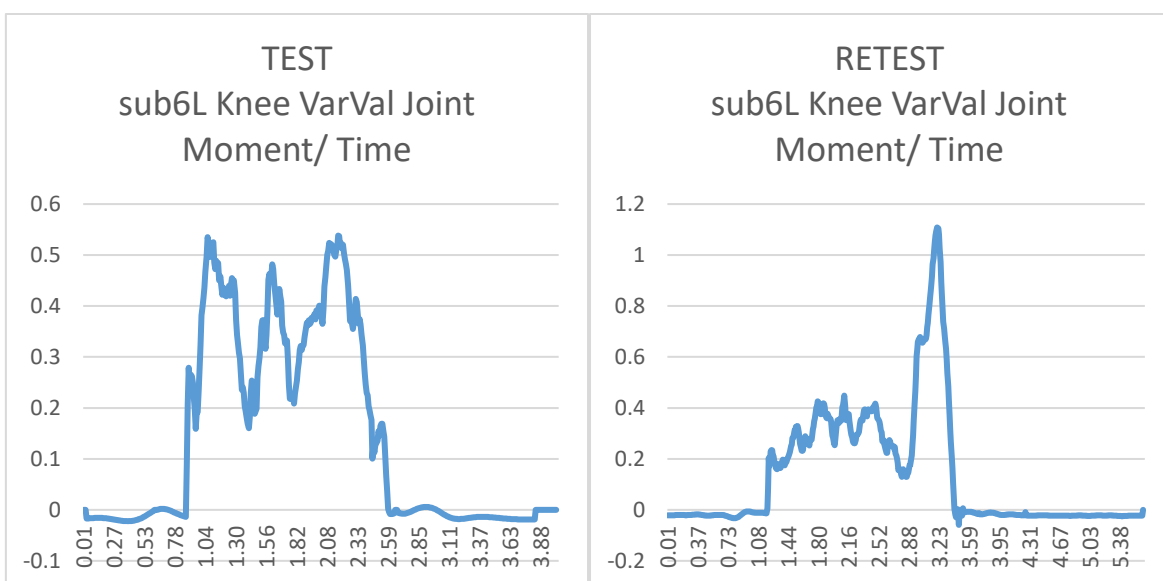
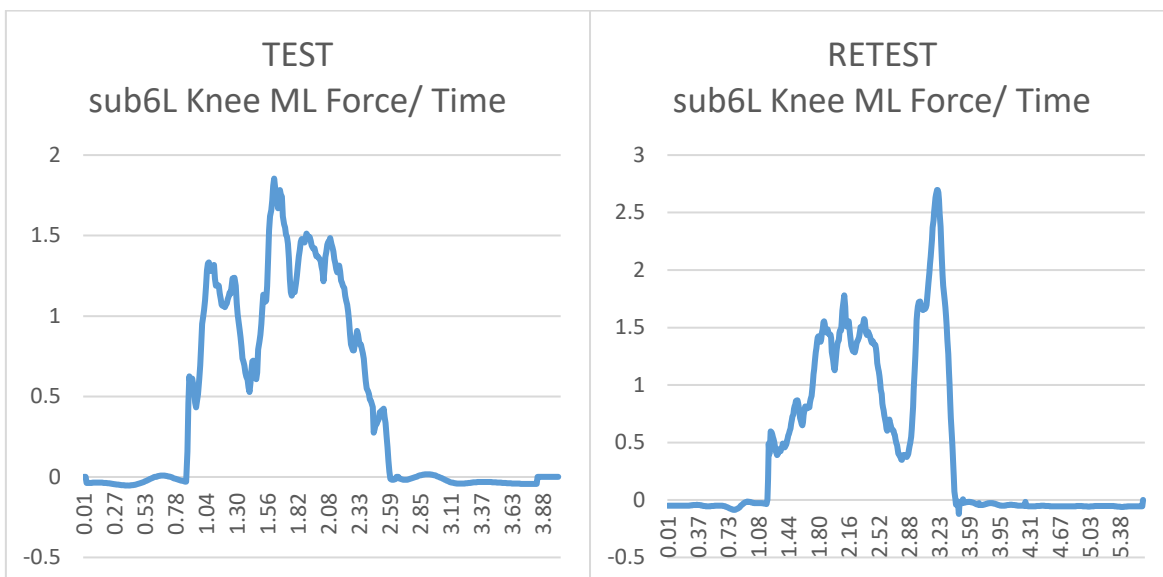
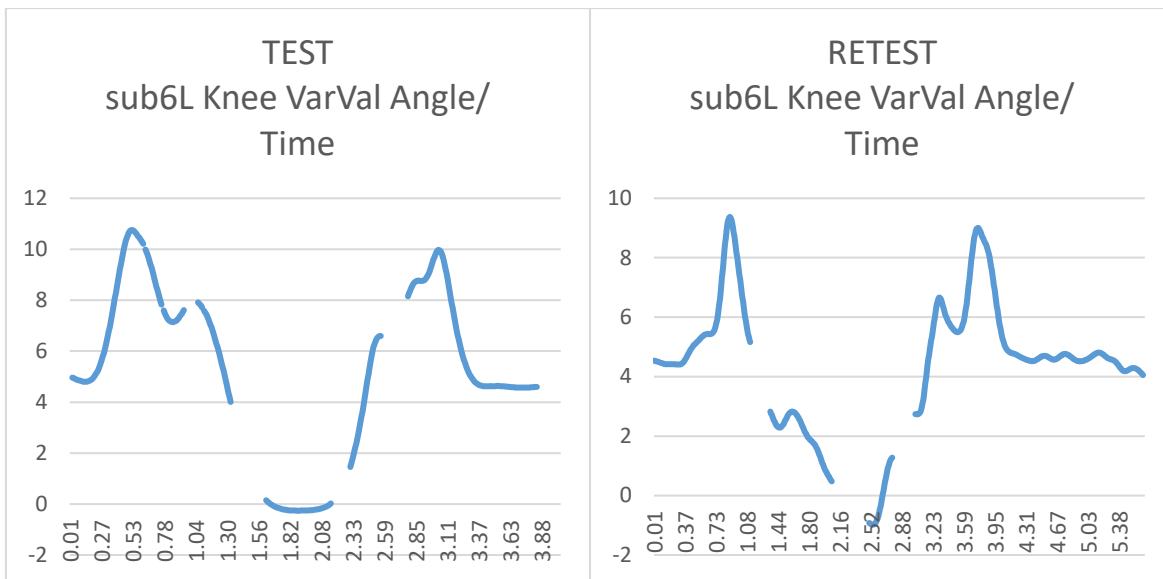


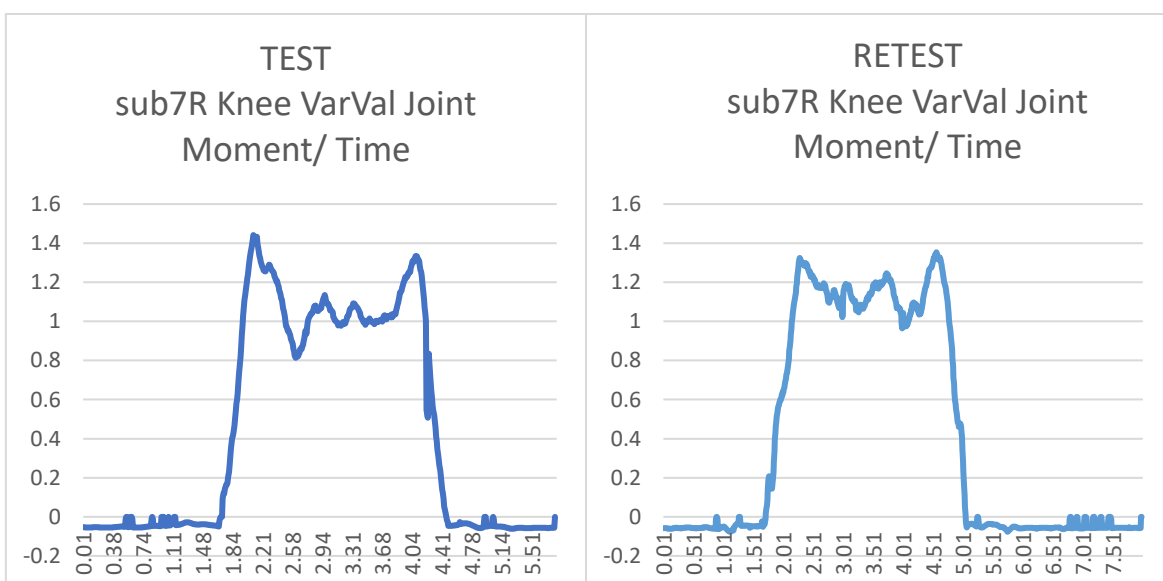
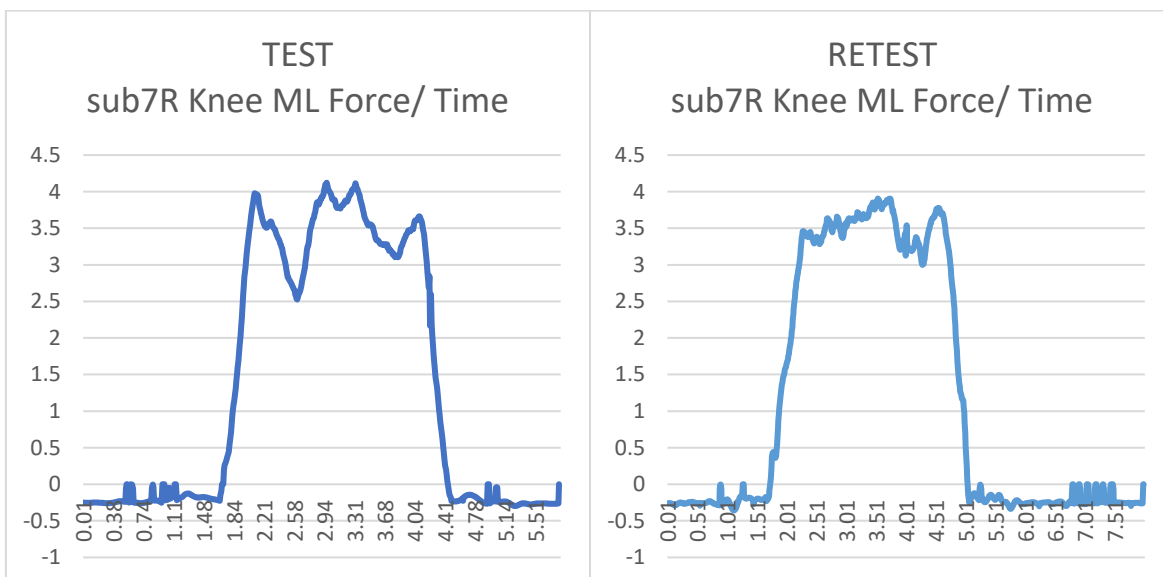
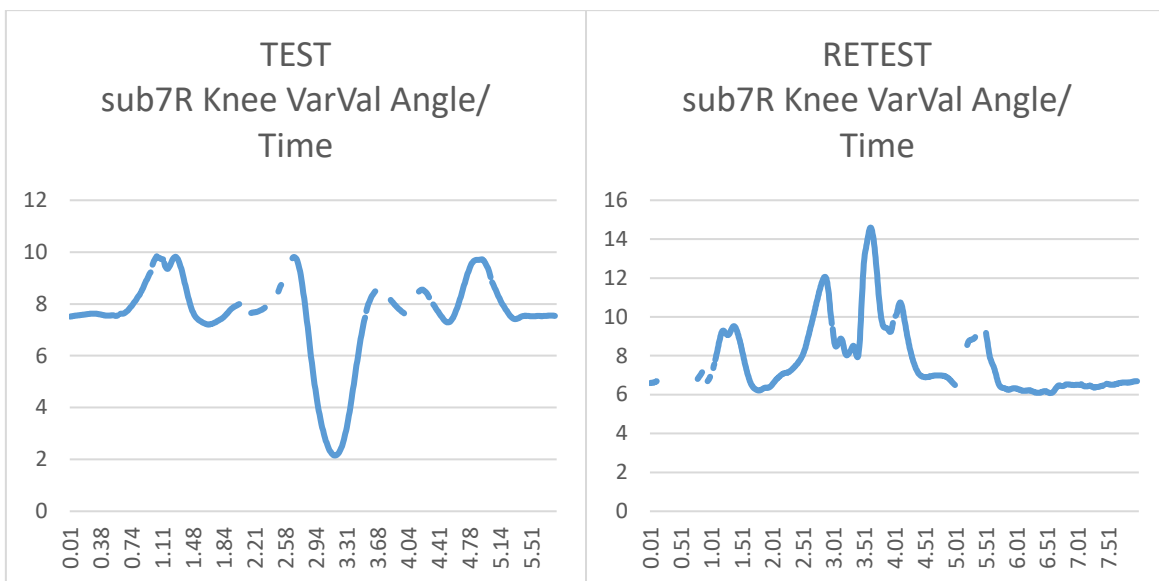












Γεώργιος Ε. Μελετίου

2018