

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΝΑΤΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΕΤΟΣ 2009-2010

Αριθμός 2617

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΜΥΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΙ
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ
ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ
ΜΕ ΤΕΤΡΑΠΛΟ ΜΟΣΧΕΥΜΑ ΗΜΙΤΕΝΟΝΤΩΔΗ ΚΑΙ ΙΣΧΝΟΥ
ΜΥΟΣ**

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Χ. ΚΟΥΤΡΑΣ

ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗΣ MSc
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ Α.Π.Θ.

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΥΠΟΒΛΗΘΗΚΕ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2010

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΓΙΓΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, ΟΜΟΤΙΜΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ (Επιβλέπων)
ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΝΑΤΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΓΙΓΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, ΟΜΟΤΙΜΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΠΕΤΣΑΤΩΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΛΑΖΟΣ ΛΟΥΚΑΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΝΑΤΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΦΑΡΕΣ ΣΑΙΕΧ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

«Η έγκριση της Διδακτορικής Διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα»

(Νόμος 5343/32, άρθρο 202§2 και Νόμος 1268/82, άρθρο 50§8)

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΠΡΟΕΔΡΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΝΤΟΜΠΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Στη σύζυγό μου Βάσω

Στις κόρες μου Πένυ και Άννα που υπεραγαπώ

Για την υπομονή, την κατανόηση, την αγάπη τους

Στη μνήμη του Πατέρα μου

Πρόλογος

Η αποκατάσταση, μετά από ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με μόσχευμα από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, απασχολεί τα τελευταία χρόνια Ορθοπαιδικούς Χειρουργούς και Φυσιοθεραπευτές. Η ομαλή και ταχεία μετεγχειρητική αποκατάσταση, καθώς και η ασφαλής επιστροφή στο προτραυματικό επίπεδο αθλητικών δραστηριοτήτων, αποτελεί στόχο και πρόκληση για Ιατρούς και Φυσικοθεραπευτές.

Παρά τον μεγάλο αριθμό μελετών, σχετικά με την αποκατάσταση μετά από ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, αρκετά σημεία δεν έχουν αποσαφηνιστεί, ενώ σε άλλα, παρατηρούνται αντικρουόμενες συχνά απόψεις. Η επαγγελματική μου ενασχόληση επί δεκαετίες ως Φυσιοθεραπευτή, σε συνδυασμό με την εκπαιδευτική μου ιδιότητα, με ώθησαν στην μελέτη παραμέτρων, που μπορεί να επηρεάζουν σημαντικά την αποκατάσταση των αθλουμένων και μη αθλουμένων ασθενών.

Αισθάνομαι κατ' αρχήν την ανάγκη, να ευχαριστήσω την ηγεσία της Ιατρικής Σχολής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, που μου έκανε την τιμή να με αποδεχτεί, ως υποψήφιο Διδάκτορα της Ιατρικής Σχολής.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα, όλα τα μέλη ΔΕΠ και ΕΔΤΠ του Εργαστηρίου της Περιγραφικής Ανατομικής, που με αποδέχτηκαν και με αγάλιασαν από την πρώτη στιγμή ως άμισθο Επιστημονικό Συνεργάτη, που προσπάθησε να προσφέρει αυτά που του ζητήθηκαν και αυτά που μπορούσε.

Ευχαριστώ τους Διευθυντές μου στο Εργαστήριο της Περιγραφικής Ανατομικής Καθηγητή Παναγιώτη Γιγή που με αποδέχτηκε ως υποψήφιο Διδάκτορα, τον Καθηγητή Τσικάρρα Προκόπιο για την αρμονική συνεργασία και τον Αναπληρωτή Καθηγητή Νάτση Κωνσταντίνο για την ολοκλήρωση της συνεργασίας. Ευχαριστώ εκ βάθους καρδιάς τον Αναπληρωτή Καθηγητή Λάζο Λουκά, για τις συμβουλές και τις παραινέσεις του, τον Αναπληρωτή Καθηγητή Άγιο Αλέξανδρο, για τις λιτές και εύστοχες υποδείξεις, τον Επίκουρο Καθηγητή Αποστολίδη Στέργιο, για την ζεστασιά και την πολυεπίπεδη βοήθεια, τον Επίκουρο Καθηγητή Παρασκευά Γεώργιο για την συνεργασία και την βοήθεια που απλόχερα μου πρόσφερε στο Ανατομικό και Ιατρικό μέρος της μελέτης και τέλος, τον Λέκτορα Αναστασόπουλο Νικόλαο για την επιστημονική βοήθεια και τις υποδείξεις του.

Σε όλη την διαδρομή αυτής της εργασίας, από την διαμόρφωση της ερευνητικής ιδέας έως την μεθόδευση, τον σχεδιασμό, την εξαγωγή και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, είχα την τιμή, να έχω επιστημονικό σύμβουλο, συμπαραστάτη και καθοδηγητή τον Ομότιμο Καθηγητή Γιγή Παναγιώτη. Τον ευχαριστώ θερμά, τόσο για την αποδοχή μου ως υποψήφιου Διδάκτορα, όσο και για την σημαντική συμβολή του στην ολοκλήρωση της διατριβής, ως κύριος επιβλέπων.

Θερμές ευχαριστίες, στο μέλος της τριμελούς επιτροπής Καθηγητή Χριστοφορίδη Ιωάννη, που με τις πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις του, συνέβαλε στην ολοκλήρωση της παρούσης μελέτης.

Ευχαριστώ επίσης ιδιαίτερα, το μέλος της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής και Διευθυντή του Εργαστηρίου της Περιγραφικής Ανατομικής Αναπληρωτή Καθηγητή Νάτση Κωνσταντίνο, για τον ενδελεχή έλεγχο της μελέτης, τις παρατηρήσεις, τις υποδείξεις και την καθοδήγηση, στην ολοκλήρωση αυτής της μελέτης.

Η ολοκλήρωση της μελέτης, δεν θα ήταν εφικτή, εάν δεν είχα από την αρχή την συμπαράσταση, συμπαράταξη, παρότρυνση και βοήθεια όχι μόνο στη συγγραφή του Ιατρικού μέρους της μελέτης, αλλά και στην συνεισφορά σε έμπυχο υλικό ασθενών, που συμπεριελήφθησαν στην παρούσα μελέτη, του φίλου Ορθοπαιδικού Χειρουργού Τερζίδη Ιωάννη στον οποίο οφείλω πολλά.

Ευχαριστώ τους Ορθοπαιδικούς Χειρουργούς, που συνέβαλαν με τους ασθενείς που χειρούργησαν και μου εμπιστεύτηκαν την αποκατάστασή τους, καθώς και την συμμετοχή τους στην μελέτη, Γιγή Παναγιώτη-Ομότιμο Καθηγητή, Χριστοφορίδη Ιωάννη Καθηγητή - Διευθυντή της Β΄ Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΑΠΘ, Τερζίδη Ιωάννη-Ορθοπαιδικό Χειρουργό, Πανταζή Ευάγγελο-Ορθοπαιδικό Χειρουργό και φίλο, Γιγή Ιωάννη-Λέκτορα της Β΄ Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΑΠΘ, Παπαδόπουλο Περικλή-Λέκτορα της Α΄ Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΑΠΘ, Καρατάγλη Δημήτριο-Επιμελητή Β΄ της Α΄ Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΑΠΘ, Παπαστεργίου Στέργιο-Διευθυντή της Ορθοπαιδικής Κλινικής του Νοσοκομείου «Άγιος Παύλος» και Μανώλογλου Κωνσταντίνο-Ορθοπαιδικό Χειρουργό.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες σε όλους τους εξαιρετους συνεργάτες μου, στο Κέντρο Φυσικοθεραπείας και Αποκατάστασης, που αγόγγυστα συνεργάστηκαν μαζί μου για την τήρηση του πρωτοκόλλου αποκατάστασης και ιδιαίτερα στην Ελευθεριάδου Δήμητρα, για την συνέπεια και την προσήλωση της, στους κανόνες για την ολοκλήρωση της έρευνας και των μετρήσεων που διεξήγαγε.

Ευχαριστώ επίσης, τον Διδάκτορα της Στατιστικής του τμήματος Μαθηματικών του ΑΠΘ Χατζόπουλο Σταύρο, για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων, την πολύτιμη συνεργασία μας και τις ιδέες που πρότεινε, ώστε η στατιστική ανάλυση, αν και πολύπλοκη, να καταστεί κατανοητή.

Ευχαριστώ τον Φιλολόγο Κόρογλου Αθανάσιο, για την πολύτιμη βοήθεια στην φιλολογική επιμέλεια του κειμένου.

Ένα μεγάλο Ευχαριστώ από βάθους καρδιάς στους Φίλους και Συγγενείς που έδειξαν κατανόηση για την απουσία μου από πολλά εξαιτίας της μελέτης αυτής.

Τέλος οφείλω να ευχαριστήσω την σύζυγό μου Βασιλική Καμπά, για την ανάληψη εξ ολοκλήρου των οικογενειακών βαρών και την συμπαράστασή της, στην ολοκλήρωση αυτής της μελέτης και ιδιαίτερα, τις πολυαγαπημένες μου κόρες Πένυ και Άννα, που τις στερήθηκα και με στερήθηκαν, τα πέντε τελευταία χρόνια, που συνέπεσαν με τα δύσκολα μαθητικά τους χρόνια και την εφηβεία, όπου δυστυχώς, δεν με είχαν αρωγό.

Περιεχόμενα

Πρόλογος	9
Περιεχόμενα.....	11
Γραφήματα.....	17
Εικόνες.....	19
Πίνακες	21
1.Εισαγωγή	27
2. Γενικό Μέρος.....	29
2.1. Περιγραφική Ανατομική.....	31
2.1.1. Άρθρωση του γόνατος	31
2.1.2. Μηνίσκοι.....	32
2.1.3. Αρθρικός θύλακος του γόνατος	34
2.1.4. Αρθρικός υμένας.....	35
2.1.5. Ορογόνοι θύλακοι.....	35
2.1.6. Αρθρικό υγρό.....	36
2.1.7. Αρθρικός χόνδρος.....	36
2.1.8. Αγγείωση	36
2.1.9. Νεύρωση.....	38
2.1.10. Οι σύνδεσμοι της άρθρωσης του γόνατος	39
2.1.10.1. Επιγονατιδικός σύνδεσμος.....	39
2.1.10.2. Καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας	40
2.1.10.3. Έσω πλάγιος σύνδεσμος	40
2.1.10.4. Έξω πλάγιος σύνδεσμος	41
2.1.10.5. Λοξός ιγνυακός σύνδεσμος.....	41
2.1.10.6. Τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος	41
2.2. Χιαστοί σύνδεσμοι.....	42
2.2.1. Πρόσθιος Χιαστός Σύνδεσμος (ΠΧΣ)	42
2.2.1.1. Ιστορική αναδρομή	42
2.2.1.2. Εμβρυολογική διάπλαση του ΠΧΣ.....	42
2.2.1.3. Περιγραφική ανατομική του ΠΧΣ.....	43
2.2.1.4. Ιστολογική υφή του ΠΧΣ	45
2.2.1.5. Δεσμίδες του ΠΧΣ	46
2.2.1.6. Προσφύσεις του ΠΧΣ	49
2.2.2. Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος	50
2.2.3. Σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος	52
2.2.3.1. Προσανατολισμός των χιαστών συνδέσμων.....	53
2.2.3.2. Λειτουργική εμβιομηχανική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου	53
2.2.3.3. Αντανακλαστικά τόξα χιαστών συνδέσμων	56
2.2.4. Μυϊκό σύστημα του γόνατος	57
2.2.5. Κινησιολογικά στοιχεία του γόνατος.....	60
2.2.5.1. Εκτείνοντες μύες του γόνατος	60
2.2.5.2. Καμπτήρες μύες του γόνατος.....	63
2.2.5.3. Στροφείς μύες του γόνατος	64
2.3. Κακώσεις του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου	65
2.3.1. Επιδημιολογικά δεδομένα.....	65
2.3.2. Προδιαθεσικοί παράγοντες ρήξης του ΠΧΣ.....	65
2.3.2.1. Ανατομικοί παράγοντες	66
2.3.2.2. Ορμονικοί παράγοντες.....	67

2.3.2.3. Νευρομυϊκοί παράγοντες	67
2.3.2.4. Εμβιομηχανικοί παράγοντες	68
2.3.2.5. Εξωγενείς παράγοντες	69
2.3.3. Μηχανισμοί κάκωσης του ΠΧΣ	69
2.3.4. Συνοδές κακώσεις σε ρήξη του ΠΧΣ.....	71
2.4. Ιατρική Αντιμετώπιση των ρήξεων του ΠΧΣ.....	73
2.4.1. Διάγνωση	73
2.4.1.1. Ιστορικό	73
2.4.1.2. Κλινική εικόνα.....	73
2.4.1.3. Κλινικές δοκιμασίες.....	73
2.4.1.3.1. Δοκιμασία Lachman-Νούλης.....	73
2.4.1.3.2. Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer sign)	74
2.4.1.3.3. Δοκιμασία στροφικής μετατόπισης (Pivot Shift)	75
2.4.1.4. Ειδικές εξετάσεις	76
2.4.1.5. Απεικονιστικές εξετάσεις	76
2.4.2. Θεραπεία	77
2.4.2.1. Χειρουργική Θεραπεία	77
2.4.2.2. Μοσχεύματα στην ανακατασκευή του ΠΧΣ.....	78
2.4.2.3. Χειρουργική τεχνική.....	79
2.4.2.4. Καθήλωση του μοσχεύματος στη μηριαία επιφάνεια.....	80
2.4.2.4.1. Δια της κνημιαίας σήραγγας (διακνημιαία).....	80
2.4.2.4.2. Μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου (έσω πύλη)	80
2.4.2.5. Σταθεροποίηση του μοσχεύματος.....	81
2.4.2.5.1. Η τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης Endobutton	82
2.4.2.5.2. Διασταυρούμενες καρφίδες (cross – pin)	82
2.4.2.6. Επιπλοκές.....	83
2.5. Φυσιοθεραπευτική Αποκατάσταση	85
2.5.1. Μυϊκή αδυναμία.....	85
2.5.2. Επιθετικά πρωτόκολλα αποκατάστασης.....	89
2.5.3. Αποκατάσταση μυϊκής δύναμης	91
2.5.4. Ιδιοδεκτικότητα και λειτουργικές δοκιμασίες	93
2.5.5. Εύρος κίνησης.....	96
2.5.6. Άλγος, οίδημα και αισθητικές διαταραχές της άρθρωσης του γόνατος	97
2.5.7. Επίπεδο λειτουργικής ικανότητας.....	98
2.5.8. Κριτήρια επιστροφής σε αθλητικές δραστηριότητες.....	99
3. Ειδικό Μέρος	101
3.1. Μεθοδολογία.....	103
3.1.1. Σκοπός της μελέτης.....	103
3.1.2. Οριοθέτηση της μελέτης	103
3.1.3. Περιορισμοί της μελέτης	104
3.1.4. Δείγμα	104
3.1.5. Πειραματικός σχεδιασμός.....	105
3.1.5.1. Πρωτόκολλο αποκατάστασης	105
3.1.5.2. Μετρήσεις	106
3.1.5.3. Διαδικασία μετρήσεων.....	106
3.1.5.3. Όργανα μέτρησης	108
3.1.6. Περιγραφή των οργάνων	109
3.1.6.1. Ισοκινητικό δυναμόμετρο	109
3.1.6.2. Αρθρόμετρο Rolimeter	110
3.1.6.3. Γωνιόμετρο	111

3.1.6.4. Μετρική ταινία.....	111
3.1.6.5. Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο	112
3.1.7. Περιγραφή των μετρήσεων.....	113
3.1.7.1. Ισομετρική αξιολόγηση	113
3.1.7.2. Ισοκινητική αξιολόγηση	113
3.1.7.3. Λειτουργικές δοκιμασίες απόστασης.....	115
3.1.7.3.1. Απλό άλμα σε μήκος.....	115
3.1.7.3.2. Τριπλό άλμα σε μήκος	115
3.1.7.4. Λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου.....	116
3.1.7.4.1. Πλάγιες μετατοπίσεις σε χρόνο (side steps).	116
3.1.7.4.2. Διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο (carioca).	116
3.1.7.5. Μέτρηση της περιφέρειας του γόνατος	117
3.1.7.6. Μέτρηση της περιφέρειας του μηρού	117
3.1.7.7. Γωνιομέτρηση.....	118
3.1.7.8. Μέτρηση παθητικής σταθερότητας	121
3.1.7.9. Ερωτηματολόγιο Lysholm- Gillquist.....	122
3.1.7.10. Αξιολόγηση του άλγους.....	124
3.1.7.11. Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	124
3.2. Αποτελέσματα.....	125
3.2.1. Στατιστική ανάλυση.....	125
3.2.2. Μυϊκή δύναμη.....	128
3.2.2.1. Ισομετρική δύναμη	128
3.2.2.1.1. Μεταβολή της ισομετρικής δύναμης καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, σε καθιστή και πρηνή θέση, σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης	128
3.2.2.1.2. Μεταβολή της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών σε σχέση με την θέση μέτρησης.....	130
3.2.2.1.3. Μεταβολή της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών σε σχέση με το φύλο.....	130
3.2.2.1.4. Ανάκτηση της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών	130
3.2.2.2. Ισοκινητική Δύναμη.....	131
3.2.2.2.1. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, σε καθιστή και πρηνή θέση, σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης	131
3.2.2.2.2. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών σε σχέση με την θέση μέτρησης.....	138
3.2.2.2.3. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών σε σχέση με το φύλο.....	139
3.2.2.2.4. Ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών	139
3.2.2.2.5. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης.....	140
3.2.2.2.6. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών σε σχέση με το φύλο.....	145
3.2.2.2.7. Ανάκτηση της δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών	146
3.2.3. Δυναμική Σταθερότητα.....	148
3.2.3.1. Μεταβολή της δυναμικής σταθερότητας του κάτω άκρου σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης.....	148
3.2.3.2. Ανάκτηση της δυναμικής σταθερότητας	150

3.2.4. Γωνία της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του γόνατος	151
3.2.4.1. Μεταβολή της γωνίας της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του γόνατος, στην καθιστή θέση, στις 60 ^{o/sec}	151
3.2.4.2. Μεταβολή της γωνίας της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του γόνατος στην καθιστή θέση, στις 180 ^{o/sec}	155
3.2.5. Επίδραση της θέσης καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν	158
3.2.6. Επίδραση της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν	161
3.2.7. Επίδραση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας.....	164
3.2.8. Επίδραση του χρόνου μεταξύ τραυματισμού - χειρουργείου	168
3.2.9. Επίδραση του επικρατούντος ή μη επικρατούντος μέλους.....	172
3.2.10. Μεταβολή της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού.....	177
3.2.11. Μεταβολή του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος.....	177
3.2.12 Μεταβολή της παθητικής σταθερότητας της άρθρωσης του γόνατος	178
3.2.13 Μεταβολή του επιπέδου λειτουργικής ικανότητας.....	178
3.2.14. Μεταβολή του άλγους.....	179
3.2.15. Γωνία Q και γωνία βλαισότητας–ραιβότητας.....	179
3.2.16. Συσχετίσεις μεταβλητών	180
3.2.16.1. Το απλό άλμα σε μήκος	180
3.2.16.2. Το τριπλό άλμα σε μήκος	181
3.2.16.3. Η πλάγια μετατόπιση σε χρόνο.....	182
3.2.16.4. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο.....	183
3.2.16.5. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας.....	184
3.2.16.6. Το χρονικό διάστημα τραυματισμού - χειρουργείου	185
3.2.16.7. Η περιφέρεια της άρθρωσης του γόνατος.....	185
3.2.16.8. Η περιφέρεια του έσω πλατύ μυός.....	186
3.2.16.9. Η περιφέρεια του τετρακεφάλου μυός.....	186
3.2.16.10. Το εύρος της έκτασης του γόνατος.....	187
3.2.16.11. Το εύρος της κάμψης του γόνατος.....	187
3.2.16.12. Η δοκιμασία Lachmann-Νούλης	188
3.2.16.13. Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία.....	188
3.2.16.14. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας.....	189
3.2.16.15. Το άλγος.....	189
3.2.16.16. Η γωνία Q	190
3.2.16.17. Η γωνία βλαισότητας–ραιβότητας.....	191
3.2.16.18. Η ηλικία	191
4. Συζήτηση.....	193
4.1. Μυϊκή δύναμη.....	193
4.1.1. Ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών	193
4.1.2. Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων μυών	195
4.1.3. Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων μυών	196
4.1.4. Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων μυών	197
4.1.5. Ισοκινητική δύναμη έσω – έξω στροφέων μυών.....	199
4.2. Δυναμική Σταθερότητα.....	200
4.3. Γωνία της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του γόνατος	202
4.4. Επίδραση της θέσης καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν	203
4.5. Επίδραση της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν	204
4.6. Επίδραση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας.....	204
4.7. Επίδραση του χρόνου μεταξύ τραυματισμού–χειρουργείου	205

4.8. Επίδραση του επικρατούντος ή μη επικρατούντος μέλους.....	207
4.9. Μεταβολή της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού.....	207
4.10. Μεταβολή του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος.....	208
4.11. Μεταβολή της παθητικής σταθερότητας της άρθρωσης του γόνατος.....	209
4.12. Μεταβολή του επιπέδου λειτουργικής ικανότητας.....	210
4.13. Μεταβολή του άλγους.....	210
4.14. Γωνία Q και γωνία βλαισότητας–ραιβότητας.....	211
4.15. Η ηλικία	211
5. Συμπεράσματα	213
6. Περίληψη	217
Summary	219
7. Βιβλιογραφία	221
8. Παράρτημα Πινάκων	239

Γραφήματα

Γράφημα 1 Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	132
Γράφημα 2 Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	132
Γράφημα 3 Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή θέση	133
Γράφημα 4 Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $180^{0/sec}$ σε πρηνή θέση	133
Γράφημα 5 Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	134
Γράφημα 6 Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	134
Γράφημα 7 Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή θέση	135
Γράφημα 8 Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε πρηνή θέση	135
Γράφημα 9 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	136
Γράφημα 10 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	136
Γράφημα 11 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων μυών στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή θέση	137
Γράφημα 12 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων μυών στις $180^{0/sec}$ σε πρηνή θέση	137
Γράφημα 13 Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών μυών στις $30^{0/sec}$	141
Γράφημα 14 Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών μυών στις $60^{0/sec}$	141
Γράφημα 15 Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών μυών στις $120^{0/sec}$	142
Γράφημα 16 Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών μυών στις $30^{0/sec}$	143
Γράφημα 17 Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών μυών στις $60^{0/sec}$	143
Γράφημα 18 Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών μυών στις $120^{0/sec}$	144
Γράφημα 19 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών μυών στις $30^{0/sec}$	144
Γράφημα 20 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών μυών στις $60^{0/sec}$	145
Γράφημα 21 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών μυών στις $120^{0/sec}$	145
Γράφημα 22 Μέσος όρος των λόγων του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στο απλό άλμα σε μήκος	148
Γράφημα 23 Μέσος όρος των λόγων του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στο τριπλό άλμα σε μήκος	149
Γράφημα 24 Μέση τιμή σε δευτερόλεπτα της πλάγιας μετατόπισης	149
Γράφημα 25 Μέση τιμή σε δευτερόλεπτα του διασταυρούμενου τρέξιμου	150
Γράφημα 26 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	152
Γράφημα 27 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	152
Γράφημα 28 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον στην καθιστή θέση στις $60^{0/sec}$	153
Γράφημα 29 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή θέση	153
Γράφημα 30 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή θέση	154
Γράφημα 31 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$	154
Γράφημα 32 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	155

Γράφημα 33 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις $180^{o/sec}$ σε καθιστή θέση	155
Γράφημα 34 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον, στην καθιστή θέση, στις $180^{o/sec}$	156
Γράφημα 35 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις $180^{o/sec}$ σε πρηνή θέση	156
Γράφημα 36 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις $180^{o/sec}$ σε πρηνή θέση	157
Γράφημα 37 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον, στην πρηνή θέση, στις $180^{o/sec}$	157

Εικόνες

Εικόνα 1. Πρόσθια άποψη δεξιού γόνατος σε κάμψη (Netter F, 2004)	32
Εικόνα 2. Άνω άποψη δεξιού γόνατος (Netter F, 2004).....	33
Εικόνα 3. Η αρθρική κοιλότητα οριοθετούμενη από τον αρθρικό υμένα του αρθρικού θυλάκου της άρθρωσης του γόνατος (Testut L., Latarjet A.).....	34
Εικόνα 4. Αιμάτωση του γόνατος (Netter F, 2004).....	37
Εικόνα 5. Αγγείωση ΠΧΣ (Arnoczky, 1979)	38
Εικόνα 6. Αγγεία και νεύρα του γόνατος (Άγιος, Α., 2002).....	39
Εικόνα 7. Δεσμίδες του ΠΧΣ την 16 ^η εβδομάδα κύησης (Starman , 2008).....	43
Εικόνα 8. Δεξιό γόνατο σε κάμψη. Πρόσθια άποψη (Netter F, 2004)	44
Εικόνα 9. Στιβάδες του ΠΧΣ (Arnoczky, 1983).....	46
Εικόνα 10. Προσθιοεσωτερική (AM) και Οπισθιοεξωτερική (PL) δεσμίδα (Zantop T., 2005)	47
Εικόνα 11. Το μήκος της προσθιοεσωτερικής (AM) και οπισθιοεξωτερικής (PL) δεσμίδας (Zantop, T., 2006).....	47
Εικόνα 12. Έσω άποψη του γόνατος (Netter F., 2004)	58
Εικόνα 13. Δοκιμασία Lachman-Νούλης	74
Εικόνα 14. Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	75
Εικόνα 15. Δοκιμασία στροφικής μετατόπισης (Pivot Shift).....	76
Εικόνα 16. Σχήμα για την θέση καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν με το μοντέλο του ωρολογίου για το δεξιό γόνατο (Stergiou N., 2008)	81
Εικόνα 17. Τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης Endobutton (Prodromos C., 2008).....	82
Εικόνα 18. Τεχνική καθήλωσης του μοσχεύματος με διασταυρούμενες καρφίδες (Anderson J., Paulos L., 2008).....	83
Εικόνα 19. Ισοκινητικό δυναμόμετρο CYBEX NORM 770	109
Εικόνα 20. Αρθρόμετρο Rolimeter.....	110
Εικόνα 21. Γωνιόμετρο Lafayette Gollehon extendable	111
Εικόνα 22. Μετρική ταινία Gulick anthropometric tape	111
Εικόνα 23. Ηλεκτρονικό χρονόμετρο chronograph JS-318.....	112
Εικόνα 24. Ισομετρική μέτρηση σε γωνία 0° σε καθιστή θέση	113
Εικόνα 25. Ισοκινητική μέτρηση καμπτήρων και εκτεινόντων σε καθιστή θέση	114
Εικόνα 26. Ισοκινητική μέτρηση καμπτήρων και εκτεινόντων σε πρηνή θέση	114
Εικόνα 27. Ισοκινητική μέτρηση έσω και έξω στροφών μυών.....	114
Εικόνα 28. Απλό άλμα σε μήκος	115
Εικόνα 29. Τριπλό άλμα σε μήκος.....	115
Εικόνα 30. Πλάγια μετατόπιση σε χρόνο	116
Εικόνα 31. Διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο	116
Εικόνα 32. Μέτρηση της περιφέρειας του γόνατος.....	117
Εικόνα 33. Μέτρηση της περιφέρειας του μηρού στο ύψος του έσω πλατέως μυός.....	118
Εικόνα 34. Μέτρηση της περιφέρειας του τετρακεφάλου μυός.....	118
Εικόνα 35. Μέτρηση της κάμψης	119
Εικόνα 36. Μέτρηση της έκτασης	119
Εικόνα 37. Μέτρηση της γωνίας βλαισότητας-ραιβότητας.....	120
Εικόνα 38. Μέτρηση της γωνίας Q.....	120
Εικόνα 39. Μέτρηση της ΠΚΟ στη δοκιμασία Lachmann-Νούλης.....	121
Εικόνα 40. Μέτρηση της ΠΚΟ στην πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία	121

Πίνακες

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγιο επιπέδου λειτουργίας του γόνατος Lysholm- Gillquist	123
Πίνακας 2. Κλίμακα άλγους	124
Πίνακας 3. Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, των ισομετρικών χαρακτηριστικών των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών (Αναλ. Πιν. 26-28).....	129
Πίνακας 4. Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών (Αναλ. Πιν. 29-33).....	131
Πίνακας 5 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το φύλο (Αναλ. Πιν. 34-41).....	139
Πίνακας 6 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέν μυών (Αναλ. Πιν. 42-46)	147
Πίνακας 7. Γωνία της μέγιστης δύναμης των μυών (Αναλ. Πίν. 51-62).....	151
Πίνακας 8 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της τεχνικής καθήλωσης του μοσχεύματος (Αναλ. Πίν. 63,65,67,69)	159
Πίνακας 9 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της τεχνικής καθήλωσης του μοσχεύματος (Αναλ. Πίν. (64,66,68,70).....	160
Πίνακας 10 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος (Αναλ. Πίν. 71,73,75,77)	162
Πίνακας 11 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος (Αναλ. Πίν.72,74,76,78).....	163
Πίνακας 12 Μέσοι όροι λόγων, σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας..	165
Πίνακας 13 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέν μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας(Αναλ. Πίν. 80,83,86,89)	166
Πίνακας 14 Μέσοι όροι λόγων, διαφόρων μεταβλητών, σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας(Αναλ. Πίν. 81,84,87,90)	167
Πίνακας 15 Δύναμη σε σχέση με το διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου.....	169
Πίνακας 16 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέν μυών σε σχέση με το χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου(Αναλ. Πίν. 92,95,98,101)	170
Πίνακας 17 Μέσοι όροι λόγων, διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου(Αναλ. Πίν. 93,96,99,102).....	171
Πίνακας 18 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος (Αναλ. Πίν. 103,105,107,109).....	175
Πίνακας 19 Μέσοι όροι λόγων, διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος (Αναλ. Πίν. 104,106,108,110).....	176
Πίνακας 20 Μεταβολή της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού	177
Πίνακας 21 Μεταβολή του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος	177
Πίνακας 22 Μεταβολή της παθητικής σταθερότητας της άρθρωσης του γόνατος....	178
Πίνακας 23 Μεταβολή του επιπέδου λειτουργίας του γόνατος.....	178
Πίνακας 24 Μεταβολή του άλγους.....	179
Πίνακας 25 Γωνία Q και γωνία βλαισότητας – ραιβότητας	179
Πίνακας 26 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην προεγχειρητική μέτρηση	241

Πίνακας 27 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 2 ^{ου} μήνα.....	242
Πίνακας 28 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 3 ^{ου} μήνα.....	243
Πίνακας 29 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην προεγχειρητική μέτρηση	244
Πίνακας 30 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 3 ^{ου} μήνα.....	245
Πίνακας 31 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 4 ^{ου} μήνα.....	246
Πίνακας 32 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 6 ^{ου} μήνα.....	247
Πίνακας 33 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 9 ^{ου} μήνα.....	248
Πίνακας 34 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των ανδρών τον 3 ^ο μήνα μέτρησης	249
Πίνακας 35 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των γυναικών τον 3 ^ο μήνα μέτρησης	250
Πίνακας 36 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των ανδρών τον 4 ^ο μήνα μέτρησης	251
Πίνακας 37 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των γυναικών τον 4 ^ο μήνα μέτρησης	252
Πίνακας 38 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των ανδρών τον 6 ^ο μήνα μέτρησης	253
Πίνακας 39 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των γυναικών τον 6 ^ο μήνα μέτρησης	254
Πίνακας 40 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των ανδρών τον 9 ^ο μήνα μέτρησης	255
Πίνακας 41 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των γυναικών τον 9 ^ο μήνα μέτρησης	256
Πίνακας 42 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών στην προεγχειρητική μέτρηση	257
Πίνακας 43 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών στην μέτρηση του 3 ^{ου} μήνα.....	257
Πίνακας 44 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών στην μέτρηση του 4 ^{ου} μήνα.....	258
Πίνακας 45 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών στην μέτρηση του 6 ^{ου} μήνα.....	258
Πίνακας 46 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών στην μέτρηση του 9 ^{ου} μήνα.....	259
Πίνακας 47 Μέση τιμή των λόγων του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στο απλό άλμα σε μήκος.....	260
Πίνακας 48 Μέση τιμή των λόγων του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στο τριπλό άλμα σε μήκος.....	260
Πίνακας 49 Μέση τιμή σε δευτερόλεπτα της πλάγιας μετατόπισης.....	260
Πίνακας 50 Μέση τιμή σε δευτερόλεπτα του διασταυρούμενου τρέξιμου	260
Πίνακας 51 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις 60 ^{o/sec} σε καθιστή θέση	261
Πίνακας 52 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις 60 ^{o/sec} σε καθιστή θέση.....	261

Πίνακας 78 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 9 ^ο μήνα	280
Πίνακας 79 Μέσοι όροι σε σχέση με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 3 ^ο μήνα	281
Πίνακας 80 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 3 ^ο μήνα	282
Πίνακας 81 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 3 ^ο μήνα.....	283
Πίνακας 82 Μέσοι όροι σε σχέση με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 4 ^ο μήνα	284
Πίνακας 83 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 4 ^ο μήνα	285
Πίνακας 84 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 4 ^ο μήνα.....	286
Πίνακας 85 Μέσοι όροι σε σχέση με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 6 ^ο μήνα	287
Πίνακας 86 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 6 ^ο μήνα	288
Πίνακας 87 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 6 ^ο μήνα.....	289
Πίνακας 88 Μέσοι όροι σε σχέση με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 9 ^ο μήνα	290
Πίνακας 89 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 9 ^ο μήνα	291
Πίνακας 90 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 9 ^ο μήνα.....	292
Πίνακας 91 Μέσοι όροι σε σχέση με διάστημα τραυματισμού χειρουργείου 3 ^{ου} μήνα	293
Πίνακας 92 Μέσοι όροι λόγων, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μυών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 3 ^ο μήνα	294
Πίνακας 93 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 3 ^ο μήνα.....	295
Πίνακας 94 Μέσοι όροι σε σχέση με διάστημα τραυματισμού χειρουργείου 4 ^{ου} μήνα	296
Πίνακας 95 Μέσοι όροι λόγων, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μυών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 4 ^ο μήνα	297
Πίνακας 96 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 4 ^ο μήνα.....	298
Πίνακας 97 Μέσοι όροι σε σχέση με διάστημα τραυματισμού χειρουργείου 6 ^{ου} μήνα	299
Πίνακας 98 Μέσοι όροι λόγων, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μυών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 6 ^ο μήνα	300
Πίνακας 99 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 6 ^ο μήνα.....	301
Πίνακας 100 Μέσοι όροι σε σχέση με διάστημα τραυματισμού χειρουργείου 9 ^{ου} μήνα	302
Πίνακας 101 Μέσοι όροι λόγων, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μυών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 9 ^ο μήνα	303
Πίνακας 102 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 9 ^ο μήνα.....	304

Πίνακας 103 Μέσοι όροι λόγων της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 3 ^ο μήνα	305
Πίνακας 104 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 3 ^ο μήνα	306
Πίνακας 105 Μέσοι όροι λόγων της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 4 ^ο μήνα	307
Πίνακας 106 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 4 ^ο μήνα	308
Πίνακας 107 Μέσοι όροι λόγων της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 6 ^ο μήνα	309
Πίνακας 108 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 6 ^ο μήνα	310
Πίνακας 109 Μέσοι όροι λόγων της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 9 ^ο μήνα	311
Πίνακας 110 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 9 ^ο μήνα	312

1.Εισαγωγή

Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού αποτελεί μια από τις πιο συχνές κακώσεις του γόνατος, ιδιαίτερα σε αθλητές, καθώς η συμμετοχή του πληθυσμού σε αθλητικές δραστηριότητες έχει αυξηθεί εντυπωσιακά κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Ο αυξημένος αριθμός τραυματισμών και επεμβάσεων αυξάνει και τις απαιτήσεις για μια περισσότερο ασφαλή και ταχεία αποκατάσταση των ασθενών με ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου χωρίς τον κίνδυνο υποτροπής ή επιπλοκών, βοηθώντας τον ασθενή να αναπτύξει φυσιολογικά πρότυπα κίνησης και να αντεπεξέλθει καλύτερα στις λειτουργικές δραστηριότητες της καθημερινότητας ή στις αυξημένες αθλητικές απαιτήσεις.

Η αρθροσκοπική ανακατασκευή με αυτόλογο τετραπλό μόσχευμα από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός αποτελεί θεραπεία επιλογής για τους Ορθοπαιδικούς Χειρουργούς. Εκτός από τα πλεονεκτήματα της αρθροσκοπικής ανακατασκευής, με μόσχευμα από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός, αρκετοί ερευνητές αναφέρουν ότι παρατηρείται μετεγχειρητική αδυναμία των καμπτήρων και στροφών μυών του γόνατος, μειωμένη κινητικότητα και σταθερότητα, που μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την λειτουργικότητα καθώς και την απόδοση των αθλητών.

Για την επιστροφή με ασφάλεια ενός ασθενούς στο προεγχειρητικό επίπεδο δραστηριότητας εφαρμόζονται πρωτόκολλα αποκατάστασης, που στοχεύουν στην ταχεία επιστροφή σε έντονη δραστηριότητα χωρίς να υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για την ασφάλεια και σταθερότητα του μοσχεύματος. Τα προγράμματα αποκατάστασης συνεχίζουν να βελτιώνονται όσο γίνονται γνωστές νέες απόψεις σχετικά με τους παράγοντες που επιδρούν στον ανακατασκευασμένο πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Η αξιολόγηση παραμέτρων, όπως της μυϊκής δύναμης των καμπτήρων και στροφών μυών, της δυναμικής σταθερότητας ή της γωνίας όπου εμφανίζεται η μέγιστη δύναμη των καμπτήρων μυών του γόνατος, της παθητικής σταθερότητας, του εύρους κίνησης, του οιδήματος, της ατροφίας μυών, του άλγους αλλά και άλλων μεταβλητών, θα βοηθήσουν σημαντικά στην ασφαλέστερη και ταχύτερη επιστροφή των ασθενών στα επίπεδα της προτραυματικής λειτουργικής και αθλητικής δραστηριότητας.

Στην παρούσα διατριβή, στο γενικό μέρος, γίνεται αναφορά σε στοιχεία περιγραφικής ανατομικής της άρθρωσης του γόνατος, που είναι απαραίτητα για την κατανόηση του θέματος. Γίνεται λεπτομερής αναφορά, για την περιγραφική ανατομική, την ιστολογική υφή, τον διαχωρισμό, τις προσφύσεις, τον προσανατολισμό και την λειτουργική εμβιομηχανική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, καθώς και σε κινησιολογικά στοιχεία της άρθρωσης του γόνατος.

Η παράθεση στοιχείων της βιβλιογραφίας για τους προδιαθεσικούς παράγοντες, τους μηχανισμούς κάκωσης, τις διαγνωστικές δοκιμασίες και τις χειρουργικές τεχνικές ανακατασκευής του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, έχουν ως στόχο, να διασαφηνίσουν τις επιδράσεις διαφόρων σταθερών ή μεταβλητών παραμέτρων. Ιδιαίτερη αναφορά, μέσω της διεθνούς βιβλιογραφίας, γίνεται στην φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση και στην συνεισφορά της, στην αποκατάσταση της δύναμης, της ιδιοδεκτικότητας, του εύρους κίνησης και της λειτουργικής ικανότητας, που καθορίζουν την ασφάλεια και τον χρόνο επιστροφής σε αθλητικές δραστηριότητες.

Στο ειδικό μέρος της διατριβής, αναλύεται η μεθοδολογική προσέγγιση του θέματος, ο πειραματικός σχεδιασμός, η περιγραφή των οργάνων μέτρησης καθώς και η περιγραφή όλων των μετρήσεων.

Ο ιδιαίτερα μεγάλος αριθμός, των μεταβλητών που ελέγχθηκαν, του πάσχοντος και του υγιούς μέλους (σε έξι διαφορετικά χρονικά διαστήματα επαναλαμβανόμενων μετρήσεων, σε διαφορετικές γωνίες μέτρησης, γωνιακές ταχύτητες και αρχικές θέσεις μέτρησης), σε σχέση με το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας, την τεχνική καθήλωσης και την τεχνική σταθεροποίησης, δημιουργούν ένα μεγάλο όγκο πληροφοριών, που μέσα από πίνακες και γραφήματα, οδηγούν στην καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων.

Στο κεφάλαιο της συζήτησης, γίνεται προσπάθεια ερμηνείας και σύγκρισης των αποτελεσμάτων, με τα αποτελέσματα παρόμοιων ερευνών, μέσα από την διεθνή βιβλιογραφία.

Τα συμπεράσματα της μελέτης, επιβεβαιώνουν τις ερευνητικές υποθέσεις και την αναγκαιότητα της μελέτης.

2. Γενικό Μέρος

2.1. Περιγραφική Ανατομική

2.1.1. Άρθρωση του γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος, είναι η μεγαλύτερη και η περιπλοκότερη άρθρωση του ανθρώπινου σώματος. Παρόλο που περιβάλλεται από ενιαίο αρθρικό θύλακο, για περιγραφικούς λόγους, θεωρείται σύνθετη άρθρωση, αποτελούμενη από δύο επιμέρους διαρθρώσεις: την κνημομηριαία και την επιγονατιδομηριαία. Η περόνη, δεν συμμετέχει στην άρθρωση, παρά μόνο ως προσφυτικό πεδίο (η κεφαλή της), του έξω πλάγιου συνδέσμου της άρθρωσης.

Η κνημομηριαία άρθρωση του γόνατος, σχηματίζεται από το κάτω άκρο του μηριαίου οστού (μηριαίοι κόνδυλοι) και το άνω άκρο της κνήμης (κνημιαίες γλάνες). Το ύψος των μηριαίων κόνδυλων, είναι ασύμμετρο με τον έσω μηριαίο κόνδυλο να προβάλλει περιφερικότερα από τον έξω. Ο έσω μηριαίος κόνδυλος, έχει μεγαλύτερο μέγεθος, ενώ ο έξω, προβάλλει περισσότερο προς τα εμπρός. Οι δύο κόνδυλοι, στην πρόσθια επιφάνεια χωρίζονται από τη μηριαία τροχλία, ενώ κεντρικότερα από το μεσοκονδύλιο βόθρο. Ο έξω μηριαίος κόνδυλος, χαρακτηρίζεται από τη μεσοκονδύλιο γραμμή και την αύλακα του ιγνυακού μυός[1]. Οι διάφορες ανωμαλίες των αρθρικών επιφανειών, αντισταθμίζονται με τους σχετικά παχείς αρθρικούς χόνδρους και με τους δύο διάρθριους μηνίσκους (έξω και έσω).

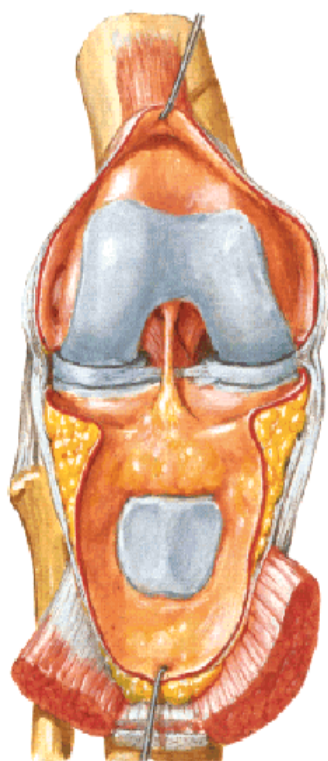
Η παρουσία των μηνίσκων, διαιρεί την κνημομηριαία άρθρωση σε άνω (μηνισκομηριαία) και κάτω (μηνισκοκνημιαία). Στην μηνισκομηριαία άρθρωση, γίνεται κάμψη και έκταση της κνήμης (γωνιώδης διάρθρωση) και στην μηνισκοκνημιαία άρθρωση, στροφή της κνήμης προς τα έσω και προς τα έξω, όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη (τροχοειδής διάρθρωση). Οι μηνίσκοι βοηθούν στην καλύτερη επαφή των σφαιρικών μηριαίων κόνδυλων, με τη σχετικά επίπεδη επιφάνεια των κνημιαίων γληνών. Η επιφάνεια των κνημιαίων γληνών, έχει κλίση προς τα πίσω, περίπου 10°.

Το μεσοκονδύλιο έπαρμα της κνήμης, χωρίζει τις κνημιαίες γλάνες σε έσω και έξω. Στο πρόσθιο χείλος του μεσοκονδυλίου επάρματος, προσφύονται, το πρόσθιο κέρας του έσω μηνίσκου, ο Πρόσθιος Χιαστός Σύνδεσμος (ΠΧΣ) και το πρόσθιο κέρας του έξω μηνίσκου. Ο Οπίσθιος Χιαστός Σύνδεσμος (ΟΧΣ) και τα οπίσθια κέρατα του έσω και έξω μηνίσκου, προσφύονται στο οπίσθιο χείλος του μεσοκονδυλίου επάρματος[2].

Ο αρθρικός χόνδρος που καλύπτει τους μηριαίους κόνδυλους, έχει πάχος περίπου 3mm και είναι ελαφρώς παχύτερος, στην περιοχή μεταξύ του μέσου και του οπισθίου τριτημορίου τους. Ο αρθρικός χόνδρος που καλύπτει την έσω κνημιαία γλήνη, είναι λεπτότερος (3-4mm) από αυτόν που καλύπτει την έξω κνημιαία γλήνη (6-7mm). Επιπλέον, γίνεται πολύ πιο λεπτός στην περιφέρεια της επιφάνειας, η οποία γι' αυτό, είναι ελαφρά υπόκυρτη, από εμπρός προς τα πίσω. Η ασυμμετρία, ανάμεσα στις αρθρικές επιφάνειες της άρθρωσης του γόνατος, αποτελεί τη βασική αιτία της πολυπλοκότητας της, επειδή εξαιτίας της, δημιουργείται η ανάγκη ύπαρξης επικουρικών μορφωμάτων, που ενισχύουν την άρθρωση[3].

Οι αρθρικές επιφάνειες της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης, είναι αφενός η μηριαία τροχλία και αφετέρου, το αρθρικό τμήμα της οπίσθιας επιφάνειας της επιγονατίδας. Οι επιφάνειες αυτές, καλύπτονται από αρθρικό χόνδρο, ο οποίος είναι ιδιαίτερα παχύς, αντίστοιχα προς τον αυχένα της μηριαίας τροχλίας και την οδηγό ακρολοφία της επιγονατίδας και παχύτερος στο έξω πλάγιο όγκωμα της τροχλίας, από ότι στο έσω[3].

Η επιγονατίδα, είναι το μεγαλύτερο ενδοτενόντιο σησαμοειδές οστόν του ανθρωπίνου σώματος, με μέση διάμετρο 5 cm. Η αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας, έχει το μεγαλύτερο πάχος στο ανθρώπινο σώμα και αυτό, οφείλεται στις μεγάλες δυνάμεις, που αναπτύσσονται φυσιολογικά, μεταξύ του μηριαίου οστού και της επιγονατίδας. Αποτελείται από την έσω και έξω αρθρική επιφάνεια, οι οποίες διαχωρίζονται από ακρολοφία, που διανύει την επιγονατίδα κατά τον κατακόρυφο άξονα. Τοπογραφικά, βρίσκεται μέσα στον καταφυτικό τένοντα του τετρακεφάλου μηριαίου μυ, στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Στην βάση και στην πρόσθια επιφάνεια της, καταφύεται ο τετρακέφαλος μηριαίος μυς. Από τα πλάγια χείλη και από την κορυφή, εκφύεται ο επιγονατιδικός σύνδεσμος. Η επιγονατίδα αρθρώνεται με την οπίσθια επιφάνεια της, η οποία είναι αρθρική, με την μηριαία τροχίλια. Το ανάστροφο τριγωνικό σχήμα της επιγονατίδας, με την βάση προς τα πάνω και την κορυφή προς τα κάτω, προστατεύει την άρθρωση και χρησιμεύει ως υπομόχλιο, για την βελτίωση της λειτουργίας του τετρακεφάλου μηριαίου μυός[4] (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Πρόσθια άποψη δεξιού γόνατος σε κάμψη (Netter F, 2004)

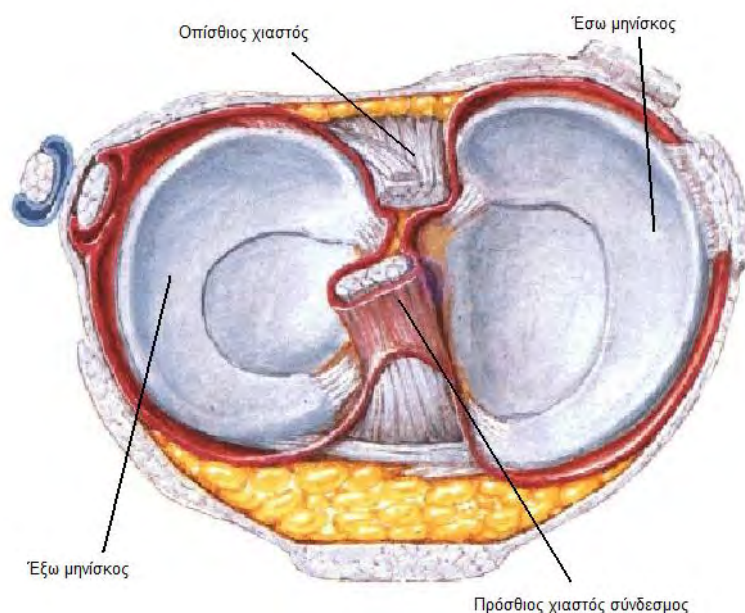
2.1.2. Μηνίσκοι

Οι μηνίσκοι, είναι ημισελήνοειδείς δίσκοι, που αποτελούνται, από πυκνό κολλαγόνο, συνδετικό ιστό και χονδροκύτταρα. Παρεμβάλλονται ανάμεσα στους μηριαίους κονδύλους και τις κνημιαίες γλήνες[5].

Ο έσω μηνίσκος, έχει σχήμα ημισελήνου. Το πρόσθιο και οπίσθιο κέρασ του, προσφύονται στον αντίστοιχο μεσοκονδύλιο βόθρο. Το περιφερικό χείλος του έσω μηνίσκου, συμφύεται με τον θύλακο και με εν τω βάθει ίνες του έσω πλάγιου συνδέσμου. Λίγες επίσης ίνες του ΠΧΣ, προσφύονται στο πρόσθιο κέρασ του έσω μηνίσκου. Ο έσω μηνίσκος, έρχεται σε σταθερή επαφή με τον οπίσθιο εγκάρσιο σύνδεσμο[6].

Ο έξω μηνίσκος, είναι σχεδόν κυκλικός. Το πρόσθιο και το οπίσθιο κέρατα, έχουν το ίδιο μέγεθος, φερόμενα το ένα πολύ κοντά στο άλλο[7]. Τα κέρατα προσφύονται στον αντίστοιχο μεσοκονδύλιο βόθρο. Ο έξω μηνίσκος, δεν συμφύεται με τον θύλακο και τον έξω πλάγιο σύνδεσμο. Αυτόνομες όμως ίνες, του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου, προσφύονται, στο οπίσθιο κέρατα του έξω μηνίσκου, σχηματίζοντας τον πρόσθιο (σύνδεσμο του Humphrey) και τον οπίσθιο (σύνδεσμο του Weisberg) μηνισκομηριαίο σύνδεσμο. Οι μηνισκομηριαίοι σύνδεσμοι, βρίσκονται μόνο στο 70% των γονάτων[8] .

Τα πρόσθια κέρατα των μηνίσκων, συνδέονται με τον εγκάρσιο σύνδεσμο του γόνατος, όταν αυτός υπάρχει. Ινώδεις ταινίες, φέρονται από την εξωτερική επιφάνεια της επιγονατίδας, στο έξω χείλος κάθε μηνίσκου, σχηματίζοντας τις μηνισκοεπιγονατιδικές ίνες. Ο τένοντας του ιγνυακού μυός, διέρχεται ανάμεσα από τον έξω μηνίσκο και τον έξω πλάγιο σύνδεσμο. Μερικές ίνες του τένοντα, προσφύονται στο έξω χείλος του έξω μηνίσκου (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Άνω άποψη δεξιού γόνατος (Netter F, 2004)

Ο έσω μηνίσκος, προσφύεται περισσότερο σταθερά στην κνημιαία γλήνη, από τον έξω μηνίσκο. Κατά συνέπεια, η μετακίνησή του, είναι μικρότερη από αυτή του έξω μηνίσκου, κατά τη κάμψη και στροφή του γόνατος. Αυτός, είναι και ο λόγος για τον οποίο, σε μεγάλο ποσοστό, η ρήξη του ΠΧΣ, συνοδεύεται και από ρήξη του έσω μηνίσκου [9].

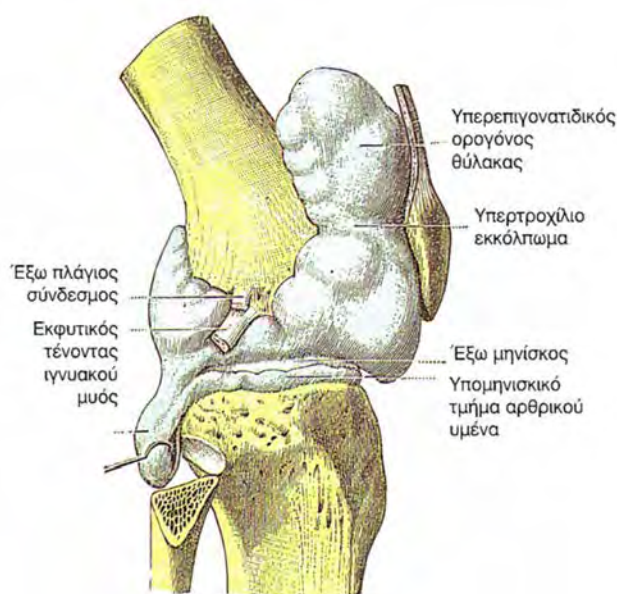
Βασική λειτουργία των μηνίσκων είναι: η αντοχή σε φορτία, η κατανομή των φορτίων, που ασκούνται στο γόνατο προς τα έσω και έξω και η απορρόφηση των κραδασμών. Η ακεραιότητά τους, είναι υψίστης σημασίας στην αποφυγή εκφυλιστικών αλλοιώσεων και στα δύο διαμερίσματα του γόνατος. Οι μηνίσκοι, περιορίζουν επίσης δευτερογενώς, την πρόσθια ολίσθηση της κνήμης, σε σχέση με το μηρό, στις περιπτώσεις ρήξης του ΠΧΣ[9].

2.1.3. Αρθρικός θύλακος του γόνατος

Ο αρθρικός θύλακος, περιβάλλει από κοινού, τόσο την επιγονατιδομηριαία όσο και την κνημομηριαία άρθρωση. Έχει σχήμα κυλινδρικής περιχειρίδος, η οποία προσφύεται, με το ένα άκρο της στο μηριαίο οστόν και με το άλλο στην κνήμη, σε απόσταση που ποικίλλει από τις αρθρικές επιφάνειες, των δύο αυτών οστών[3].

Ο αρθρικός υμένας, επαλείφει την εσωτερική επιφάνεια του ινώδη θυλάκου, καθώς και τις οστέινες επιφάνειες της άρθρωσης. Δεν καλύπτει τις χόνδρινες επιφάνειες. Ο αρθρικός υμένας και ο ινώδης θύλακος του αρθρικού θυλάκου, χωρίζονται μεταξύ τους με την παρεμβολή λιπωδών σωμάτων, που βρίσκονται στην πρόσθια και την οπίσθια επιφάνεια της άρθρωσης. Η γραμμή ανάκαμψης του αρθρικού υμένα, στην πρόσθια επιφάνεια του μηριαίου οστού, βρίσκεται πολύ υψηλότερα, από τα χείλη του αρθρικού χόνδρου, όπου καταφύεται (15 mm πιο πάνω από την μηριαία τροχιλία). Έτσι, δημιουργείται ο υπερεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος. Ανάμεσα στο περιόστεο, του μηριαίου οστού και στον αρθρικό υμένα, παρεμβάλλεται στρώμα συνδετικού ιστού.

Στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης, η γραμμή ανάκαμψης και η πρόσφυση του θυλάκου, γίνεται πολύ κοντά, στα χείλη του αρθρικού χόνδρου. Στην οπίσθια επιφάνεια, η πρόσφυση του αρθρικού υμένα, ακολουθεί ακριβώς τα χείλη του αρθρικού χόνδρου των μηριαίων κονδύλων. Αυτή η διάταξη, δημιουργεί δύο αρθρικούς χώρους, γιατί ο αρθρικός υμένας περνάει μπροστά από τον πρόσθιο και τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο, έτσι ώστε οι σύνδεσμοι να βρίσκονται έξω από την αρθρική κοιλότητα, αλλά μέσα από τον αρθρικό θύλακο. Κατά συνέπεια, ενώ οι σύνδεσμοι είναι ενδοαρθρικοί, στην πραγματικότητα είναι εξωμενικοί. Στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης, ο αρθρικός υμένας, προσφύεται κατά μήκος των χειλέων του αρθρικού χόνδρου. Στην επιγονατίδα, η πρόσφυση του αρθρικού θυλάκου, γίνεται στην παρυφή του αρθρικού χόνδρου. Ο αρθρικός υμένας, προσφύεται επίσης, στην περιφέρεια των μηνίσκων[5] (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Η αρθρική κοιλότητα οριοθετούμενη από τον αρθρικό υμένα του αρθρικού θυλάκου της άρθρωσης του γόνατος (Testut L., Latarjet A.)

2.1.4. Αρθρικός υμένας

Ο αρθρικός υμένας, προέρχεται από το μεσέγγυμα και επαλείφει ολόκληρη την εσωτερική επιφάνεια του αρθρικού θύλακου. Ακόμα, επαλείφει τις οστέινες επιφάνειες, τους συνδέσμους και τους τένοντες, που βρίσκονται μέσα στον αρθρικό θύλακο, ενώ δεν επεκτείνεται στον αρθρικό χόνδρο και στους μηνίσκους. Σχηματίζει προσεκβολές, προς το εσωτερικό της αρθρικής κοιλότητας, οι οποίες ονομάζονται πτυχές ή λάχνες, και αυξάνουν, όχι μόνο την επιφάνεια, αλλά και τις λειτουργικές δυνατότητες του αρθρικού υμένα. Επίσης, ο αρθρικός υμένας, σχηματίζει προσεκβολές προς τα έξω, σαν μικρές κήλες, που προβάλλουν μεταξύ των συνδετικών δεσμίδων του αρθρικού θύλακου. Τα εκκολπώματα αυτά, είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την αποθήκευση μικρών ελεύθερων σωματίων, προϊόντων τριβής ή τεμαχίων απόπτωσης, του αρθρικού χόνδρου, το μέγεθος των οποίων, δεν επιτρέπει τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης.

Ο αρθρικός υμένας είναι λείος, χαλαρός και εύκαμπτος, με πλούσια αγγείωση και νεύρωση, και διαπλάθεται από κύτταρα του μέσου βλαστικού δέρματος, που διαφοροποιούνται παράλληλα, με τα λοιπά μεσεγγυματικά κύτταρα, που προορίζονται για τη διάπλαση και μορφοποίηση των αρθρώσεων, από την 6^η εμβρυϊκή εβδομάδα. Ο αρθρικός υμένας, αποτελείται από δύο στιβάδες: την έσω και την έξω[3].

2.1.5. Ορογόνοι θύλακοι

Γύρω από την άρθρωση του γόνατος, βρίσκονται αρκετοί ορογόνοι θύλακοι (περιγράφονται περίπου 30), ορισμένοι από τους οποίους επικοινωνούν, με την αρθρική κοιλότητα της άρθρωσης.

Οι σπουδαιότεροι είναι[3]:

- *Ο υπερεπιγονατιδικός θύλακος*: Είναι ο μεγαλύτερος θύλακος και τοπογραφικά βρίσκεται πάνω από την επιγονατίδα και κάτω από τον τετρακέφαλο επεκτείνοντας την αρθρική κοιλότητα προς τα πάνω.
- *Ο υποδόριος θύλακος της επιγονατίδας*: Βρίσκεται κάτω από το δέρμα και μπροστά από την επιγονατίδα.
- *Ο υποδόριος υποεπιγονατιδικός*: Βρίσκεται κάτω από το δέρμα και μπροστά από τον επιγονατιδικό σύνδεσμο.
- *Ο εν τω βάθει υποεπιγονατιδικός*: Τοποθετείται στο διάστημα μεταξύ του οστού της κνήμης και του επιγονατιδικού συνδέσμου.
- *Ο θύλακος του δικέφαλου μηριαίου μυός*: Βρίσκεται μεταξύ του τένοντα και του μυός αυτού και του έξω πλαγίου συνδέσμου.
- *Ο θύλακος του ιγνυακού μυός*: Βρίσκεται κάτω από τον εκφυτικό τένοντα του ιγνυακού μυός.
- *Ο έσω θύλακος του γαστροκνημίου μυός*: Βρίσκεται κάτω από την έκφυση της έσω κεφαλής του γαστροκνημίου μυός .
- *Ο έξω θύλακος του γαστροκνημίου μυός*: Βρίσκεται κάτω από την έκφυση της έξω κεφαλής του γαστροκνημίου μυός .
- *Ο θύλακος του χήνειου πόδα*: Βρίσκεται κάτω από την κατάφυση των τενόντων του ραπτικού, του ισχνού και του ημιτενοντώδη μυός.
- *Ο θύλακος του ημιμυενώδη μυός*: Βρίσκεται μεταξύ του μυός και της κνήμης.

2.1.6. Αρθρικό υγρό

Το αρθρικό υγρό, έχει βλεννώδη σύσταση και βρίσκεται σε μικρές ποσότητες, στην αρθρική κοιλότητα. Περιέχει κύτταρα του αρθρικού χόνδρου και του αρθρικού υμένα, καθώς και μονοκύτταρα, μακροφάγα, λιπώδη κύτταρα και λίγα λευκά αιμοσφαίρια.

Το αρθρικό υγρό, το οποίο φυσιολογικά βρίσκεται σε ελάχιστη ποσότητα στην άρθρωση, ώστε απλά να επαλείφει τις αρθρικές επιφάνειες, εμφανίζει πολύ υψηλό δείκτη γλοιότητας, ο οποίος, έχει άμεση σχέση με την περιεκτικότητα του σε ύδωρ και βλεννοπολυσακχαρίτες. Εξασφαλίζει την ολισθηρότητα των αρθρικών επιφανειών, καθώς και τη θρέψη των κυττάρων του αρθρικού χόνδρου. Αυτό, επιτυγχάνεται με το μηχανισμό της διαπότισης, διότι μεταφέρει όλες τις διαλυτές, στο αρθρικό υγρό ουσίες, οι οποίες εισέρχονται, στο μεταβολισμό των χονδρικών κυττάρων. Το ιζώδες του αρθρικού υγρού, αυξάνεται με την απώλεια ύδατος. Κατά την φυσιολογική λειτουργία της άρθρωσης, κυρίως όταν πρόκειται για φορτιζόμενη άρθρωση, το μικρού μοριακού βάρους υγρό, εισέρχεται απορροφούμενο και εξέρχεται εκθλιβόμενο από τον αρθρικό χόνδρο, ανάλογα με τη λειτουργία φόρτισης, αποφόρτισης και ολίσθησης των αρθρικών επιφανειών.

2.1.7. Αρθρικός χόνδρος

Ο αρθρικός χόνδρος, καλύπτει τις αρθρικές επιφάνειες της άρθρωσης και χαρακτηρίζεται από στερεότητα, ευκαμψία και ελαστικότητα.

Ο αρθρικός χόνδρος δεν φέρει αγγεία και τρέφεται με το μηχανισμό της διαπότισης, κατά τη διάρκεια της σκελετικής ανάπτυξης, από το αρθρικό υγρό και τα αγγεία του υποχόνδριου οστού, ενώ μετά την οστεοποίηση του συζευκτικού χόνδρου, μόνο από το αρθρικό υγρό.

Η κύρια λειτουργία του αρθρικού χόνδρου, είναι η κατανομή των φορτίων και η λειτουργία των αρθρικών επιφανειών, με το μικρότερο συντελεστή τριβής.

2.1.8. Αγγείωση

Η άρθρωση του γόνατος και οι ανατομικές του κατασκευές, αιματώνονται από κλάδους της μηριαίας, διά της ανωτάτης του γόνατος αρτηρίας, της ιγνυακής, διαμέσου της άνω-έσω, της άνω-έξω, της κάτω έσω, της κάτω έξω και της μέσης αρτηρίας και της πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας, διαμέσου της πρόσθιας και της οπίσθιας κνημιαίας παλίνδρομης αρτηρίας (Εικόνα 4). Η κατιούσα αρτηρία του γόνατος, αποτελεί κλάδο της μηριαίας αρτηρίας και παρέχει αιμάτωση στον έσω πλατύ μυ και το μεσομύιο διάφραγμα. Η έσω και έξω αρτηρία του γόνατος, περιβάλλουν το περιφερικό άκρο των μηριαίων κονδύλων και τροφοδοτούν τους μηνίσκους, ενώ η μέση αρτηρία του γόνατος, αιματώνει τους χιαστούς συνδέσμους[10]. Η οπίσθια έξω αρτηρία του γόνατος, είναι δυνατόν να τραυματιστεί κατά τη διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων, στην οπίσθια έξω γωνία του γόνατος. Η κατιούσα αρτηρία του γόνατος, οι αρθρικές αρτηρίες (κλάδοι της ιγνυακής) του γόνατος, η πρόσθια και οπίσθια παλίνδρομη κνημιαία αρτηρία, σχηματίζουν το αρτηριακό δίκτυο του γόνατος, γύρω από την επιγονατίδα και τα παρακείμενα άκρα του μηριαίου οστού και της κνήμης [11].



Εικόνα 4. Αιμάτωση του γόνατος (Netter F, 2004)

Τα λεμφαγγεία που απάγουν τη λέμφο από την άρθρωση, συνοδεύουν τη μείζονα σαφηνή φλέβα και εκβάλλουν στα βουβωνικά λεμφογάγγλια. Η στάση του αίματος και η δυσχέρεια απαγωγής του από τις αντίστοιχες φλέβες, εξαιτίας παθήσεων τους, είναι παράγοντας που προδιαθέτει, στη δημιουργία εκφυλιστικών αλλοιώσεων της άρθρωσης.

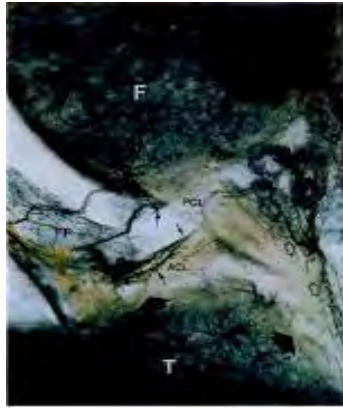
Το κεντρικό τμήμα του ΠΧΣ, αιματώνεται από αγγεία της μέσης αρτηρίας του γόνατος και το περιφερικό τμήμα, από κλάδους της έξω και της έσω κατιούσας αρτηρίας του γόνατος[12, 13]. Κεντρικά και περιφερικά αγγεία, υποστηρίζουν ένα υμενικό πλέγμα από μικρά αγγεία, τα οποία διατρέχουν τον ΠΧΣ κατά μήκος και παράλληλα, προς τις δεσμίδες κολλαγόνου.

Η αιμάτωση του ΠΧΣ, οφείλεται κυρίως σε μαλακούς ιστούς. Ενώ, η μέση αρτηρία χορηγεί πρόσθετους κλάδους, στο περιφερικό τμήμα του μηριαίου και στο κεντρικό της κνήμης, οι οστικές προσφύσεις του ΠΧΣ, δεν συμβάλλουν σημαντικά στην αγγείωση του[14].

Αγγεία που εξορμούνται από το υποεπιγονατιδικό λιπώδες σώμα και τον οπίσθιο αρθρικό υμένα, δημιουργούν έναν αρτηριακό μανδύα, γύρω από τους χιαστούς συνδέσμους[13]. Η κεντρική μοίρα των χιαστών, έχει πλημμελή αιμάτωση[15], που ίσως να οφείλεται στην περιέλιξη των χιαστών. Οι κνημιαίες προσφύσεις των χιαστών, είναι επίσης ανάγγειες.

Ο ΟΧΣ, εμφανίζεται να έχει πλουσιότερη περισυνδεσμική και υμενική αγγείωση, από τον ΠΧΣ. Μάλιστα το οπίσθιο 1/3 του ΟΧΣ, παρουσιάζει την πλουσιότερη αγγείωση[13].

Μετά από ρήξη του ΠΧΣ, η υποστροφή του μπορεί να είναι άμεση [16] ή μετά από λίγες εβδομάδες [17]. Η σκλήρυνση των τραυματικών χειλέων, δυσχεραίνει την επούλωση της βλάβης [18]. Η επανααγγείωση, μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ, προέρχεται κυρίως, από τα αγγεία του λιπώδους σώματος και το περιφερικό κολόβωμα του ΠΧΣ [19]. Κατά την ανακατασκευή των χιαστών, συνιστάται όπως διατηρείται το λιπώδες σώμα, ο αρθρικός υμένας και τα κολοβώματα των συνδέσμων [13] (Εικόνα 5).



Εικόνα 5. Αγγείωση ΠΧΣ (Arnoczky, 1979)

2.1.9. Νεύρωση

Η άρθρωση του γόνατος, νευρώνεται από τελικούς κλάδους του κνημιαίου και του μηριαίου νεύρου. Οι μηνίσκοι, οι σύνδεσμοι και οι υποχόνδρινες επιφάνειες των οστών, νευρώνονται από ενδαρθρικούς αισθητικούς κλάδους. Το έσω και έξω ιγνυακό νεύρο, που προέρχονται από το ισχιακό, περνούν μέσα από την ιγνυακή κοιλότητα και εκτός από την νεύρωση των γύρω, από την άρθρωση μυϊκών ομάδων, παρέχουν και αρκετούς αρθρικούς κλάδους. Το κοινό περονιαίο νεύρο, που αποτελεί το μικρότερο τελικό στάδιο του ισχιακού νεύρου, διέρχεται στα πλάγια του ιγνυακού βόθρου, ανάμεσα στο έσω χείλος του τένοντα του δικέφαλου μηριαίου και την έξω κεφαλή του γαστροκνημίου μυός[10]. Το νεύρο αυτό, χρειάζεται προσοχή κατά την διάρκεια των χειρουργικών ελιγμών, όπως συμβαίνει στις αρθροσκοπικές επεμβάσεις του μηνίσκου, ενώ συχνά φαίνεται στο οπτικό πεδίο του χειρουργού, κατά τη διάρκεια επεμβάσεων στο οπίσθιο έξω διαμέρισμα του γόνατος. Η νεύρωση του δέρματος της περιοχής του γόνατος, παρέχεται από το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο, από το έξω δερματικό νεύρο του γαστροκνημίου, το σαφηνές, το θυροειδές και τους δερματικούς κλάδους του μηριαίου νεύρου (Εικόνα 6).

Ο ΠΧΣ, νευρώνεται από κλάδους του κνημιαίου νεύρου. Αυτές οι ίνες, διαπερνούν τον οπίσθιο αρθρικό θύλακο και πορεύονται κατά μήκος, μαζί με τα υμενικά και περισυνδεσμικά αγγεία, που περιβάλλουν το σύνδεσμο. Μικρότερες νευρικές ίνες, έχουν παρατηρηθεί επίσης, σε όλο το σώμα του ΠΧΣ. Ενώ η πλειονότητα των νευρικών ινών, συνδέεται με ενδοσυνδεσμική αγγείωση και φαίνεται να έχει αγγειοκινητική λειτουργία, μερικές νευρικές ίνες, διαπιστώθηκε ότι φέρονται μεταξύ των δεσμών του συνδέσμου[20]. Υποστηρίζεται ότι οι ίνες αυτές, μαζί με τις νευρικές απολήξεις, εξυπηρετούν κάποιο τύπο ιδιοδεκτικής ή αισθητηριακής λειτουργίας.

Στον ΠΧΣ σύνδεσμο, δεν υπάρχουν νευρικές ίνες που άγουν το άλγος, φαινόμενο που εξηγεί, γιατί το άλγος που προκαλείται κατά τη ρήξη του είναι ελάχιστο, πριν τουλάχιστον αναπτυχθεί επώδυνος αίμαρθρος [21].

Πολλές νευρικές δομές, έχουν βρεθεί στην υποϋμενική στοιβάδα και κοντά στην κατάφυση του ΠΧΣ. Ωστόσο, νευροκινητικές μελέτες έδειξαν, ότι υπάρχουν πολύ λίγοι υποδοχείς στον ΠΧΣ. Οι υποδοχείς αυτοί, είναι κυρίως σωμάτια Ruffini, ως υποδοχείς τάσης και ελεύθερες νευρικές απολήξεις, ως ιδιοϋποδοχείς [22]. Σύμφωνα με ηλεκτρομυογραφικές μελέτες, οι υποδοχείς αυτοί, ανταποκρίνονται περισσότερο, όταν το γόνατο είναι σε έκταση. Η απελευθέρωση νευροπεπτιδίων, με αγγειοκινητική λειτουργία, επιτρέπουν στους ιδιοϋποδοχείς, να συμμετέχουν στην

ομοιοστασία και φυσιολογική λειτουργία του μοσχεύματος[22]. Ο Adachi και συνεργάτες, βρήκαν θετική συσχέτιση ανάμεσα στον μηχανισμό των μηχανοϋποδοχέων και στην ακρίβεια αναγνώρισης της θέσης άρθρωσης, στο εναπομείναν κολόβωμα του ΠΧΣ [23]. Από την ίδια μελέτη, συμπεραίνεται ότι, το εναπομείναν υπόλοιπο του ΠΧΣ μπορεί να συνεισφέρει στην ιδιοδεκτικότητα, μετά από ανακατασκευή[23]. Επίσης, ο Reider και συνεργάτες, αναφέρουν ότι, η ανακατασκευή του εναπομείναντος υπολείμματος, έχει στατιστικά σημαντική θετική επίδραση στην πρώιμη και σταδιακή βελτίωση, του τραυματισμένου γόνατος[24].

Σε αντίθεση με τον αρθρικό χόνδρο, που δεν διαθέτει νευρικές απολήξεις, οι χιαστοί σύνδεσμοι, διαθέτουν άφθονη νευρώση από ιδιοδέκτριες ίνες, που συμβάλλουν ουσιαστικά, στην αίσθηση της θέσης της άρθρωσης στον χώρο. Επειδή στην άρθρωση του γόνατος κατανέμονται κλάδοι νεύρων, που πορεύονται από νευροτόμια, από τα οποία ξεκινούν και νευρικές ίνες για την άρθρωση του ισχίου, είναι δυνατόν όπως ήδη έχει αναφερθεί, ασθενείς με παθήσεις του ισχίου, να αισθάνονται άλγος και στην άρθρωση του γόνατος[3].



Εικόνα 6. Αγγεία και νεύρα του γόνατος (Άγιος, Α., 2002)

2.1.10. Οι σύνδεσμοι της άρθρωσης του γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος, ενισχύεται από πολλούς και ισχυρούς συνδέσμους, για να αντεπεξέρχεται στις ισχυρές δυνάμεις που δέχεται, μέσω των μακρύτερων και ισχυρότερων οστών του σκελετού που την αποτελούν. Οι σύνδεσμοι αυτοί, διακρίνονται ανάλογα με τη θέση που καταλαμβάνουν γύρω από το γόνατο, στους πρόσθιους (επιγονατιδικός σύνδεσμος και καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας), στους πλάγιους (έσω ή κνημομηριαίος και έξω ή περονομηριαίος), στους οπίσθιους (λοξός ιγνυακός και τοξοειδής ιγνυακός) και στους χιαστούς συνδέσμους του γόνατος[3].

2.1.10.1. Επιγονατιδικός σύνδεσμος

Ο επιγονατιδικός σύνδεσμος, είναι μια πλατιά (περίπου 3 cm), μακριά (5-7 cm) και ισχυρή τενοντώδης δεσμίδα, η οποία παριστάνει τη συνέχεια της μέσης μοίρας του καταφυτικού τένοντα του τετρακεφάλου μηριαίου μυός. Προσφύεται με το άνω άκρο του, στην κορυφή της επιγονατίδας, στα προσκείμενα προς την κορυφή τμήματα των πλάγιων χειλέων της και στην τριγωνική τραχιά περιοχή του κατώτερου μέρους της οπίσθιας επιφάνειάς της και ύστερα από λοξή πορεία, προς τα κάτω και ελαφρώς έξω, ενώ με το κάτω άκρο του, στην ομαλή άνω μοίρα του κνημιαίου κυρτώματος. Οι επιπολής ίνες του συνδέσμου, δεν προσφύονται στην επιγονατίδα, αλλά φέρονται επιπολής της πρόσθιας επιφάνειάς της και προέρχονται απευθείας από τον τένοντα του τετρακεφάλου μηριαίου μυός[3].

2.1.10.2. Καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας

Οι καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας, είναι δύο πλατιές ινώδεις δεσμίδες (έσω και έξω καθεκτικός σύνδεσμος), οι οποίες παριστάνουν προσεκβολές του τένοντα του τετρακεφάλου μηριαίου μυός και ενισχύουν από τα πλάγια (πιο μπροστά από τους πλάγιους συνδέσμους), τον αρθρικό θύλακο της άρθρωσης.

Από το κατώτερο μέρος του κάθε πλάγιου χείλους της επιγονατίδας, εκφύεται μία δέσμη, από ινώδη συνδετικό ιστό, που φέρεται προς τα περιφερικά χείλη του αντίστοιχου διάρθριου μηνίσκου. Οι δεσμίδες αυτές, αναφέρονται ως μηνισκοεπιγονατιδικές ίνες.

Η κινητικότητα της επιγονατίδας στον εγκάρσιο άξονα, που οφείλεται κυρίως στην φορά έλξης προς τα πάνω και έξω του τετρακεφάλου μηριαίου μυός και ακόμη στην μεγαλύτερη δύναμη του έξω πλατύ, σε σχέση με τον έσω πλατύ μυ, είναι δυνατόν, να δημιουργεί προϋποθέσεις εξάρθρωματός της επιγονατίδας. Αυτό, αποτρέπεται τόσο από την προς τα εμπρός προβολή του έξω μηριαίου κονδύλου, όσο και από την τάση του έσω καθεκτικού συνδέσμου και τον τόνο των κατώτερων ινών, του έσω πλατύ μυός. Ο έσω καθεκτικός σύνδεσμος, είναι ισχυρότερος του έξω[3].

2.1.10.3. Έσω πλάγιος σύνδεσμος

Ο έσω (κνημιαίος) πλάγιος σύνδεσμος, της άρθρωσης του γόνατος, είναι μια πλατιά και ριπιδοειδούς σχήματος ινώδης ταινία. Εκτείνεται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα, του έσω μηριαίου κονδύλου, αμέσως πιο κάτω από το φύμα του μεγάλου προσαγωγού, μέχρι το υπογλήνιο χείλος, του έσω κνημιαίου κονδύλου και την προσκείμενη προς τον κόνδυλο μοίρα, του σώματος της κνήμης (πίσω και άνω από το προσφυτικό πεδίο του ραπτικού, του ισχνού και του ημιτενοντώδη μυός).

Οι πρόσθιες ίνες του συνδέσμου, φέρονται λοξά προς τα μπροστά και εκτείνονται περισσότερο προς τα κάτω, αφού φθάνουν, μέχρι πιο κάτω από το κνημιαίο κύρτωμα, έχοντας μήκος περίπου 8-10 cm. Αντίθετα, προς τα πίσω ο σύνδεσμος, γίνεται πιο βραχύς και προσφύεται αμέσως πιο πάνω από τη κατάφυση του ημιμυενώδη μυός, τενόντιες ίνες του οποίου, ενισχύουν τον σύνδεσμο. Οι περισσότερο οπίσθιες ίνες του συνδέσμου, είναι εξαιρετικά βραχείς, φέρονται λοξά προς τα κάτω και πίσω και συνάπτονται στενά με την περιφέρεια του έσω μηνίσκου, αποτελώντας μέρος του αρθρικού θύλακου. Οι ίνες αυτές, από πολλούς, αναφέρονται ως οπίσθιος έσω πλάγιος ή οπίσθιος λοξός σύνδεσμος.

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος, αποτελεί σημαντικό σταθεροποιό στοιχείο, της έσω επιφάνειας του γόνατος και υποστηρίζεται από τους μύες έσω πλατύ, ημιμυενώδη και τους καταφυτικούς τένοντες του χήνειου πόδα. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος μαζί με τον αρθρικό θύλακο, αποτελούν το έσω θυλακοσυνδεσμικό σύστημα.

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος, παρεμποδίζει κυρίως, την τάση δημιουργίας βλαισότητας στην άρθρωση του γόνατος. Επομένως, ελέγχεται με την εφαρμογή δύναμης, που δρα πάνω στο άνω άκρο της κνήμης, από τα έσω προς τα έξω, με την άρθρωση του γόνατος, σε έκταση ή ελαφρά (περίπου 30°) κάμψη.

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος, επειδή προσφύεται πίσω από τον άξονα κάμψης του γόνατος, διατείνεται και συμμετέχει στον έλεγχο της υπέρμετρης έκτασης του γόνατος, καθώς και της προς τα έξω στροφής της κνήμης ή της προς τα έσω του μηρού, όταν η άρθρωση βρίσκεται σε έκταση. Αντίθετα, όταν η άρθρωση βρίσκεται σε κάμψη, ο σύνδεσμος χαλαρώνει και επιτρέπει (μέχρι ενός ορίου βέβαια) τις κινήσεις στροφής. Επιπλέον, διατείνεται και αποτρέπει την προς τα έξω και ελαφρώς την προς τα εμπρός μετατόπιση της κνήμης ή του μηριαίου οστού, όταν το γόνατο

βρίσκεται σε έκταση. Εξ' αιτίας της παρεμπόδισης της πρόσθιας μετατόπισης, είναι πολύ χρήσιμος όταν λείπει ο ΠΧΣ, έστω και αν η παρόμοια ενέργειά του, είναι ασθενής. Εξάλλου, εάν ραγεί ο έσω πλάγιος σύνδεσμος, είναι δυνατόν, επειδή φορτίζεται υπερβολικά ο ΠΧΣ, να επέλθει ρήξη και αυτού του συνδέσμου, όταν ασκείται βία στην έξω πλευρά του γόνατος[3].

Η ισχυρή πρόσφυση του έσω πλάγιου συνδέσμου, στον έσω διάρθριο μηνίσκο, είναι η αιτία για την κάκωση του μηνίσκου, όταν τραυματίζεται ο έσω πλάγιος σύνδεσμος. Συχνά, οι βλάβες στο σύνδεσμο και στον μηνίσκο, συνοδεύονται και από βλάβη στον ΠΧΣ σύνδεσμο. Οι βλάβες αυτές, που συμβαίνουν συχνά στους ποδοσφαιριστές και προκαλούνται από την άσκηση βίαιης δύναμης στην κνήμη, με φορά από έξω προς τα έσω, χαρακτηρίζονται, εξ' αιτίας της κακής πρόγνωσης τους, ως «ατυχής τριάδα» [7].

2.1.10.4. Έξω πλάγιος σύνδεσμος

Ο έξω (περονιαίος) πλάγιος σύνδεσμος της άρθρωσης του γόνατος είναι μια ισχυρή ινώδης χορδή μήκους 5 cm περίπου, η οποία εκτείνεται από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα όπου προσφύεται λίγο πιο πάνω και πίσω από την αύλακα του ιγνυακού μυός και σε απόσταση περίπου 1 cm από την αρθρική επιφάνεια, μέχρι την έξω επιφάνεια της κεφαλής της περόνης, όπου προσφύεται λίγο πιο εμπρός και εν μέρει στην κορυφή της στυλοειδούς απόφυσής της.

Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος, αποτρέπει την προς τα έσω μετατόπιση της κνήμης, εξουδετερώνοντας τις δυνάμεις που τείνουν να προκαλέσουν ραιβότητα του γόνατος. Επιπλέον, όταν το γόνατο είναι σε θέση έκτασης, οπότε, όπως και ο έσω βρίσκεται σε διάταση, παρεμποδίζει τις στροφικές κινήσεις και ιδιαίτερα την προς τα έξω στροφή της κνήμης ή την προς τα έσω του μηριαίου. Επίσης, επειδή ο έξω πλάγιος προσφύεται, όπως και ο έσω πίσω από το επίπεδο κάμψης της άρθρωσης, συμμετέχει στην παρεμπόδιση της υπέρμετρης έκτασης του γόνατος[3].

2.1.10.5. Λοξός ιγνυακός σύνδεσμος

Ο λοξός ιγνυακός σύνδεσμος, είναι μια λεπτή και πλατιά ινώδης ταινία, η οποία συνάπτεται κατά ένα μέρος της, με την οπίσθια επιφάνεια του οπίσθιου τοιχώματος του αρθρικού θυλάκου, του οποίου και ενισχύει την κεντρική μοίρα. Εκτείνεται από τον τένοντα του ημιμυενώδη μυός, λίγο πιο πάνω από την κατάφυση του (θεωρείται ως επέκταση του τένοντα του μυός) και αμέσως πίσω από τον έσω κνημιαίο κόνδυλο, και φέρεται, εμφανίζοντας την τάση να γίνεται βαθμιαία πιο φαρδύς, λοξά προς τα έξω και άνω, όπου προσφύεται στην επί τα εκτός μοίρα της μεσοκονδύλιας γραμμής και στον έξω μηριαίο κόνδυλο.

Ο λοξός ιγνυακός, όπως και ο τοξοειδής ιγνυακός, συμμετέχουν στην παρεμπόδιση της υπερέκτασης της άρθρωσης του γόνατος. Η λοξή φορά του συνδέσμου, εξηγεί την επιπλέον ενέργειά του, που είναι ο περιορισμός της προς τα έξω στροφής και της προς τα έξω παρεκτόπισης της κνήμης. Αντιστέκεται, δηλαδή, στην αύξηση της βλαισότητας του γόνατος[3].

2.1.10.6. Τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος

Ο τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος, είναι μια ινώδης χορδή, που προσφύεται στην κεφαλή της περόνης (πίσω από την πρόσφυση του έξω πλάγιου συνδέσμου) και φέρεται προς τα άνω, πάνω στον τένοντα, του ιγνυακού μυός. Ο τοξοειδής ιγνυακός, παρεμποδίζει εκτός από την υπερέκταση και την έσω στροφή της κνήμης (η έσω δεσμίδα του συνδέσμου), επιπλέον και την αύξηση της ραιβότητας του γόνατος (και οι δύο δεσμίδες του)[3].

2.2. Χιαστοί σύνδεσμοι

Οι χιαστοί σύνδεσμοι, είναι πολύ ισχυρές ινώδεις δεσμίδες οι οποίες, από την οπίσθια επιφάνεια της άρθρωσης, προβάλλουν στο εσωτερικό της, σαν ένα ατελές οβελιαίο διάφραγμα. Το διάφραγμα αυτό, χωρίζει την αρθρική κοιλότητα του γόνατος σε δύο (έξω και έσω) μέρη, τα οποία επικοινωνούν, διαμέσου ενός τμήματος μπροστά από τον ΠΧΣ σύνδεσμο. Οι χιαστοί σύνδεσμοι, διακρίνονται σε πρόσθιο και οπίσθιο, ανάλογα με την πρόσφυσή τους στην κνήμη. Ο ένας σύνδεσμος, ακουμπά τον άλλο, ενώ περιγράφεται και μια λεπτή δεσμίδα κολλαγόνων ινών, που καλύπτεται από αρθρικό υμένα και η οποία συνδέει τους δυο συνδέσμους (μεσοχιαστός σύνδεσμος). Η φορά των ινών τους, διασταυρώνεται σχηματίζοντας ένα Χ, κάτι που εξηγεί και την ονομασία τους ως χιαστών συνδέσμων. Ο κάθε χιαστός σύνδεσμος, εάν μελετηθεί, ως προς το οβελιαίο επίπεδο, εκτός από τον χιασμό με τον ομώνυμό του, χιάζεται και με τον ανάλογο προς τον μηριαίο κόνδυλο, στον οποίο προσφύεται πλάγιο σύνδεσμο (ο πρόσθιος με τον έξω και ο οπίσθιος με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο)[3, 7].

2.2.1. Πρόσθιος Χιαστός Σύνδεσμος (ΠΧΣ)

2.2.1.1. Ιστορική αναδρομή

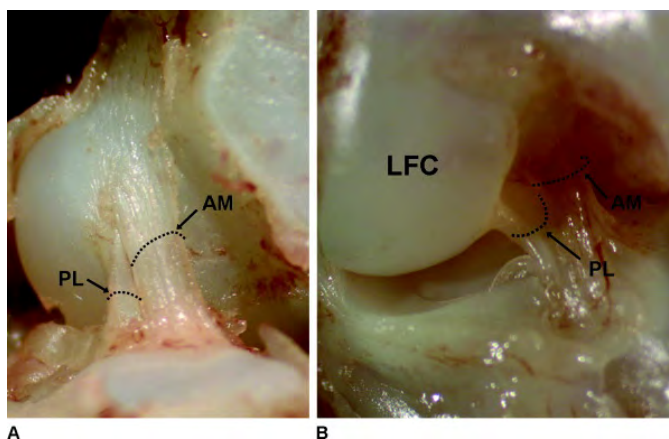
Μια από τις πρώτες ανατομικές περιγραφές του ΠΧΣ, είναι γραμμένη σε μια αιγυπτιακή περγαμηνή από πάπυρο, που χρονολογείται στο 3000 π.Χ. Ο Ιπποκράτης (460-370 π.Χ.), περιέγραψε μια περίπτωση υπεξαρθρήματος του γόνατος, που είχε προκληθεί από τραυματισμό του ΠΧΣ. Ο Γαληνός από την Πέργαμο (129-199 π.Χ.) προσέδωσε, για πρώτη φορά, τον όρο «*ligamenta genu cruciate*» στους χιαστούς συνδέσμους. Η πρώτη ολοκληρωμένη μελέτη του ανθρώπινου ΠΧΣ, συναντάται το 1453, στο βιβλίο του Andreas Vesalius, με τίτλο *De Humani Corporis Fabrica Libris Septum*. Ο Weber αργότερα, περιέγραψε τις πρώτες ερευνητικές προσπάθειες, πάνω στην βιοκινητική της άρθρωσης του γόνατος του ανθρώπου και των χιαστών συνδέσμων, το 1836, και μετά ακολούθησε ο Bonnet, το 1850, ο οποίος παρουσίασε τους μηχανισμούς κάκωσης του ΠΧΣ, από τους οποίους φαίνεται ότι η ρήξη του ΠΧΣ, είναι πιο συχνή στην περιοχή της μηριαίας κατάφυσης.

Η αρχή για την χειρουργική θεραπεία του τραυματισμών του ΠΧΣ, χρονολογείται από το 1898, όταν ο W. Battle, σύρραψε ένα ρηγμένο ΠΧΣ. Η επαναστατική τεχνική, στην οποία χρησιμοποιείται ένας αυτόλογος τένοντας, για την αποκατάσταση του ΠΧΣ, αναπτύχθηκε από τον V. Nicoletti το 1913, σε μελέτη του σε ανθρώπινο πτώμα. Εφαρμογή της τεχνικής αυτής, σε ζωντανό άνθρωπο, έγινε το 1914, από τον Ρώσο χειρουργό Grekow. Με το πέρασμα του χρόνου, η χειρουργική τεχνική, για την αποκατάσταση του ΠΧΣ, αναπτύχθηκε από αρθροτομική, σε αρθροσκοπική χειρουργική. Το 1921, ο Bircher, ήταν ικανός να ενδοσκοπήσει ένα ανθρώπινο γόνατο για πρώτη φορά[25], ωστόσο, μόλις το 1981, ο Dandy, παρουσίασε την πρώτη αποκατάσταση του ΠΧΣ, με αρθροσκόπηση[26].

2.2.1.2. Εμβρυολογική διάπλαση του ΠΧΣ

Η διάρθρωση του γόνατος, ξεκινάει τον σχηματισμό της, από το αγγειακό μηριαίο και κνημιαίο μεσέγγυμα, την τέταρτη βδομάδα της κύησης. Ένα ευδιάκριτο ποσό από ίνες του ΠΧΣ, εμφανίζεται την όγδοη περίπου εβδομάδα, μετά την κύηση[27]. Σε αυτή τη φάση, οι ινοβλάστες μέσα στον σύνδεσμο, είναι ήδη ευθυγραμμισμένοι, με τον άξονα του τένοντα του ΠΧΣ. Σε εννιά εβδομάδες, οι

χιαστοί σύνδεσμοι, εμπεριέχουν πολυάριθμους ώριμους ινοβλάστες, με ελάχιστο κυτόπλασμα και ατρακτοειδείς πυρήνες. Μέσα στις επόμενες εβδομάδες, η μεγαλύτερη αλλαγή που σημειώνεται κατά την ωρίμανση τους, είναι η αύξηση της αγγείωσης[28, 29]. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, οι ατρακτοειδείς ινοβλάστες, εκφράζουν μεγάλες ποσότητες του αγγειακού ενδοθηλιακού αυξητικού παράγοντα, ο οποίος, είναι ένας αγγειογενετικός παράγοντας. Δύο ευδιάκριτες δεσμίδες, εμφανίζονται την 16^η εβδομάδα της κύησης (Εικόνα 7). Μετά από είκοσι εβδομάδες, η υπολειπόμενη ανάπτυξη, έγκειται στην σαφή ωρίμανση, με μια μικρή αλλαγή στο σχήμα του[30].



Εικόνα 7. Δεσμίδες του ΠΧΣ την 16^η εβδομάδα κύησης (Starman , 2008)

Σε μία πρόσφατη δημοσίευση, ο Tena-Arregui και συνεργάτες το 2003, που αρθροσκόπησαν τις αρθρώσεις του γόνατος εμβρύων, μεταξύ 24 και 40 εβδομάδων (± 2 εβδομάδες), ανακάλυψαν ότι, η μορφή του ΠΧΣ, είναι σχεδόν πανομοιότυπη με αυτή των ενηλίκων. Ωστόσο, η μηριαία πρόσφυση του ΠΧΣ, διέφερε στο ότι, η μορφή πρόσφυσης των ενηλίκων, έμοιαζε περισσότερο με ταινία[29]. Η πρόωμη ανάπτυξη του ΠΧΣ, στην άρθρωση του γόνατος, δηλώνει ότι η άρθρωση του γόνατος, βρίσκεται από τα πρώιμα στάδια, κάτω από την σταθεροποίηση και τον προσανατολισμό του ΠΧΣ. Το γεγονός ότι, οι χιαστοί σύνδεσμοι είναι παρόντες στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης, μπορεί να οδηγήσει στην υπόθεση, ότι υπάρχει αλληλεπίδραση τους, με το τελικό σχήμα των μηριαίων κονδύλων και των κνημιαίων γληνών[27].

2.2.1.3. Περιγραφική ανατομική του ΠΧΣ

Ο ΠΧΣ, προσφύεται στην οπίσθια μοίρα, του πρόσθιου μεσογλήνιου βόθρου, ανάμεσα στις προσφύσεις των πρόσθιων κεράτων του έσω (μπροστά και έσω) και του έξω (πίσω και έξω) μηνίσκου. Φέρεται λοξά προς τα άνω, έξω και πίσω, περνώντας κάτω (πίσω) από τον εγκάρσιο σύνδεσμο του γόνατος. Οι ίνες του, αφού διασπαρούν, διαμορφώνοντας ένα τοξοειδούς σχήματος προσφυτικό πεδίο, προσφύονται στην οπίσθια μοίρα της μεσοκονδύλιας επιφάνειας, του έξω μηριαίου κονδύλου[3] (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. Δεξιό γόνατο σε κάμψη. Πρόσθια άποψη (Netter F, 2004)

Οι ίνες του συνδέσμου φέρονται ελαφρά ελικοειδώς, γύρω από τον επιμήκη άξονά του (συμπληρώνεται περιστροφή περίπου 110° ανάμεσα στις δύο προσφύσεις του). Έτσι, οι πρόσθιες-έσω (επιπολής) ίνες, της κνημιαίας πρόσφυσης του συνδέσμου, που είναι οι μακρύτερες, αποτελούν το περισσότερο πρόσθιο και κάτω μέρος της μηριαίας πρόσφυσης, ενώ οι οπίσθιες-έξω, που είναι πιο κοντές, αποτελούν το οπίσθιο-άνω μέρος της μηριαίας πρόσφυσης[3].

Ο ΠΧΣ, αποτελείται από πυκνό συνδετικό ιστό, που συνδέει τον μηρό με την κνήμη. Περιβάλλεται, από τον αρθρικό υμένα της άρθρωσης του γόνατος, ο οποίος εξ ορισμού, θέτει τον σύνδεσμο ενδοαρθρικά, αλλά εξωμενικά[27]. Εξαιτίας του προσανατολισμού του, μέσα στην άρθρωση του γόνατος, ο ΠΧΣ, φαίνεται ότι πρωταρχικά αντιστέκεται, στην πρόσθια κνημιαία ολίσθηση και δευτερευόντως, στην έσω στροφή του γόνατος, όταν αυτό δέχεται φορτία ή όχι[31, 32].

Το πλάτος του ΠΧΣ, κυμαίνεται από 7mm έως 12mm[20, 33, 34]. Είναι πλατύτερος, προς την κατάφυσή του στην κνήμη, ενώ η μικρότερη διάμετρος του, βρίσκεται στο μέσο τριτημόριό του. Ο Anderson και συνεργάτες, το 2001, ανέφεραν ότι, η διάμετρος της περιοχής αυτής, έχει ωοειδές σχήμα, με μια επιφάνεια 36 mm^2 και 44 mm^2 για τις γυναίκες και τους άντρες αντίστοιχα[35]. Ο Harner και συνεργάτες, το 1999, απεικόνισαν τις καταφυτικές περιοχές του ΠΧΣ και ανέφεραν ότι σε σχέση με το μέσο τριτημόριο του συνδέσμου, η κνημιαία και η μηριαία κατάφυση του, ήταν 3,5 φορές παχύτερη[36]. Η ευρεία κνημιαία και μηριαία προσφυτική περιοχή, σε σχέση με το στενό μέσο τριτημόριο του συνδέσμου, ενδιαφέρει τον Ορθοπαιδικό Χειρουργό, όσον αφορά την φορά της σήραγγας και το μέγεθος του μοσχεύματος.

Ο επιμήκης άξονας του ΠΧΣ, αποκλίνει προς τα εμπρός, σχηματίζοντας με τον κάθετο άξονα, γωνία $26^\circ \pm 6^\circ$ [34, 37, 38]. Κατά την κάμψη του γόνατος, υπάρχει μία εξωτερική συστροφή των ινών του ΠΧΣ, που προσεγγίζει τις 90° κατά την κνημιαία πρόσφυση. Η περιστροφή των ινών του ΠΧΣ, είναι αποτέλεσμα του προσανατολισμού των οστικών περιοχών όπου προσφύεται. Η μηριαία πρόσφυση, προσανατολίζεται στον επιμήκη άξονα του μηριαίου οστού, ενώ η κνημιαία πρόσφυση αντίστοιχα, στον προσθιοπίσθιο άξονα της κνήμης[27].

Στην κνημιαία περιοχή, οι ίνες του ΠΧΣ, διανοίγονται δίκην ριπιδίου, σχηματίζοντας την περιοχή του «πόδα». Αυτό, επιτρέπει στον ΠΧΣ, να αναδιπλώνεται κάτω από την μεσοκονδύλια εντομή [37]. Σε πλήρη έκταση, οι πρόσθιες ίνες του ΠΧΣ, φέρονται γύρω από το πρόσθιο χείλος της μεσοκονδύλιας εντομής. Αυτή η περιέλιξη, θεωρείται «φυσιολογική προστριβή»[39].

Εάν το μόσχευμα, τοποθετηθεί αντίστοιχα προς την πρόσθια μοίρα της κνημιαίας πρόσφυσης του ΠΧΣ, τότε προστριβεται στη μεσοκονδύλια εντομή, ακόμη και σε λίγες μοίρες κάμψης. Αυτή η προστριβή, αποτελεί συχνή αιτία μετεγχειρητικού ελλείμματος στην κίνηση και ιδίως στην κάμψη. Προς αποφυγή αυτής της επιπλοκής, οι περισσότεροι χειρουργοί, προτιμούν να τοποθετούν την κνημιαία πρόσφυση, αντίστοιχα προς την οπίσθια μοίρα της μεσοκονδύλιας εντομής[40].

Η μεσοκονδύλια εντομή, είναι ευρύτερη στο οπίσθιο τμήμα της και συγκλίνει προς πρόσθια κατεύθυνση. Είναι ευρέως γνωστό, ότι σημαντικός σχηματισμός οστεόφυτων και στένωση του πρόσθιου στομίου της μεσοκονδύλιας εντομής, εκδηλώνεται νωρίς σε γόνατο με ανεπάρκεια του ΠΧΣ. Σε αυτές τις περιπτώσεις, μια πλαστική στην εντομή, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην αποκατάσταση του ΠΧΣ. Το εύρος της μεσοκονδύλιας εντομής, αναφέρεται ότι είναι μικρότερο στις γυναίκες, συγκριτικά με τους άντρες[41]. Αυτό είναι ένας ακόμη προδιαθεσικός παράγοντας, που δικαιολογεί την ύπαρξη περισσότερων περιστατικών ρήξης του ΠΧΣ, στις γυναίκες αθλητές, εκτός από τις συγκεκριμένες φυλετικές νευρομυϊκές διαφορές. Ως δείκτης εύρους μεσοκονδύλιας εντομής, ορίζεται, το πηλίκο του εύρους του επικονδύλιου εύρους, προς το εύρος της μεσοκονδύλιας εντομής. Ασθενείς με αμφοτερόπλευρη ρήξη του ΠΧΣ, εμφανίζουν μικρό δείκτη εύρους μεσοκονδύλιας εντομής.

Με διεγχειρητικές, ακτινολογικές και με τη χρήση μαγνητικής τομογραφίας, μετρήσεις του δείκτη εύρους της μεσοκονδύλιας εντομής σε άντρες και γυναίκες, βρέθηκε, ότι το εύρος της μεσοκονδύλιας εντομής, ήταν μικρότερο στις γυναίκες. Ωστόσο και στους άντρες και στις γυναίκες η μεσοκονδύλια εντομή, ήταν στενότερη σε ασθενείς με ρήξη του ΠΧΣ, συγκριτικά με ομάδα ελέγχου[42].

2.2.1.4. Ιστολογική υφή του ΠΧΣ

Ο ΠΧΣ, αποτελείται από κολλαγόνες ίνες, οι οποίες περιβάλλονται από συνδετικό ιστό, που σχηματίζει πολλαπλές δεσμίδες μέσα στον ΠΧΣ. Το μεγαλύτερο μέρος του κολλαγόνου, είναι τύπου I, ενώ ο χαλαρός συνδετικός ιστός αποτελείται από ίνες τύπου III[27].

Τα κύτταρα των ινοβλαστών, εμφανίζονται επιμηκυμένα. Στο πρόσθιο τμήμα του περιφερικού τριτημορίου, τα τυπικά κύτταρα μορφολογικά είναι διαφορετικά, όταν συγκρίνονται με τις τυπικές δομές του ΠΧΣ. Σε πλήρη έκταση, το τμήμα αυτό του ΠΧΣ, είναι σε απευθείας επαφή με την μεσοκονδύλια εντομή. Σε ιστολογικά τεμάχια αυτής της περιοχής, φαίνονται τυπικά τενοντοκύτταρα, όπως χονδροκύτταρα. Εξαιτίας της άμεσης επαφής του οστού με τον σύνδεσμο, η εμφάνιση χονδροκυττάρων, μπορεί να εξηγήσει την λειτουργική προσαρμογή του συνδέσμου στο stress, που είναι υπεύθυνο για την «φυσιολογική πρόσκρουση» ανάμεσα στον ΠΧΣ και στο πρόσθιο τμήμα της μεσοκονδύλιας εντομής[27].

Μικροσκοπικά, η μηριαία και η κνημιαία πρόσφυση, εμφανίζουν δομή χόνδρινης αποφυσιακής ένθεσης, που αποτελείται από 4 στιβάδες (Εικόνα 9). Η πρώτη στιβάδα συντίθεται από τις ίνες του συνδέσμου. Στην δεύτερη στιβάδα, που περιγράφεται ως μη επιμεταλλωμένη χόνδρινη ζώνη, τα ινοχόνδρινα κύτταρα ευθυγραμμίζονται μέσα στις κολλαγόνες δεσμίδες. Η τρίτη στιβάδα, είναι

επιμεταλλωμένη χόνδρινη ζώνη, ενώ η τέταρτη στιβάδα είναι ινοχόνδρινη και αποτελεί το υποχόνδριο πέταλο [43].



Εικόνα 9. Στιβάδες του ΠΧΣ (Arnoczky, 1983)

Εξαιτίας της ιδιαίτερης ανατομίας των καταφύσεων, ο ΠΧΣ, φαίνεται να έχει μια μεταβατική ζώνη από σκληρό οστόν, σε συνδεσμικό ιστό και με αυτόν τον τρόπο επιτρέπει την βαθμιαία μεταβολή της σκληρότητας (stiffness) και έτσι μπορεί να προκαλεί αυξημένη τάση στην κατάφυση. Η κατάφυση των μοσχευμάτων από μαλακά μόρια, μοιάζει με ινώδη κατάφυση, μέσα στη οποία τα ινίδια των μοσχευμάτων καταφύονται απευθείας στο οστόν. Ωστόσο, πρόσφατη μελέτη σε πρόβατα, έδειξε ότι, όταν τα μοσχεύματα είναι πολύ κοντά στον αρθρικό χόνδρο, τότε αναπτύσσεται χόνδρινη ένθεση[44].

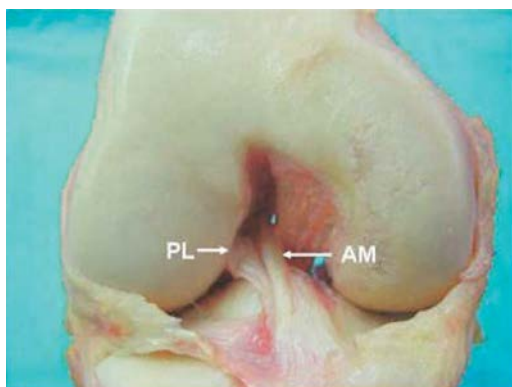
Ο διαφορετικός προσανατολισμός των κολλαγόνων ινών, το πλούσιο ελαστικό σύστημα και η πολύπλοκη υπερμικροσκοπική οργάνωση των στοιχείων του ΠΧΣ, τον διαφοροποιούν σε τεράστιο βαθμό από άλλους συνδέσμους και τένοντες, έτσι ώστε να ανθίσταται στις πολυαξονικά εφαρμοζόμενες δυνάμεις επάνω του [45].

2.2.1.5. Δεσμίδες του ΠΧΣ

Έχει γίνει πλέον κατανοητό, ότι ο ΠΧΣ, δεν λειτουργεί ως ένας απλός σύνδεσμος από ίνες με σταθερή τάση, σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του γόνατος. Τα τελευταία χρόνια, συζητείται, με αλληλοσυγκρουόμενες όμως απόψεις στην βιβλιογραφία, ο διαχωρισμός του ΠΧΣ σε διαφορετικές δεσμίδες. Δεν υπάρχει σαφής ιστολογικός διαχωρισμός σε δύο ή περισσότερες δεσμίδες, αλλά υπάρχει μία γενική παραδοχή, ότι υφίστανται δύο «λειτουργικές δεσμίδες» του ΠΧΣ, καθώς η τάση μεταξύ διαφορετικών ινών του ΠΧΣ, διαφέρει σημαντικά σε κάθε θέση κίνησης του γόνατος [46].

Ο Girgis και συνεργάτες, διαχώρισαν τον ΠΧΣ σε δύο δεσμίδες, την προσθιοεσωτερική και την οπισθιοεξωτερική δεσμίδα [47]. Η ονοματολογία των δεσμίδων, επιλέχτηκε με βάση την κνημιαία κατάφυση τους. Οι ίνες της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, εκφύονται από το πιο κεντρικό τμήμα της κνημιαίας πρόσφυσης και καταφύονται στην πρόσθια-έσω μοίρα της κνημιαίας κατάφυσης. Είναι περισσότερο επιπολής και περισσότερο ευάλωτη σε τραυματισμούς. Οι ίνες της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας, εκφύονται περιφερικά από την περιοχή της κνημιαίας πρόσφυσης και καταφύονται στην οπίσθια-έξω μοίρα της κνημιαίας κατάφυσης.

Βρίσκεται βαθύτερα από την προσθιοεσωτερική και παραμένει ανεπηρέαστη σε μερική ρήξη του συνδέσμου [27, 47] (Εικόνα 10).



Εικόνα 10. Προσθιοεσωτερική (AM) και Οπισθιοεξωτερική (PL) δεσμίδα (Zantop T., 2005)

Ωστόσο, οι Odenster και Gillquist, εξέτασαν τον ΠΧΣ ιστολογικά και δεν βρήκαν αποδείξεις, για τον διαχωρισμό του συνδέσμου σε δυο δεσμίδες[34]. Οι Amis και Dawkins, όπως και άλλοι συγγραφείς, διαχωρίζουν τον ΠΧΣ σε προσθιοεσωτερική, ενδιάμεση και οπισθιοεξωτερική δεσμίδα[33]. Μολονότι υπάρχει διαφωνία στον ανατομικό διαχωρισμό του ΠΧΣ, φαίνεται να συμφωνούν όλοι, ότι ο ΠΧΣ έχει ευδιάκριτες δεσμίδες, οι οποίες διαφοροποιούνται από την τάση, κατά μήκος των ινών του, σε διαφορετικό εύρος κίνησης.

Στο μετωπιαίο επίπεδο, η προσθιοεσωτερική δεσμίδα, έχει περισσότερο κάθετο προσανατολισμό (70°), ενώ η οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, έχει περισσότερο οριζόντιο προσανατολισμό (55°)[27].

Το μήκος και ο προσανατολισμός των ινών του ΠΧΣ, μεταβάλλονται κατά την παθητική κάμψη-έκταση και την έσω-έξω στροφή της κνήμης[48]. Το μήκος της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, κυμαίνεται από 22-41 mm, με μέση τιμή 32 mm [20, 33, 49]. Το μήκος της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας, ανέρχεται σε μέσο όρο τα 17,8 mm, σε μία από τις λίγες έρευνες του Kummer και συνεργατών το 1988[50](Εικόνα 11).



Εικόνα 11. Το μήκος της προσθιοεσωτερικής (AM) και οπισθιοεξωτερικής (PL) δεσμίδας (Zantop, T., 2006)

Πολλές μελέτες, έδειξαν ότι, η απόσταση μεταξύ της έκφυσης και της κατάφυσης, διαφοροποιείται ανάλογα με την κίνηση του γόνατος. Σύμφωνα με μελέτες, το μήκος της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, αυξάνει με την κάμψη. Ο Takai και οι συνεργάτες του, αναφέρουν μια αύξηση 3,3 mm, σε 90° κάμψη[51]. Ο Hollis και οι συνεργάτες του, ανέφεραν 3,6 mm μεγαλύτερο μήκος της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, σε 90° κάμψη[48]. Το μήκος της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας μειώνεται, ωστόσο σε 90° κάμψης, όταν συγκρίνεται με την πλήρη έκταση σε 1,5 και 7,1 στην μελέτη των Takai και του Hollis αντίστοιχα. Ο Amis και Dawkins, αναφέρουν ότι στην έσω στροφή, οι δεσμίδες είναι πιο μακριές, από ότι στην έξω στροφή και είναι πιο εμφανείς στις 30° κάμψη[33]. Ο Zaffagnini και οι συνεργάτες του, διεξήγαγαν μια ποιοτική και ποσοτική ανάλυση, σε πτωματικά γόνατα και ήταν σε θέση να ανακοινώσουν, ότι η έσω στροφή στις 90° κάμψης, επιμηκύνει την οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, κατά 2,7(\pm 1,7) mm[52].

Οι «μετατοπίσεις» της κνημιαίας πρόσφυσης του ΠΧΣ, ελάχιστα επηρεάζουν το μήκος του, αντίθετα απ' ότι συμβαίνει με τη μηριαία πρόσφυση [53].

Ο ΠΧΣ, εξαιτίας του διαχωρισμού του (προσθιοεσωτερική, ενδιάμεση και οπισθιοεξωτερική δεσμίδα ινών που φέρονται ελικοειδώς) και του διαφορετικού μήκος των ινών του (από 1.85 έως και 3.35 cm), διαθέτει, σε όλες τις θέσεις κάμψης-έκτασης της άρθρωσης, δέσμες ινών που είναι άλλες, σε χαλάρωση και άλλες σε τάση.

Όταν το γόνατο βρίσκεται σε έκταση, η οπισθιοεξωτερική δεσμίδα είναι διατεταμένη και η προσθιοεσωτερική δεσμίδα είναι μετρίως χαλαρή. Όταν το γόνατο είναι σε κάμψη, η μηριαία πρόσφυση παίρνει ένα περισσότερο οριζόντιο προσανατολισμό, προκαλώντας την τάση της προσθιοεσωτερικής και την χαλάρωση της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας[33]. Από την μελέτη των Amis και Dawkins φαίνεται ότι, η οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, είναι διατεταμένη στην έκταση και η προσθιοεσωτερική στην κάμψη, αλλά καμία από τις ίνες του ΠΧΣ, δεν συμπεριφέρθηκε ισομετρικά[33]. Σε μια πρόσφατη μελέτη ο Gabriel και οι συνεργάτες του, χρησιμοποιώντας ρομποτική δύναμη με στιγμιαίο αισθητήρα, επιβεβαίωσαν την σημαντικότητα της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας. Αυτή η μελέτη, έδειξε ότι, οι δυνάμεις στην οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, ήταν υψηλότερες στην πλήρη έκταση και μειώνονταν, όσο αυξάνονταν η κάμψη. Επιπρόσθετα, η μελέτη έδειξε ότι, η οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, παίζει σημαντικό ρόλο στην σταθεροποίηση του γόνατος, ενάντια σε σύνθετες στροφικές φορτίσεις, προτείνοντας την αναγκασιότητα μιας ανατομικής ανακατασκευής, με την δημιουργία δύο δεσμίδων του ΠΧΣ[54].

Από μεγάλο αριθμό μελετών, προκύπτει ότι, η οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, παρουσιάζει την μεγαλύτερη τάση και αντίσταση, στην πρόσθια κνημιαία ολίσθηση, σε γωνία κάμψης 0°-45°, με την μέγιστη τάση, σε κάμψη περίπου 15° και την ελάχιστη στις 90°. Η προσθιοεσωτερική δεσμίδα, παρουσιάζει την μεγαλύτερη τάση και αντίσταση στην πρόσθια κνημιαία ολίσθηση σε γωνία κάμψης 60°-90°, και την ελάχιστη στις 45°. Αυτό, οφείλεται στην σχεδόν ισομετρία των ινών της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, σε σχέση με την ανισομετρία των ινών της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας[55].

Οι ανατομικές και *in vivo* μελέτες του Zantop και των συνεργατών του, έχουν δείξει, μια μεγάλη διακύμανση στο μέγεθος των δυο δεσμίδων. Σε μια *in vivo* μελέτη τους, αξιολογήθηκε η οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, κατά την διάρκεια αρθροσκόπησης, διαχωρίζοντας τις δυο δεσμίδες, σε όλες τις περιπτώσεις. Ωστόσο, σε μερικές περιπτώσεις, η προσθιοεσωτερική δεσμίδα, ήταν πάνω από την οπισθιοεξωτερική δεσμίδα και η οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, μπορούσε μόνο, να βρεθεί με προσεκτική

ανάσπαση της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, χρησιμοποιώντας τον αρθροσκοπικό ψηλαφητήρα (probe)[38].

Το μήκος και η διάμετρος του φυσιολογικού ΠΧΣ, παίζει ένα σημαντικό ρόλο, για την επιλογή του τύπου της καθήλωσης, σε ανακατασκευή του ΠΧΣ. Ιδιαίτερα για μερικές εξωφλοιϊκές (extracortical) τεχνικές καθήλωσης, το ενδοαρθρικό μήκος του φυσιολογικού ΠΧΣ, μπορεί να είναι σημαντικό, αφού θα καθορίσει το μήκος του μοσχεύματος που είναι διαθέσιμο, στη μηριαία και κνημιαία σήραγγα.

Η ανακατασκευή μιας δεσμίδας, κρίνεται ικανή στον περιορισμό της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης, ενώ θεωρείται ανεπαρκής, σε δυνάμεις έσω στροφής και βλαισότητας[54]. Η οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, περιορίζει την πρόσθια ολίσθηση, κατά την έκταση και η προσθιοεσωτερική δεσμίδα, κατά την κάμψη. Μάλιστα, οι μέγιστες δυνάμεις στην προσθιοεσωτερική δεσμίδα, αναπτύσσονται κατά την κάμψη των 60°.

Σε ταυτόχρονη εφαρμογή στροφικών δυνάμεων, οι δυνάμεις εντός της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, ήταν ίδιες στις 15° και 30° κάμψης, ενώ εντός της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας, ήταν μεγαλύτερες στις 15° και μικρότερες στις 30° κάμψης. Ο στροφικός περιορισμός της κνήμης, οφείλεται στην οπισθιοεξωτερική δεσμίδα[38].

Σε ανακατασκευή μιας δεσμίδας, οι δυνάμεις που αναπτύσσονταν στον ΠΧΣ, (σε σχέση με τον φυσιολογικό) ήταν 89% ± 13%, για την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης και 66% ± 40%, για τις στροφικές φορτίσεις. Αντίθετα, σε ανακατασκευή δύο δεσμίδων, τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν 97% ± 9% και 91% ± 35%[56].

Ο ΠΧΣ, είναι σημαντικός παράγοντας από λειτουργική άποψη, αφού συγκρατεί σε επαφή τα δύο οστά, ανεξάρτητα από τη θέση της άρθρωσης, κάτι που ισχύει βέβαια και για τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο. Η κύρια λειτουργία του ΠΧΣ βέβαια, είναι ότι εμποδίζει την υπερβολική μετατόπιση της κνήμης προς τα εμπρός ή του μηριαίου οστού προς τα πίσω. Επομένως, παρεμποδίζει την εμφάνιση πρόσθιου εξάρθρηματος του γόνατος, το οποίο όμως είναι πολύ σπάνιο να συμβεί. Στην καθημερινή πρακτική, ο σταθεροποιητικός του ρόλος, βρίσκεται στο γεγονός ότι παρεμποδίζει την υπερέκταση της άρθρωσης και την υπερβολική έξω στροφή του μηρού, όταν η κνήμη είναι ακίνητη, επειδή στηρίζει το σώμα στο έδαφος.

2.2.1.6. Προσφύσεις του ΠΧΣ

Πολλές μελέτες έχουν γίνει, για τον ακριβή καθορισμό των προσφύσεων του ΠΧΣ και την σημασία τους, στην λειτουργία και στη σταθερότητα του γόνατος. Η μηριαία πρόσφυση, έχει περιγραφεί ως τμήμα κύκλου, με το ευθύ τμήμα να στρέφεται εμπρός και το κυρτό μέρος προς τα πίσω [47], ως ατελής κύκλος[36] ή ως έλλειψη, με μέσο μήκος 18 mm και μέσο εύρος 11 mm [34]. Η απόσταση της μηριαίας πρόσφυσης από τον αρθρικό χόνδρο, είναι 2-3 mm. Η απόσταση του κέντρου της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας, από το κέντρο της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, ανέρχεται στα 8,2 mm[57].

Τα κνημιαία προσφυτικά πεδία των δύο δεσμίδων, είναι πιο ασαφή από τα αντίστοιχα μηριαία πεδία[57]. Η κνημιαία πρόσφυση, καταλαμβάνει το 120% του εμβαδού επιφανείας της μηριαίας πρόσφυσης [36]. Η μέση οβελιαία διάμετρος της κνημιαίας πρόσφυσης, υπολογίστηκε στα 17,3 mm και εγκάρσια διάμετρο 11 mm [34]. Τα κνημιαία προσφυτικά πεδία, της προσθιοεσωτερικής και της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας, βρίσκονται παραπλεύρως επί της εγκάρσιας διαμέτρου, ενώ τα κέντρα τους, βρίσκονται πλησιέστερα προς τον οβελιαίο άξονα [58]. Η

απόσταση του κέντρου, της κνημιαίας πρόσφυσης του ΠΧΣ και του πρόσθιου χείλους του ΟΧΣ, κυμαίνεται 6-7mm [40].

Μικρές αποκλίσεις, στην πρόσθιο-οπίσθια ή κεντρική-περιφερική τοποθέτηση, της μηριαίας πρόσφυσης του ΠΧΣ, προκαλούν ισχυρές μεταβολές, στο μήκος και την τάση του μοσχεύματος του ΠΧΣ [53]. Η τοποθέτηση του μοσχεύματος στην «ισομετρική θέση», αποκαθιστά τη χαλάρωση του γόνατος, στις 20⁰-120⁰ κάμψης και δεν προκαλεί υψηλή τάση στο μόσχευμα, κατά την κάμψη του γόνατος. Η τοποθέτηση του μοσχεύματος, 3 mm μπροστά από την «ισομετρική θέση», προκαλεί σημαντική υπερδιάταση του μοσχεύματος, ιδίως μετά τις 80⁰ κάμψης [59]

Η προσθιοπίσθια θέση της μηριαίας πρόσφυσης, καθορίζει πρωταρχικά το μήκος και την τάση του μοσχεύματος[53]. Η πρόσθια τοποθέτηση του μοσχεύματος, στο μηριαίο, προκαλεί σχετική βράχυνση του μοσχεύματος και οδηγεί σε υψηλή τάση του, κατά την κάμψη του γόνατος, με αποτέλεσμα τον περιορισμό της κάμψης και την αστάθεια του γόνατος. Η οπίσθια τοποθέτηση, προκαλεί υπερβολική διάταση του μοσχεύματος, κατά την έκταση του γόνατος [60].

Πολλές εμβιομηχανικές μελέτες, έχουν καταδείξει, ότι η ακριβής τοποθέτηση της μηριαίας πρόσφυσης της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας, είναι καθοριστικής σημασίας για την ανακατασκευή του ΠΧΣ. Τούτο, σημαίνει ότι, η επιλογή της τοπογραφίας της μηριαίας σήραγγας, είναι μεγαλύτερης σπουδαιότητας από τη συσκευή τοποθέτησης του μοσχεύματος. Περαιτέρω μελέτη πάντως απαιτείται, για τον έλεγχο της επίδρασης της προσθήκης της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας, σε μία ανακατασκευασμένη προσθιοεσωτερική δεσμίδα.

2.2.2. Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος

Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος, είναι ευμεγεθέστερος του ΠΧΣ, με μήκος 32-38 mm[47] και πιο ισχυρός. Είναι παχύτερος (13 mm, ενώ ο πρόσθιος έχει πάχος 10 mm), και επιπλέον φέρεται πιο λοξά (περισσότερο κατακόρυφα) από τον ΠΧΣ. Προσφύεται σε ένα βύθισμα της οπίσθιας μοίρας του οπίσθιου μεσογλήνιου βόθρου (πίσω από τις προσφύσεις των οπίσθιων κεράτων του έξω και του έσω μηνίσκου) και φέρεται λοξά προς τα άνω, εμπρός και έσω και αφού περιστραφεί και αποπλατυνθεί όπως ο ΠΧΣ, προσφύεται στην πρόσθια μοίρα της μεσοκονδύλιας επιφάνειας του έσω μηριαίου κονδύλου. Έτσι, ενώ οι προσφύσεις στην κνήμη των δύο χιαστών συνδέσμων βρίσκονται στον ίδιο προσθιοπίσθιο άξονα, οι προσφύσεις τους στους μηριαίους κονδύλους, απέχουν περίπου 1,7 cm. Επιπλέον, η πρόσφυση του οπίσθιου χιαστού στον μηριαίο κόνδυλο, διαμορφώνει και αυτή, ένα τοξοειδούς σχήματος προσφυτικό πεδίο, που είναι περίπου οριζόντιο, ενώ του πρόσθιου είναι σχεδόν κατακόρυφο.

Αποτελείται από δύο δεσμίδες, την πρόσθια-έξω και την οπίσθια-έσω δεσμίδα. Έχει γίνει αναφορά για τρεις δεσμίδες του ΟΧΣ: την πρόσθια, τη μέση και την οπίσθια, ανάλογα με τη μηριαία πρόσφυσή τους[61, 62]. Έχει προταθεί και η παρουσία τεσσάρων δεσμίδων, της πρόσθιας, κεντρικής, οπίσθιας επιμήκους και οπίσθιας – λοξής[63, 64].

Η πρόσθια-έξω δεσμίδα, έχει διπλάσιο εμβαδό διατομής και είναι ισχυρότερη από την οπίσθια-έσω δεσμίδα[65]. Η πρόσθια-έξω δεσμίδα, είναι βραχύτερη της οπίσθιας-έσω δεσμίδας.

Η ποικιλομορφία στο μέγεθος και το σχήμα του ΟΧΣ, οφείλεται κυρίως στην ποικιλομορφία της οπίσθια-έσω δεσμίδας. Οι επιπολής ίνες της οπίσθιας έξω δεσμίδας, συμφύονται με ίνες του οπίσθιου κέρατος του έξω μηνίσκου και συνιστούν

τον οπίσθιο μηνισκομηριαίο σύνδεσμο (σύνδεσμος του Wrisberg). Όταν ο οπίσθιος μηνισκομηριαίος σύνδεσμος, είναι σχετικά ογκώδης, τότε μπορεί να γίνει ανακατασκευή μόνο της πρόσθιας-έξω δεσμίδας[66].

Οι οπισθιαίτερες ίνες, φέρονται λοξά προσομοιάζουσες με τον οπίσθιο μηνισκομηριαίο σύνδεσμο. Αυτή η ομοιότητα, μπορεί να προκαλέσει σύγχυση, ανάμεσα σε μία πλήρη ρήξη του ΟΧΣ, με ακέραιο οπίσθιο μηνισκομηριαίο σύνδεσμο και μία μερική ρήξη του ΟΧΣ[66].

Ο ΟΧΣ, είναι ο πρωταρχικός «αναστολέας» της οπίσθιας μετατόπισης της κνήμης, συμβάλλοντας στο 90% περίπου της αναπτυσσόμενης αντίστασης, κατά το κύριο μέρος του συνολικού εύρους της κάμψης [65]. Ο ΟΧΣ, είναι επίσης δευτερεύων αναστολέας της έξω στροφής της κνήμης.

Η αιμάτωση των χιαστών συνδέσμων, επιτυγχάνεται από κλάδους της μέσης αρτηρίας του γόνατος, με μικρή συμμετοχή της κάτω έξω αρτηρίας του γόνατος. Οι αρτηριακοί κλάδοι, διαμορφώνουν ένα δίκτυο, το οποίο περιβάλλει τους συνδέσμους και από το οποίο ξεκινούν διατιτρώντες κλαδίσκοι, που εισδύουν στον σύνδεσμο.

Βασική λειτουργία του οπισθίου χιαστού συνδέσμου, είναι η αντίσταση στην οπίσθια μετατόπιση της κνήμης, σε σχέση με το μηρό, σε όλες τις θέσεις κάμψης του γόνατος.

Η πρόσθια-έξω δεσμίδα, βρίσκεται υπό μεγαλύτερη τάση με την αυξανόμενη κάμψη, καθιστάμενη σημαντικός «οπίσθιος σταθεροποιητής» κατά την κάμψη, αφού αποτρέπει την οπίσθια μετατόπιση της κνήμης, όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 70° - 90° . Στο τέλος της κάμψης, ασκεί μικρότερη σταθεροποιητική δράση προς τα πίσω.

Η οπίσθια-έσω δεσμίδα, βρίσκεται υπό μεγαλύτερη τάση με την αυξανόμενη έκταση. Έτσι παρεμποδίζει κυρίως την υπερέκταση. Στο μέσον της κάμψης χαλαρώνει και στο πέρας της διατείνεται, παρεμποδίζοντας την οπίσθια μετατόπιση της κνήμης[67].

Σε φόρτιση με οπίσθια κνημιαία κατεύθυνση και οι δύο δεσμίδες είναι τεταμένες. Ένα ισομετρικό μόσχευμα ΟΧΣ, περιορίζει την έκταση του γόνατος, ενώ ο φυσιολογικός ΟΧΣ είναι χαλαρός, έτσι ώστε να διαταθεί αρκετά, κατά την υπέρμετρη κάμψη. Καμία δεσμίδα του ΟΧΣ δεν είναι λειτουργικά επαρκής, ώστε να παρεμποδίζει ικανοποιητικά την οπίσθια μετατόπιση της κνήμης, κατά την έκταση. Η πρόσθια-έξω δεσμίδα είναι χαλαρή, ενώ η οπίσθια-έσω δεσμίδα είναι τεταμένη, αλλά με κακό προσανατολισμό. Σ' αυτήν την περίπτωση, ενεργοποιούνται άλλοι σχηματισμοί της οπίσθιας-έξω και της οπίσθιας-έσω γωνίας [66].

Η αμιγής ρήξη, του οπισθίου χιαστού συνδέσμου, συνεπάγεται μέτρια αύξηση της έξω στροφής του γόνατος, όταν αυτό βρίσκεται σε θέση κάμψης 90° , αλλά δεν αυξάνει σημαντικά τις στροφές της κνήμης ή τη θέση ραιβότητας-βλαισότητας του γόνατος, λόγω των ανέπαφων εξωθυλακικών ιστών και συνδέσμων. Σε συνδυασμένη κάκωση του οπισθίου χιαστού συνδέσμου και της οπίσθιας έξω γωνίας του γόνατος, αυξάνεται σημαντικά η έξω στροφή της κνήμης, λόγω έλλειψης υποστηριγμάτων[63]. Ο Harner και οι συνεργάτες του, έδειξε ότι, οι πρόσθιες έξω ίνες, εμφανίζουν μεγαλύτερη σκληρότητα και εφελκυστική δύναμη από ότι οι οπίσθιες έσω ίνες[67], ενώ ο Fox και οι συνεργάτες του, έδειξε ότι, σε διαφορετικές γωνίες κάμψης, είναι και διαφορετικές οι δυνάμεις που ασκούνται[68]. Στον οπίσθιο χιαστό στις 0° , ασκούνται εφελκυστικές δυνάμεις της τάξης του 6,1 N, ενώ στις 90° 112,3 N. Οι οπίσθιες έσω ίνες, παρουσιάζουν μέγιστη δύναμη αντίστοιχα, 67,9 N στις 90° κάμψης, ενώ οι πρόσθιες έξω αγγίζουν τα 47,8 N στις 60° . Η κατανόηση των σχέσεων αυτών, είναι καθοριστική στη χειρουργική ανακατασκευή των συνδέσμων με μοσχεύματα.

Σε μία μελέτη ο Nagura και οι συνεργάτες του, συμπεραίνει ότι τα φορτία που τείνουν να μετατοπίσουν προς τα πίσω τη κνήμη, σε σχέση με το μηρό, είναι μεγάλα, όταν το γόνατο βρίσκεται σε μεγάλη κάμψη και υποθέτει ότι ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος, παίζει σημαντικό ρόλο στον περιορισμό των φορτίων αυτών[69]. Η υπόθεση αυτή όμως, ανατρέπεται από την εργασία του Li και συνεργατών, που μελέτησε τα φορτία αυτά πειραματικά, μετά από αφαίρεση του οπισθίου χιαστού συνδέσμου και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι δεν είναι ο οπίσθιος χιαστός που παίζει σημαντικό περιοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση των φορτίων αυτών, αλλά υπάρχει κάποιος άλλος περιοριστικός παράγοντας, που ενεργοποιείται στις μεγάλες γωνίες κάμψης[70]. Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές, φαίνεται ότι σημαντικοί περιοριστικοί παράγοντες είναι τα μαλακά μόρια της οπίσθιας επιφάνειας της άρθρωσης. Σε αυτά περιλαμβάνονται τα οπίσθια κέρατα των μηνίσκων, οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες, το δέρμα και το υποδόριο λίπος, τα οποία συμπιέζονται ανάμεσα στο σώμα του μηριαίου οστού και το οπίσθιο χείλος της κνήμης. Οι ιστοί αυτοί προβάλλουν αντίσταση, στα φορτία που τείνουν να μετατοπίσουν τη κνήμη προς τα πίσω σε μεγάλες γωνίες κάμψης. Από τα προαναφερόμενα, προκύπτει ότι, οι ασκήσεις που περιλαμβάνουν μεγάλες γωνίες κάμψης του γόνατος, μπορούν να συμπεριλαμβάνονται με ασφάλεια στο πρόγραμμα αποκατάστασης του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου.

Άλλη λειτουργία του οπισθίου χιαστού συνδέσμου, είναι η επίδρασή του στις κινήσεις του γόνατος στο μετωπιαίο επίπεδο, λόγω της πρόσφυσης του συνδέσμου στο έξω χείλος, του έσω μηριαίου κονδύλου και τη λοξή κατεύθυνση των ινών του. Η κατεύθυνση αυτή των ινών, του οπισθίου χιαστού, συμβάλει στην αρθρική ασυμμετρία ανάμεσα στον έξω και έσω μηριαίο κόνδυλο και επιτρέπει την κατάλληλη εφαρμογή τάσης, στον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο, κατά τη διάρκεια της κύλισης του έξω μηριαίου κόνδylου προς τα πίσω, στην αρχή της κάμψης.

Ο ιγνυακός μυς, βοηθά τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο, στο ρόλο του να αντιστέκεται στην οπίσθια μετατόπιση της κνήμης και συμβάλλει στην οπίσθια σταθερότητα της άρθρωσης. Στην περίπτωση ρήξης του οπισθίου χιαστού συνδέσμου, ο ιγνυακός μυς, αποτρέπει την οπίσθια ολίσθηση της κνήμης κατά 36%[71].

Οι χιαστοί σύνδεσμοι εφάπτονται μεταξύ τους στα κεντρικά τους τμήματα, με τον πρόσθιο να πορεύεται εξωτερικά του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου. Δεν βρίσκονται ελεύθεροι μέσα στην αρθρική κοιλότητα, αλλά επενδύονται από αρθρικό υμένα και έχουν σημαντικές σχέσεις με τον αρθρικό θύλακο.

2.2.3. Σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος, αν και δεν διαθέτει παράγοντες οστικής σταθεροποίησης, είναι σχετικά πολύ σταθερή, ώστε σπάνια να εμφανίζονται εξάρθρηματά σ' αυτή. Η αυξημένη σταθερότητα της άρθρωσης, οφείλεται στην ύπαρξη των ισχυρών συνδέσμων της, καθώς και στο ότι περιβάλλεται από ισχυρούς μύες, των οποίων ο μυϊκός τόνος, θεωρείται σημαντικότερος παράγοντας σταθεροποίησης της άρθρωσης.

Η έσω σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος, επιτυγχάνεται από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο, που ευθύνεται κυρίως για τη σταθεροποίηση του γόνατος, όταν ασκούνται σε αυτό δυνάμεις βλαισότητας.

Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος, ευθύνεται κυρίως για την έξω σταθερότητα και δευτερογενώς, αντιστέκεται στην έξω στροφή του γόνατος. Όταν διατείνεται στρέφει

την κνήμη προς τα προς τα έσω, βοηθώντας έτσι το ξεκλείδωμα του γόνατος από τη θέση της πλήρους έκτασης, ενώ παθητικά αποτρέπει την υπερβολική έξω στροφή της κνήμης.

Ο τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος, εκτείνεται από το οπίσθιο χείλος της κεφαλής της περόνης, ως τον τένοντα του ιγνυακού μυός, συνδέοντας την οπίσθια επιφάνεια της κεφαλής της περόνης, με τον έξω μηριαίο κόνδυλο. Αποτρέπει την οπίσθια μετατόπιση, έξω στροφή και τάση ραιβότητας του γόνατος.

Η προσθιοπίσθια σταθερότητα του γόνατος, διασφαλίζεται κυρίως από τους χιαστούς συνδέσμους. Οι χιαστοί σύνδεσμοι, βρίσκονται στο κέντρο της άρθρωσης και εμπεριέχονται κατά μεγάλο μέρος, μέσα στη μεσοκονδύλια εντομή.

2.2.3.1. Προσανατολισμός των χιαστών συνδέσμων

Σε οβελιαίο επίπεδο, οι χιαστοί σύνδεσμοι χιάζονται. Ο ΠΧΣ πορεύεται λοξά προς τα πάνω και εμπρός. Οι χιαστοί σύνδεσμοι επίσης, χιάζονται στο μετωπιαίο επίπεδο, καθώς οι κνημιαίες τους προσφύσεις, βρίσκονται πάνω στον οβελιαίο άξονα της άρθρωσης, ενώ οι μηριαίες τους προσφύσεις απέχουν 1,7 cm. Έτσι, ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος, πορεύεται λοξά προς τα πάνω και έσω και ο ΠΧΣ λοξά προς τα πάνω και έξω. Σε οριζόντιο επίπεδο, διατρέχουν παράλληλα ο ένας τον άλλο και εφάπτονται στα αξονικά τους τμήματα[7].

Οι χιαστοί όχι μόνο χιάζονται μεταξύ τους στο χώρο, αλλά επίσης και με τον έσω και έξω πλάγιο σύνδεσμο του γόνατος. Ειδικότερα ο ΠΧΣ, χιάζεται με τον έξω πλάγιο σύνδεσμο του γόνατος, ενώ αντίστοιχα ο οπίσθιος χιαστός, χιάζεται με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο.

Οι χιαστοί σύνδεσμοι δεν έχουν την ίδια γωνία κλίσης. Στην πλήρη έκταση ο ΠΧΣ είναι περισσότερο κάθετος, ενώ ο οπίσθιος χιαστός, είναι περισσότερο οριζόντιος. Η μηριαία πρόσφυση του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου είναι οριζόντια, ενώ του ΠΧΣ, να είναι κάθετη.

Όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη, ο οπίσθιος χιαστός, φέρεται κάθετα, σαρώνοντας μια γωνία 60° , σε σχέση με την κνήμη, ενώ ο ΠΧΣ, ανυψώνεται μόνο πολύ ελαφρά[7].

2.2.3.2. Λειτουργική εμβιομηχανική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου

Βασική λειτουργία του ΠΧΣ, είναι η αποτροπή της πρόσθιας ολίσθησης της κνήμης, σε σχέση με το μηρό, κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων σε Ανοικτή Κινητική Αλυσίδα (ΑΚΑ). Ακόμη πιο σημαντική λειτουργία όμως, είναι η αποτροπή της οπίσθιας μετατόπισης του μηρού, σε σχέση με την κνήμη, όταν αυτή είναι σταθεροποιημένη, όπως συμβαίνει σε δραστηριότητες Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας (ΚΚΑ).

Κατά την πλήρη έκταση, ο ΠΧΣ, απορροφά το 75% των φορτίων της πρόσθιας μετατόπισης και το 85% των αντίστοιχων φορτίων σε θέση κάμψης μεταξύ 30° και 90° .

Επίσης ο ΠΧΣ, παρεμποδίζει κατά την υπερέκταση, την έσω στροφή του μηρού, όταν η κνήμη είναι ακίνητη, καθώς και κατά τη γωνίωση ραιβότητας-βλαισότητα, με ακέραιους πλάγιους συνδέσμους. Η απώλεια του ΠΧΣ, οδηγεί σε ελάττωση του ζεύγους των δυνάμεων, που ανθίστανται στις στροφικές κινήσεις και κατά συνέπεια σε αστάθεια του γόνατος.

Ο ΠΧΣ, είναι πρωτεύων περιοριστικός παράγοντας στην πρόσθια κνημιαία ολίσθηση και δευτερεύων, όσον αφορά την στροφή και την απαγωγή της κνήμης. Ο φυσιολογικός ΠΧΣ, μπορεί να δεχτεί δυνάμεις μέχρι και 2200 N και να διαταθεί κατά 20%, πριν υποστεί ρήξη. Οι χιαστοί σύνδεσμοι ηλικιωμένων ατόμων, υφίστανται

ρήξη ευκολότερα και κάτω από χαμηλότερες φορτίσεις, από ότι των νέων ατόμων. Οι δυνάμεις που εφαρμόζονται σε ένα φυσιολογικό ΠΧΣ, ποικίλουν από 100 N κατά τη διάρκεια της παθητικής έκτασης, στα 400 N κατά τη διάρκεια της βάδισης, και ως τα 1700 N κατά τη διάρκεια απότομων αλλαγών ταχύτητας και κατεύθυνσης του σώματος[72].

Η όλη διάταξη του ΠΧΣ και συγκεκριμένα: α) η λοξή φορά και η διασταύρωσή του με τον οπίσθιο, β) η ελικοειδής φορά των ινών του, γ) η θέση των προσφύσεων του (στην κνήμη σχεδόν στο οβελιαίο επίπεδο, ενώ στον μηρό σχεδόν στο μετωπιαίο επίπεδο) και δ) η διευθέτηση των ινών του ανάλογα με το μήκος του, αποτελούν παράγοντες που καθιστούν τον σύνδεσμο αυτό πρωταρχικό παράγοντα της σταθεροποίησης της άρθρωσης του γόνατος, ως προς τον προσθιοπίσθιο άξονα, και του ελέγχου της κινητικότητάς της [3, 7]. Λόγω της έκτασης των προσφύσεων του, οι ίνες, δεν έχουν το ίδιο μήκος, με συνέπεια να μην ενεργούν ταυτόχρονα. Όπως και στις μυϊκές ίνες, υπάρχει εκλεκτική ενεργοποίηση των ινών, κατά την διάρκεια των κινήσεων, με αποτέλεσμα το μήκος και η ελαστικότητα του συνδέσμου να ποικίλλει. Σ' αυτό συντελεί και το γεγονός ότι, οι ίνες του, δεν είναι παράλληλες, αλλά συχνά είναι περιελιγμένες γύρω από τον εαυτό τους, καθώς και το ότι οι γραμμές οι οποίες συνδέουν τα σημεία πρόσφυσης, δεν είναι παράλληλες αλλά πιο συχνά λοξές ή κάθετες η μία στην άλλη. Επίσης, η σχετική διευθέτηση των προσφύσεων ποικίλλει κατά τη διάρκεια των κινήσεων, συνεισφέροντας στην εκλεκτική "ενεργοποίηση" των ινών και τροποποιώντας τις ενέργειες του συνδέσμου ως σύνολο. Αυτές οι αλλαγές στην πορεία του συνδέσμου, λαμβάνουν μέρος, όχι μόνο στο οβελιαίο επίπεδο, αλλά και στα τρία επίπεδα, εξηγώντας το σύμπλεγμα και τις ταυτόχρονες ενέργειες στην οβελιαία, πλάγια και στροφική σταθερότητα του γόνατος [7].

Έτσι, ο ΠΧΣ, σχεδόν μόνος του, αποτρέπει τη δημιουργία πρόσθιων εξάρθρημάτων. Η υπέρμετρη προς τα εμπρός μετατόπιση της κνήμης, σε σχέση με το μηριαίο οστό, η οποία ελέγχεται με το γόνατο σε θέση κάμψης 90°, αποτρέπεται κατά 86% από τον σύνδεσμο αυτόν. Το υπόλοιπο της συγκράτησης των δύο οστών στην κανονική τους θέση, το προσφέρουν οι πλάγιοι σύνδεσμοι, κάτι που φαίνεται και από το γεγονός ότι, σε μεμονωμένη ρήξη του ΠΧΣ, αυξάνεται σχετικά λίγο η πρόσθια ολίσθηση της κνήμης [3, 7].

Ο ΠΧΣ, διαδραματίζει σημαντικότατο ρόλο, στον περιορισμό της υπερέκτασης του γόνατος. Κατά την διάρκεια της έκτασης και της υπερέκτασης, από την ουδέτερη θέση, όλες οι ίνες του ΠΧΣ διατείνονται (σε αντίθεση με τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο που διατείνεται κατά την διάρκεια της κάμψης). Ιδιαίτερα κατά την υπερέκταση, φορτίζονται περισσότερο οι οπίσθιες έξω ίνες του ΠΧΣ. Κατά την υπερέκταση ακόμη, το έδαφος του μεσογλήνιου βόθρου, προσκρούει στον ΠΧΣ σύνδεσμο και τον διατείνει με τον τρόπο ενός ικριώματος. Πιθανόν, αυτή να είναι και η σπουδαιότερη λειτουργία του, αφού το κάτω άκρο καταπονείται περισσότερο και διαρκώς κατά την φάση στήριξης της βάδισης, όπου είναι απαραίτητη η αντιστάθμιση της αδράνειας της εκτατικής κίνησης, που παράγει ο τετρακέφαλος στο γόνατο, προκαλώντας υπερέκταση[55].

Οι χιαστοί, συμβάλλουν επίσης και στην αποτροπή των πλάγιων παρεκτοπίσεων της κνήμης, πάντα σε συνεργασία με τα άλλα δομικά στοιχεία της άρθρωσης. Έτσι, ο πρόσθιος συμβάλλει κατά 36% στην αποτροπή της απαγωγής της κνήμης και ο οπίσθιος, αντίστοιχα κατά 30% στην προσαγωγή. Ο ΠΧΣ, σε συνεργασία με άλλα ανατομικά στοιχεία της άρθρωσης (και ιδιαίτερα του οπίσθιου χιαστού), περιορίζει ως ένα βαθμό την έσω στροφή της κνήμης, σε σχέση με το μηρό. Έρευνες έχουν δείξει, πως κατά την έσω στροφή του γόνατος, όταν αυτό βρίσκεται σε κάμψη, υφίστανται τάση τόσο οι οπίσθιες έξω, όσο και οι πρόσθιες έσω συνδεσμικές

ίνες του ΠΧΣ[73]. Η έσω στροφή, ελαττώνει την ισχύ διάτασης των χιαστών συνδέσμων σημαντικά (πάνω από 6%), γι' αυτό και η στροφική φόρτιση των συνδέσμων, είναι περισσότερο καταστροφική[74].

Η κύρια ενέργεια του ΠΧΣ, που είναι ο περιορισμός της πρόσθιας ολίσθησης της κνήμης, υποβοηθείται και από τον τόνο ορισμένων από τους μύες, που δρουν στο γόνατο και προκαλούν κάμψη του. Οι κυριότεροι συνεργοί του μύες όσον αφορά τον έλεγχο της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης, είναι οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες. Αντίθετα, η μεμονωμένη σύσπαση του τετρακεφάλου μυός, τείνει να προκαλέσει ολίσθηση της κνήμης προς τα εμπρός, φορτίζοντας σημαντικά τον ΠΧΣ, σε εύρος κάμψης 0° - 85° [74]. In vitro μελέτες σε πτωματικά γόνατα, δείχνουν πως κατά την διάρκεια ισομετρικής σύσπασης του τετρακεφάλου, η ταυτόχρονη δύναμη των οπίσθιων μηριαίων μυών, επιδρά σε μεγάλο βαθμό στην μείωση της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης και της τάσης του ΠΧΣ. Ωστόσο, έχει αποδειχθεί ότι, η δύναμη αυτή των οπίσθιων μηριαίων μυών, είναι ανενεργή κατά το τελικό στάδιο της έκτασης, όσον αφορά βέβαια την πρόσθια κνημιαία ολίσθηση, κατά την διάρκεια μιας ισομετρικής σύσπασης του τετρακεφάλου μυός. Παρόμοια αποτελέσματα, αναφέρθηκαν και σε in vivo έρευνα. Γενικά, οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες, δρουν συνεργικά με τον ΠΧΣ, εκτός από τις τελικές μοίρες της έκτασης, όπου η παράλληλη προς τις κνημιαίες γλίνες συνιστώσα της δύναμης τους, είναι μικρή. Σε μεγαλύτερες γωνίες κάμψης, μια σχετικά μικρή δύναμη των οπίσθιων μηριαίων μυών (συγκρινόμενη με τη δύναμη του τετρακεφάλου μυός), μπορεί να περιορίσει το μέγεθος της φόρτισης στον σύνδεσμο και την πρόσθια κνημιαία ολίσθηση [75].

Συνεργική προς τον ΠΧΣ, είναι και η δράση του γαστροκνημίου μυός (και λιγότερο του μακρύ πελματικού μυός). Η συμμετοχή του γαστροκνημίου μυός, ο οποίος δρα και στην ποδοκνημική άρθρωση, εξηγεί γιατί η σταθεροποίηση του γόνατος επηρεάζεται και από τη θέση της ποδοκνημικής, μιας και η ενέργεια αυτού του μυός στο γόνατο, είναι συμπληρωματική της ενέργειας, που ταυτόχρονα ασκεί στην ποδοκνημική. Αντίστοιχα, επειδή οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες, πλην την βραχέας κεφαλής του δικεφάλου μηριαίου μυός, είναι διαρθρικοί μύες, η σταθεροποίηση της άρθρωσης εξαρτάται και από την θέση του ισχίου[75].

Ο ανταγωνιστικός σε σχέση με τον ΠΧΣ ρόλος του τετρακεφάλου μυός, δεν είναι εντελώς ξεκάθαρος. Μελέτες έδειξαν ότι η ενέργεια του τετρακεφάλου μυός σε κλειστή κινητική αλυσίδα, όχι μόνο δεν είναι ανταγωνιστική προς τον σύνδεσμο, αλλά τουναντίον μπορεί να θεωρηθεί συνεργική, όταν το γόνατο υπερεκτείνεται[76, 77]. Ανεξάρτητα πάντως από την ορθότητα ή μη αυτού του συμπεράσματος, το σίγουρο είναι πως ο τετρακέφαλος μυς, είναι ένας από τους πρωτεύοντες σταθεροποιητές της άρθρωσης και η ισχύς του θα πρέπει να επανακτάται γρήγορα, μετά από συνδεσμοπλαστική ΠΧΣ. Άλλωστε, σε περιπτώσεις παράλυσης του τετρακεφάλου μηριαίου μυός ή ατροφίας του, είναι πιθανή η εμφάνιση υπερέκτασης στο γόνατο. Η υπερέκταση, επιτρέπει στο άτομο να στηρίζεται σε όρθια θέση και να βαδίζει, αφού δεν απαιτείται η ενέργεια αυτού του μυός, για να σταθεροποιηθεί η άρθρωση. Στην θέση όμως αυτή, η φόρτιση στον ΠΧΣ είναι μεγάλη[78].

Ο έλεγχος της απαγωγής της κνήμης πραγματοποιείται, εκτός από τον ΠΧΣ και τον έσω πλάγιο σύνδεσμο (κυρίως) και από τους μύες εκείνους, των οποίων η σύσπαση, τείνει να προκαλέσει ραιβότητα στο γόνατο. Οι μύες αυτοί είναι ο ραπτικός, ο ημιτενοντώδης και ο ισχνός μυς.

Τέλος, ο περιορισμός της έσω στροφής από τον ΠΧΣ (και τους άλλους συνδέσμους της άρθρωσης), συνεπικουρείται από τον δικέφαλο μηριαίο μυ, ο οποίος εκτός από καμπτήρας μυς του γόνατος, λειτουργεί και ως έξω στροφέας μυς στην άρθρωση.

2.2.3.3. Αντανακλαστικά τόξα χιαστών συνδέσμων

Όπως αναφέρθηκε, ο ΠΧΣ, μπορεί να δεχθεί και να αντέξει φορτίο περί τα 2000 N. Θεωρητικά όμως και ειδικά στις αθλητικές δραστηριότητες, ασκούνται δυνάμεις πολύ μεγαλύτερες από τις τιμές αυτές, οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν ρήξη του συνδέσμου. Πιστεύεται ότι ο μηχανισμός που προστατεύει τον ΠΧΣ από αυτή την εξέλιξη, είναι ένα πολύπλοκο σύστημα προστατευτικών αντανακλαστικών, που αμβλύνουν την τάση στο σύνδεσμο, ώστε αυτή να μην ξεπερνά τα όρια αντοχής του. Η θεωρία αυτή που διατυπώθηκε για πρώτη φορά πριν από 100 χρόνια, από τον Payr, έχει επιβεβαιωθεί από πολλές εργασίες[79].

Ο ΠΧΣ συνδέεται μέσω κεντρομόλων ινών, τόσο με τον τετρακέφαλο μυ, όσο και με τους οπίσθιους μηριαίους μύες. Η ενεργοποίηση της μιας ή της άλλης μυϊκής ομάδας, σχετίζεται με την εντόπιση του ερεθίσματος. Οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες, φαίνεται ότι ενεργοποιούνται, όταν ασκηθεί μεγάλη τάση στην προσθιοεσωτερική δεσμίδα του ΠΧΣ, ενώ όταν η τάση εφαρμόζεται στην οπισθιοεξωτερική δεσμίδα, ενεργοποιείται ο τετρακέφαλος μυς[80].

Η συνενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων μυών, αντισταθμίζει τη δύναμη που ασκεί ο τετρακέφαλος στη κνήμη και εξομαλύνει την κίνηση του γόνατος. Έτσι, με τους μηχανισμούς αυτούς, παρατηρείται ένας εξαιρετικός συντονισμός της μυϊκής δραστηριότητας[81].

Ο μεγάλος αριθμός των ιδιοδεκτικών πληροφοριών, του προστατευτικού αντανακλαστικού συστήματος, προέρχεται από την περιφέρεια (μύες, τένοντες, σύνδεσμοι). Οι πληροφορίες αυτές αναλύονται στο νωτιαίο μυελό και στα κέντρα κινητικού ελέγχου. Το ερώτημα που τίθεται, αφορά στο τι συμβαίνει σε κάποια απρόσμενα γεγονότα, όπως για παράδειγμα, όταν το πόδι «σκαλώσει» σε μια ανωμαλία του εδάφους. Σε αυτή την περίπτωση, τα κεντρομόλα ερεθίσματα τροποποιούν τη μυϊκή δραστηριότητα, ώστε να προστατεύσουν τους συνδέσμους από τη ρήξη, εφόσον ο χρόνος αντίδρασης βρίσκεται στα χρονικά όρια της σύζευξης του συστήματος. Αλλιώς θα προκληθεί κάκωση στο σημείο εκείνο, που ασκούνται οι μεγαλύτερες τάσεις, τη δεδομένη χρονική στιγμή[81].

Η ιδιοδεκτικότητα του γόνατος, προσβάλλεται στους ασθενείς με χρόνια ρήξη του ΠΧΣ. Υπάρχουν πολλές αναφορές ότι, η ιδιοδεκτικότητα, προσβάλλεται αμέσως μετά τη ρήξη του συνδέσμου. Το γεγονός αυτό, οδηγεί σε προβλήματα, κατά τη δυναμική φόρτιση της άρθρωσης του γόνατος. Μετά τη χειρουργική ανακατασκευή του ΠΧΣ, το έλλειμμα της ιδιοδεκτικότητας αποκαθίσταται σταδιακά, αλλά δεν ομαλοποιείται ποτέ[82].

Κλινικά, η διαπίστωση ύπαρξης αντανακλαστικού τόξου στους χιαστούς συνδέσμους, επιβεβαιώνει ότι, η φυσιολογική λειτουργία του γόνατος, εξαρτάται από ένα κλειστό κύκλωμα νευρομυϊκού συντονισμού. Η αποκατάσταση της μηχανικής σταθερότητας του γόνατος, που έχει υποστεί ρήξη του χιαστού συνδέσμου, πολλές φορές δεν είναι επαρκής για να αποκτήσει το γόνατο τη φυσιολογική του λειτουργία. Για το λόγο αυτό, εισήχθη ο όρος της λειτουργικής αστάθειας, ο οποίος δηλώνει την αστάθεια της άρθρωσης, που γίνεται αισθητή από τον παθόντα, παρά τη μηχανική σταθερότητα της άρθρωσης. Φαίνεται λογική λοιπόν, η εισαγωγή της λειτουργικής επανεκπαίδευσης στην αποκατάσταση.

2.2.4. Μυϊκό σύστημα του γόνατος

Ο τετρακέφαλος μηριαίος μυς, είναι ο μεγαλύτερος μυς του ανθρωπίνου σώματος. Αποτελείται από τον ορθό μηριαίο μυ και τους έξω, έσω και μέσο πλατύ μυ. Λειτουργικά, είναι ο εκτείνων μυς του γόνατος .

Ο τετρακέφαλος μηριαίος μυς, καταφύεται και περικλείει με τον τένοντά του, όλο τον άνω πόλο της επιγονατίδας. Η κατασκευή της πρόσφυσης του τετρακεφάλου μυός στην επιγονατίδα, διακρίνεται σε τρία στρώματα:

- Το επιπολής, που αποτελείται από τον ορθό μηριαίο μυ, οι ίνες του οποίου περνούν από το άνω χείλος της επιγονατίδας και συνεχίζουν στον επιγονατιδικό τένοντα.
- Το μέσο, που αποτελεί ευρεία απονεύρωση, από ίνες προερχόμενες από τον έσω και έξω πλατύ μυ, οι οποίες διαπλέκονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας τενόντιο έλυτρο, συγκρατώντας την επιγονατίδα στο κέντρο.
- Το εν τω βάθει, που αποτελείται από το μέσο πλατύ μυ [83].

Ο ορθός μηριαίος μυς, είναι διαρθρικός μυς. Εκφύεται με δύο ισχυρούς τένοντες, από την πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα (ευθεία μοίρα) και από την οφρύ της κοτύλης (ανεστραμμένη μοίρα). Η κοινή γαστέρα, μεταπίπτει σε ένα πλατύ καταφυτικό τένοντα, ο οποίος δέχεται στα πλάγια του την πρόσφυση ιών του έσω και έξω πλατύ μυός. Τελικά, καταφύεται στη βάση της πρόσθιας επιφάνειας της επιγονατίδας. Αρκετές επιπολής ίνες του, φέρονται απευθείας στον επιγονατιδικό σύνδεσμο και διαμέσου αυτού, καταφύονται στο κνημιαίο κύρτωμα. Νευρώνεται από το μηριαίο νεύρο ($O_{2,3,4}$). Ο μυς, παρουσιάζει κατά την ενέργειά του, έκταση στην άρθρωση του γόνατος, υποβοηθά την κάμψη του ισχίου και όταν ο μηρός είναι ακίνητος, φέρει την πύελο προς τα εμπρός.

Ο έσω, ο έξω και ο μέσος πλατύς μυς, είναι μονοαρθρικοί μύες, που δρουν αποκλειστικά, ως εκτείνοντες μύες του γόνατος. Νευρώνονται από το μηριαίο νεύρο ($O_{2,3,4}$) και η δράση τους βοηθά στην έκταση του γόνατος.

Ο έξω πλατύς μυς, εκφύεται από τον μείζονα τροχαντήρα, από το έξω κράσπεδο της τραχείας γραμμής, από το άνω τμήμα της πρόσθιας μεσοτροχαντήριας γραμμής και από το έξω μεσομύιο διάφραγμα. Καταφύεται με τένοντα στο έξω χείλος και την βάση της επιγονατίδας. Στην συνέχεια, στον επιγονατιδικό σύνδεσμο και από εκεί, στο κνημιαίο κύρτωμα. Αρκετές καταφυτικές ίνες του, συμφύονται με την λαγονοκνημιαία ταινία και την μηριαία περιτονία, διαμορφώνοντας τον έξω καθεκτικό σύνδεσμο της επιγονατίδας. Κατά την σύσπαση του, ισορροπεί την ενέργεια του έσω πλατύ, ώστε και οι δύο μαζί, να κινούν την επιγονατίδα σε μία ευθεία γραμμή, προκαλώντας έκταση της άρθρωσης του γόνατος.

Ο έσω πλατύς, εκφύεται από το έσω κράσπεδο της τραχείας γραμμής, από το κάτω τμήμα της πρόσθιας μεσοτροχαντήριας γραμμής και από το πάνω μέρος της έσω επιφάνειας του μηριαίου οστού. Καταφύεται με τένοντα στην βάση και στο έσω χείλος της επιγονατίδας, στην συνέχεια στον επιγονατιδικό σύνδεσμο και από εκεί στο κνημιαίο κύρτωμα. Οι καταφυτικές ίνες του, ενισχύονται με ίνες της πλατιάς περιτονίας και σχηματίζουν τον έσω καθεκτικό σύνδεσμο της επιγονατίδας. Επειδή ο έσω πλατύς μυς, έχει διαγώνια γραμμή έλξης και τοποθέτησης, πρέπει να ισορροπεί την ενέργεια του αυτή, με την βοήθεια του έξω πλατύ μυ, ώστε και οι δύο μαζί, να κινητοποιούν την επιγονατίδα σε ευθεία γραμμή.

Ο μέσος πλατύς μυς, εκφύεται από την πρόσθια πάνω και έξω επιφάνεια του μηριαίου οστού, από το έξω κράσπεδο της τραχείας γραμμής και από το έξω μεσομύιο διάφραγμα. Καταφύεται με τένοντα στα πλάγια χείλη της επιγονατίδας, στην συνέχεια στον επιγονατιδικό σύνδεσμο και από εκεί στο κνημιαίο κύρτωμα. Η

γραμμή έλξης του μυ, έχει κατασκευαστεί έτσι ώστε, να παρουσιάζει μόνο έκταση του γόνατος.

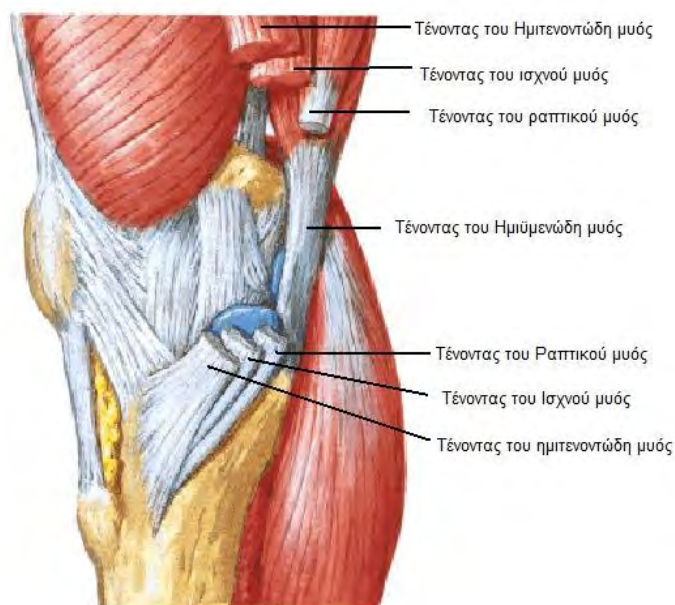
Το μυϊκό σύστημα της έξω επιφάνειας του γόνατος, αποτελείται από τον δικέφαλο μηριαίο μυ, τον ιγνυακό μυ και την λαγονοκνημιαία ταινία.

Η μακρά κεφαλή του δικεφάλου μηριαίου μύος, εκφύεται από το έξω χείλος του ισχιακού κυρτώματος και καταφύεται στη κεφαλή της περόνης και το έξω χείλος της κνήμης, ενώ η βραχεία κεφαλή του, εκφύεται από το μεσομύιο διάφραγμα και καταφύεται στον έξω κνημιαίο κόνδυλο. Οι δύο κεφαλές, νευρώνονται από το κνημιαίο και το περνιαίο, μοίρα του ισχιακού νεύρου.

Η λαγονοκνημιαία ταινία, που αποτελεί συνέχεια του τείνοντος την πλατεία περιτονία μύος, καταφύεται στο φύμα του Gerdy, στην κνήμη. Τοπογραφικά, βρίσκεται μπροστά από τον εγκάρσιο άξονα του γόνατος, όταν αυτό βρίσκεται σε έκταση, συμβάλλοντας λόγω θέσης, στην έξω σταθερότητα του, ενώ όταν το γόνατο κάμπτεται στις 30°, κινείται πίσω από τον άξονα της άρθρωσης, επιτρέποντας την πραγματοποίηση της δοκιμασίας pivot shift.

Ο ιγνυακός μυς, εκφύεται από την ιγνυακή αύλακα, που βρίσκεται στην έξω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου, εισδύει στον οπίσθιο θύλακο και συνεχίζει πίσω από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και τον έξω μηνίσκο. Πριν την κατάφυσή του, δίνει ινώδεις προσεκβολές, στο οπίσθιο χείλος του έξω μηνίσκου και τελικά καταφύεται στο άνω και οπίσθιο χείλος της κνήμης. Είναι ο μόνος έσω στροφέας μύς του γόνατος, που δεν επηρεάζεται από τη θέση του ισχίου. Δράση του, είναι η έλξη του οπίσθιου τμήματος των κνημιαίων γληνών, προς τα έξω.

Το μυϊκό σύστημα που στηρίζει την έσω πλευρά του γόνατος, αποτελείται από τον χήνειο πόδα (ραπτικός, ισχνός και ημιτενοντώδης μύες) και τον ημιυμενώδη μυ. Οι τένοντες του χήνειου πόδα, καταφύονται στο πρόσθιο και έσω χείλος της κνήμης. Οι ινώδεις δεσμίδες του χήνειου πόδα, διατάσσονται σε δύο στιβάδες, στην επιπολής, η οποία συνίσταται, κυρίως, από τις τενόντιες ίνες του ραπτικού και στην εν τω βάθει, η οποία συνίσταται από τις τενόντιες ίνες του ισχνού και του ημιτενοντώδη μύος (Εικόνα 12).



Εικόνα 12. Έσω άποψη του γόνατος (Netter F., 2004)

Ο ημιτενοντώδης μυς, χαρακτηρίζεται από το μεγάλο μήκος του καταφυτικού του τένοντα. Εκφύεται από την άνω έσω μοίρα του ισχιακού κυρτώματος και καταφύεται στην άνω μοίρα της έσω επιφάνειας της κνήμης, επί τα εντός του κνημιαίου κυρτώματος και στην κνημιαία περιτονία πίσω από την κατάφυση του ισχνού προσαγωγού μυ, συμβάλλοντας στον σχηματισμό του χήνειου πόδα. Ο καταφυτικός τένοντας του μυός, προεκβάλλει καταφυτικές δεσμίδες προς την περιτονία του γαστροκνημίου, την περιτονία του ιγνυακού και προς τον ισχνό μυ [84]. Νευρώνεται από το ισχιακό νεύρο ($O_5-I_{1,2,3}$). Συσπώμενος κάμπει την κνήμη προς τον μηρό, βοηθά στην έκταση του μηρού και στρέφει την κνήμη προς τα έσω.

Ο ισχνός μυς, είναι ένας λεπτός και στενός μυς, που εκφύεται από το κατώτερο έσω τμήμα του ηβικού οστού και του ηβοϊσχιακού κλάδου. Καταφύεται με ένα λεπτό κυλινδρικό καταφυτικό τένοντα, ανάμεσα στους τένοντες του ραπτικού και του ημιτενοντώδη μυ (με τον ισχνό να βρίσκεται περιφερικότερα του ημιτενοντώδη μυός) στην έσω επιφάνεια της κνήμης συμμετέχοντας στον σχηματισμό του χήνειου πόδα. Ο καταφυτικός τένοντας του μυός, προεκβάλλει καταφυτικές δεσμίδες προς την περιτονία του γαστροκνημίου μυός, την εν τω βάθει περιτονία, τον τένοντα του ραπτικού και τον τένοντα του ημιτενοντώδη μυός [84]. Νευρώνεται από τον πρόσθιο κλάδο του θυροειδούς νεύρου ($O_2 - O_{3,4}$).

Οι τένοντες των δύο παραπάνω μυών, χρησιμοποιούνται ως ιδιομοσχεύματα στη χειρουργική αποκατάσταση του ΠΧΣ και της οπίσθιας έξω γωνίας του γόνατος.

Ο ραπτικός μυς, εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα. Καταφύεται στην έσω πλευρά του κνημιαίου κυρτώματος, συμμετέχοντας επίσης, στον σχηματισμό του χήνειου πόδα. Νευρώνεται από τους πρόσθιους μηροδερματικούς κλάδους, του μηριαίου νεύρου ($O_2- O_3$).

Ο ημιϋμενώδης μυς, εκφύεται από την άνω έξω μοίρα του ισχιακού κυρτώματος και αφού δώσει προεκβολές στο λοξό ιγνυακό σύνδεσμο, την οπίσθια επιφάνεια του αρθρικού θυλάκου, την οπίσθια επιφάνεια της κνήμης, τον ιγνυακό μυ και των έσω μηνίσκο καταφύεται στην οριζόντια αύλακα της οπίσθιας και έσω επιφάνειας του έσω κνημιαίου κονδύλου. Νευρώνεται από το ισχιακό νεύρο ($O_5-I_{1,2,3}$) και η ενέργειά του είναι ίδια με του ημιτενοντώδη.

Το μυϊκό σύστημα της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος, αποτελείται από την έσω και έξω κεφαλή του γαστροκνημίου μυός και τον μακρό πελματικό μυ. Ο γαστροκνήμιος, καταφύεται στο οπίσθιο χείλος του ογκώματος της πτέρνας, διαμέσου του Αχιλλείου τένοντα. Δρα ως ισχυρός πελματικός καμπτήρας μυς του ποδιού, καθώς επίσης και ως λιγότερο ισχυρός καμπτήρας ή εκτείνοντας μυς, ανάλογα με την θέση που βρίσκεται ο άξονας κάμψης – έκτασης του γόνατος σε σχέση με τη γραμμή έλξης του μυός. Ο μακρός πελματικός μυς, εκφύεται από τον έξω κνημιαίο κόνδυλο και καταφύεται στην πτέρνα. Το μυϊκό σύστημα της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος, νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο.

Ο ιγνυακός βόθρος, ορίζεται από τις δύο κεφαλές του γαστροκνημίου μυός, τον ημιϋμενώδη και το δικέφαλο μηριαίο μυ, ενώ το έδαφος του σχηματίζεται από τον ιγνυακό μυ. Τα ιγνυακά αγγεία περνούν επίσης, μέσα από τον ιγνυακό βόθρο.

2.2.5. Κινησιολογικά στοιχεία του γόνατος

Η κνημομηριαία άρθρωση, η οποία δέχεται το βάρος του σώματος, διαθέτει ένα ικανοποιητικό μηχανισμό σταθεροποίησης, ώστε να απαιτείται ελάχιστη μυϊκή ενέργεια, για τη διατήρηση της άρθρωσης, σε έκταση κατά την όρθια στάση. Είναι τροχογίγγλυμη άρθρωση στην οποία γίνονται κινήσεις κάμψης και έκτασης. Όταν το γόνατο είναι σε κάμψη, γίνονται στροφικές καθώς και πλάγιο-πλάγιες κινήσεις (βλαισότητας- ραιβότητας). Οι πλάγιο-πλάγιες κινήσεις, γίνονται είτε παθητικά, είτε λαμβάνονται ως θέσεις σε φόρτιση [5].

Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση, συμβάλλει στην καλύτερη λειτουργία του εκτατικού μηχανισμού του γόνατος.

Το φυσιολογικό εύρος της έκτασης και κάμψης του γόνατος, στο οβελιαίο (Ο) επίπεδο, ανέρχεται σε 0° κάμψη και 130° έκταση και καταγράφεται σύμφωνα με την ουδέτερη – μηδέν μέθοδο Ο 0-0- 130° . Συχνά, παρατηρείται υπερέκταση που είναι συνηθέστερη στις γυναίκες και μέχρι τις 10° θεωρείται φυσιολογική. Η έξω και έσω στροφή, γίνεται σε στροφικό (Σ) επίπεδο. Μετρούνται με το γόνατο σε κάμψη 90° και ανέρχεται σε 20° η έξω στροφή και σε 10° η έσω στροφή και καταγράφεται Σ 20-0- 10° [85].

Από μηχανικής άποψης το γόνατο:

- Εμφανίζει μεγάλη σταθερότητα στην πλήρη έκταση, ακόμη και όταν δέχεται υψηλές φορτίσεις, από το υπερκείμενο σωματικό βάρος και την επίδραση των μακρών μοχλοβραχιόνων, του μηρού και της κνήμης.
- Επιτρέπει κινητικότητα σε όλα τα επίπεδα, μετά από κάποιο εύρος κάμψης, ούτως ώστε να προσαρμόζεται μαζί με το πόδι, στις διάφορες δραστηριότητες αλλά και στις ανωμαλίες του εδάφους.
- Κατά την κάμψη, η παθητική σταθερότητα του γόνατος, είναι μειωμένη, με αποτέλεσμα οι μηνίσκοι και οι σύνδεσμοι του γόνατος, να είναι πιο επιρρεπείς σε τραυματισμούς[7].

2.2.5.1. Εκτείνοντες μύες του γόνατος

Εκτείνοντες μύες της άρθρωσης του γόνατος, είναι οι τέσσερις κεφαλές του τετρακεφάλου μυός (ο έσω, ο έξω, ο μέσος πλατύς και ο ορθός μηριαίος μυς). Η διεύθυνση της έλξης του τετρακεφάλου είναι διαγώνια, λόγω της λοξότητας του επιμήκη άξονα του μηριαίου οστού. Αποτέλεσμα αυτού είναι να δημιουργηθεί μία τάση, η οποία σπρώχνει την επιγονατίδα προς τα έξω, προσπαθώντας να την κάνει να υπερπηδήσει τον έξω μηριαίο κόνδυλο. Αυτό όμως, δεν συμβαίνει λόγω της ανατομικής κατασκευής της άρθρωσης [5].

Ο έσω, ο έξω και ο μέσος πλατύς μυς, ως μονοαρθρικοί μύες, δρουν αποκλειστικά, ως εκτείνοντες μύες του γόνατος και ασκούν επίσης μία συνιστώσα δύναμης από τα πλάγια. Ο έσω πλατύς μυς, είναι πιο ισχυρός και εκτείνεται πιο χαμηλά από τον έξω. Αυτή η σχετική υπεροχή, έχει ως στόχο τον έλεγχο της έξω παρεκτόπισης της επιγονατίδας. Στον μυ αυτόν, αποδίδεται σε μεγάλο βαθμό η κίνηση της ορθής στάσης, που αποτελεί την βιολογική ταυτότητα του ανθρώπου. Ο έσω πλατύς μυς θεωρείται ο σπουδαιότερος από τις υπόλοιπες κεφαλές του τετρακεφάλου μυός, γιατί μετά από ενεργοποίησή του, κατορθώνεται η σταθερότητα και η προστασία του γόνατος, από διαστρέμματα ή άλλες κακώσεις, κατά την βάδιση ή την όρθια θέση. Ο μέσος πλατύς μυς, αποχωρίζεται σχετικά εύκολα από τον έξω πλατύ, αλλά δύσκολα από τον έσω.

Ο ορθός μηριαίος μυς, παρέχει μόνο το 1/5 της συνολικής δύναμης του τετρακεφάλου μυός και δεν μπορεί από μόνος του να παράγει πλήρη έκταση. Η

διαρθρική λειτουργία του, είναι πολύ σημαντική. Η αποτελεσματικότητά του, ως εκτεινών του γόνατος, εξαρτάται από τη θέση του ισχίου. Αντίστροφα, η αποτελεσματικότητά του ως κάμπτηρας του ισχίου, εξαρτάται από τη θέση του γόνατος [7]. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, η απόσταση μεταξύ της πρόσθιας κάτω λαγόνιας άκανθας και του άνω πόλου της επιγονατίδας, είναι μικρότερη, όταν ο μηρός κάμπτεται, παρά όταν είναι σε ευθεία θέση. Η μείωση της απόστασης, έχει ως αποτέλεσμα τη σχετική προσέγγιση (χαλάρωση) του μυός, όταν το ισχίο βρίσκεται σε κάμψη και το γόνατο κάμπτεται από το βάρος του ποδιού. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, οι πλατείς μύες, είναι πιο αποτελεσματικοί κατά την έκταση του γόνατος, απ' ότι ο ορθός μηριαίος, ο οποίος έχει ήδη χαλαρώσει από την κάμψη του ισχίου.

Όταν το ισχίο εκτείνεται, η απόσταση ανάμεσα στην έκφυση και την κατάφυση του ορθού μηριαίου μυός, αυξάνει, με αποτέλεσμα να διατείνεται ο ορθός μηριαίος μυς, ενισχύοντας έτσι την αποδοτικότητά του. Αυτό, παρατηρείται σε κινήσεις όπως το τρέξιμο ή τη βάρδια, όταν το κάτω άκρο σηκώνεται από το έδαφος. Οι γλουτιαίοι μύες, εκτείνουν το ισχίο, ενώ το γόνατο κάμπτεται. Έτσι, ο τετρακέφαλος μυς αποδίδει στο μέγιστο, χάρη στην αυξημένη αποδοτικότητα του ορθού μηριαίου μυός. Επομένως, ο μέγας γλουτιαίος μυς, είναι ανταγωνιστής του ορθού μηριαίου μυός στο ισχίο και συναγωνιστής στο γόνατο.

Στην έσω πλευρά της επιγονατίδας, ο έσω πλατύς μυς, εκτείνεται σε τέτοιο βαθμό, ώστε οι περιφερικές του ίνες, να εκλαμβάνονται ως ξεχωριστός μυς. Λόγω της κλίσης του, καθώς πλησιάζει στην επιγονατίδα (γωνία περίπου 50° ως προς τον άξονα του μηριαίου οστού), κάθε δυσλειτουργία του, εκδηλώνεται με δυσανάλογη μεταβολή της εγκάρσιας σταθερότητας της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Συνήθως, η αδυναμία του, προκαλεί μετατόπιση της επιγονατίδας προς τα έξω.

Οι Lieb και Perry, έχουν αποδείξει ότι, η κύρια ενέργεια του έσω πλατέως μυός, είναι η σταθεροποίηση της επιγονατίδας και όχι η έκταση του γόνατος. Ανάλογη κατάσταση επικρατεί και στην έξω πλευρά της επιγονατίδας [86]. Οι ίδιοι συγγραφείς, αναφέρουν ότι, ο έσω πλατύς μυς αποτελείται από δύο μοίρες, οι οποίες είναι χωρισμένες από μία περιτονία. Τις δύο μοίρες, ονόμασαν μακρό έσω πλατύ μυ και εγκάρσιο ή λοξό έσω πλατύ μυ [87].

Ο μακρός έσω πλατύς μυς, εκφύεται από την άνω μοίρα του μηριαίου οστού και καταφύεται στον επιγονατιδικό τένοντα. Οι ίνες του, είναι μακρές και σχηματίζουν με τον κατακόρυφο άξονα του μηριαίου, γωνία 15^0-18^0 .

Ο εγκάρσιος έσω πλατύς μυς, εκφύεται περιφερικά από το μέσον του μηριαίου οστού και το φύμα του μεγάλου προσαγωγού και εισέρχεται στον καθεκτικό σύνδεσμο και στην άνω και μέση μοίρα της επιγονατίδας. Φυσιολογικά, ο εγκάρσιος ή λοξός έσω πλατύς μυς επεκτείνεται περιφερικά, στο άνω τριτημόριο ή στο μέσον της επιγονατίδας και οι πιο χαμηλές ίνες του, μπορούν σχεδόν να οριζοντιωθούν. Ο τένοντας του είναι κοντός, πλατύς και ενώνεται με τον μέσο καθεκτικό σύνδεσμο. Το τμήμα αυτό, ατροφεί γρήγορα μετά από μία κάκωση, στην άρθρωση του γόνατος.

Μερικοί συγγραφείς, αποδίδουν το «κλειδώμα» του γόνατος ή την έξω στροφή της κνήμης ως προς τον μηρό, στην τελική έκταση, στον έσω πλατύ (De Palma 1954), ενώ άλλοι διαφωνούν με αυτήν την άποψη (Lieb και Perry 1968) [87].

Ο Brunnstrom (1972) παρατήρησε ότι, ο έσω πλατύς μυς, ασκεί κατά την διάρκεια της έκτασης του γόνατος, μια προς τα έξω έλξη της επιγονατίδας.

Σύμφωνα με τον Duchenne, στο βιβλίο του «Φυσιολογία της κίνησης», ο έσω και ο έξω πλατύς, αποτελούν ενιαίο μυ, κατά την φυσιολογική τους κίνηση, σαν ένας ξεχωριστός μυς. Η προοδευτική ατροφία του έσω πλατύ, η μείωση της έκτασης του γόνατος, κατά μερικές μοίρες και η ικανότητα για πλήρη παθητική κίνηση, είναι τα

στοιχεία που οδηγούν, στην καθιέρωση μιας λειτουργικής σχέσης. Τα κλασικά σημεία και συμπτώματα που εμφανίζονται πιο συχνά είναι:

- Ατροφία του έσω πλατέως μυός, χωρίς αδυναμία, και σε μερικές περιπτώσεις υπερτροφία, των άλλων μοιρών του τετρακεφάλου.
- Αυξημένη δύναμη κατά την έκταση του γόνατος, με αντίσταση από 90° - 15° , η οποία ακολουθείται από ανικανότητα να εκτείνει τελείως το γόνατο, στις τελευταίες 15° , χωρίς αντίσταση.
- Ανικανότητα να ανυψώσει το κάτω άκρο με το γόνατο σε έκταση, από την ύπτια κατάκλιση.
- Βάδιση, με ελαφρά κάμψη στο γόνατο.
- Ασταθές γόνατο.

Από την μελέτη του Mirzabeigi και των συνεργατών του, το 1999, που μελέτησαν ηλεκτρομυογραφικά την ενεργοποίηση του λοξού έσω πλατύ μυός, σε σχέση με τον μακρό έσω πλατύ μυ, τον έξω πλατύ και τον μέσο πλατύ μυ σε εννέα διαφορετικές ασκήσεις, συμπεραίνεται ότι, η δράση του λοξού έσω πλατύ μυ, είναι καλύτερη σε ισομετρική άσκηση του τετρακεφάλου, σε 15° κάμψη με το ισχίο σε ουδέτερη θέση και 30° έξω στροφή [88]. Ωστόσο, σε καμία από τις εννέα ασκήσεις της μελέτης αυτής, η ενεργοποίηση του λοξού έσω πλατύ και του μακρού έσω πλατύ μυός, δεν ήταν μεγαλύτερη από αυτή του έξω πλατύ μυός[88].

Η επιγονατίδα, λόγω της μορφολογίας της θέσης και των ανατομικών της σχέσεων, αυξάνει την εκτατική δύναμη του τετρακεφάλου μυός, γιατί κατά την διάρκεια της έκτασης της κνήμης, την αναγκάζει να εκτελέσει μία μικρή έξω στροφή. Η στροφή αυτή, οφείλεται στο ότι η επιγονατίδα, προσαρμόζεται στερεά κατά την ενεργοποίηση του τετρακεφάλου μυός στην αρθρική επιφάνεια, μεταξύ των μηριαίων κονδύλων και μετατρέπει την διεύθυνση της σύσπασης του τετρακεφάλου μυός, από λοξή σε ευθεία[5].

Η επιγονατίδα, μετατοπίζει τον άξονα περιστροφής, μακριά από το γόνατο και αυξάνει το μοχλοβραχίονα δύναμης, ώστε ο ρόλος της στον εκτατικό μηχανισμό του γόνατος, είναι αυτός του υπομοχλίου. Μέσω της επιγονατίδας, αυξάνεται η γωνία έλξης του τετρακεφάλου μυός, που ασκεί τη δύναμή του στην κνήμη, μέσω του επιγονατιδικού συνδέσμου. Η παρεμβολή της επιγονατίδας στον εκτατικό μηχανισμό του γόνατος, αυξάνει την δύναμή του κατά 50%. Όταν για οποιονδήποτε λόγο, αφαιρεθεί η επιγονατίδα, ο στιγμιαίος άξονας περιστροφής του τένοντα της επιγονατίδας ελαττώνεται, με αποτέλεσμα να απαιτείται 35% περισσότερη δύναμη, από τον τετρακέφαλο, για να πετύχει τον ίδιο βαθμό έκτασης.

Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση, δεν αποτελεί άμεσο κρίκο της κινητικής αλυσίδας του κάτω άκρου. Παρ' όλα αυτά, υπόκειται σε δυνάμεις επαφής και τάσης που ξεπερνούν της αντίστοιχες της κνημομηριαίας. Αυτό, συμβαίνει γιατί η επιγονατίδα, παρά το μικρό της μέγεθος, αποτελεί το σημείο πρόσφυσης των μεγάλων μυϊκών ομάδων του τετρακεφάλου. Η συνδυασμένη δράση των μυών που προσφύονται στην επιγονατίδα, της εξασφαλίζει σταθερή και ομαλή κίνηση κατά μήκος της μηριαίας τροχιλίας, καθώς το γόνατο εκτείνεται και κάμπτεται. Κάθε ανισορροπία στη δράση των μυϊκών ομάδων, έχει σαν αποτέλεσμα, τη μη ομαλή τροchioδρόμησή της, την υπερβολική αύξηση της πίεσης στο ένα από τα δύο χείλη της τροχιλίας και σε ορισμένες περιπτώσεις την εξάρθρωσή της[88].

Λόγω της φυσιολογικής ευθυγράμμισης του κάτω άκρου, που βρίσκει την άρθρωση του γόνατος σε ελαφρά βλαισότητα, το άνυσμα της έλξης του τετρακεφάλου, τείνει να φέρει την επιγονατίδα προς τα πάνω και έξω.

Εκτός από τη δράση των μυών, η εγκάρσια σταθερότητα της επιγονατίδας, εξασφαλίζεται και από τους καθεκτικούς συνδέσμους. Αυτοί, αποτελούν λεπτά ινώδη

στρώματα συνδετικού ιστού, που εκφύονται από την περιοχή των κονδύλων (έσω και έξω) και περικλείουν την επιγονατίδα σε δύο στρώματα: το επιπολής και το εν τω βάθει. Η πιο σημαντική κατασκευή από τους καθεκτικούς συνδέσμους, είναι ο εν τω βάθει έσω επιγονατιδομηριαίος σύνδεσμος, που αποτρέπει την προς τα έξω εξάρθρωση της επιγονατίδας[89]. Ο έξω καθεκτικός σύνδεσμος, συνδέει επίσης την επιγονατίδα με τη λαγονοκνημιαία ταινία. Η συρρίκνωση της κατασκευής αυτής, οδηγεί σε μετατόπιση της επιγονατίδας προς τα έξω, λόγω της έλξης της από τη λαγονοκνημιαία ταινία, που κινείται προς τα πίσω, κατά την κάμψη του γόνατος[90].

2.2.5.2. Καμπτήρες μύες του γόνατος

Οι μύες που ενεργοποιούμενοι, κάμπτουν το γόνατο, βρίσκονται στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού και είναι ο δικέφαλος μηριαίος, ο ημιμυενώδης, ο ημιτενοντώδης, ο ιγνυακός, ο γαστροκνήμιος, ο μακρός πελματικός και από την ομάδα των προσαγωγών, ο ισχνός μυς. Κύριοι καμπτήρες της άρθρωσης του γόνατος, θεωρούνται οι τρεις πρώτοι. Ο γαστροκνήμιος και ο μακρός πελματικός μυς, θεωρούνται αδύναμοι καμπτήρες μύες του γόνατος, αλλά στον γαστροκνήμιο μυ, αποδίδεται σημαντικός ρόλος στην σταθεροποίηση της άρθρωσης.

Οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες (δικέφαλος μηριαίος, ημιμυενώδης και ημιτενοντώδης), είναι διαρθρικοί μύες που δρουν ταυτόχρονα, ως εκτείνοντες μύες του ισχίου και καμπτήρες μύες του γόνατος. Η δράση τους, ως καμπτήρες μύες του γόνατος, εξαρτάται από τη θέση του ισχίου. Όταν το ισχίο βρίσκεται σε κάμψη, η απόσταση μεταξύ των εκφύσεων και καταφύσεων των μυών αυτών αυξάνει προοδευτικά, αφού το κέντρο του ισχίου γύρω από το οποίο περιστρέφεται το μηριαίο, δεν συμπίπτει με τον άξονα περιστροφής των οπισθίων μηριαίων μυών, που βρίσκεται πιο πίσω. Έτσι, όσο περισσότερο κάμπτεται το ισχίο, τόσο περισσότερο απομακρύνονται οι προσφύσεις των μυών και τόσο πιο πολύ διατείνονται. Κατά συνέπεια, όταν οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες διατείνονται, λόγω της κάμψης του ισχίου, η αποτελεσματικότητά τους ως καμπτήρες μύες του γόνατος, αυξάνεται σημαντικά. Έτσι, σε δραστηριότητες και αθλήματα που απαιτούν έντονη κάμψη του γόνατος (αναρρίχηση, πάλη κ.α.), είναι σημαντική η συνεισφορά των διαρθρικών οπισθίων μηριαίων μυών[7].

Όταν η άρθρωση του ισχίου εκτείνεται, οι διαρθρικοί οπίσθιοι μηριαίοι μύες χάνουν την αποτελεσματικότητά τους, αφού συμπλησιάζουν οι προσφύσεις τους και παρουσιάζονται χαλαροί. Έτσι, αναλαμβάνουν σημαντικό ρόλο οι μονοαρθρικοί μύες, δηλαδή ο ιγνυακός και η βραχεία κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου μυός. Το ίδιο συμβαίνει και σε αδυναμία ή έλλειψη των διαρθρικών μυών, όπως σε αφαίρεση του τένοντα του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, για ανακατασκευή του ΠΧΣ. Η παρατήρηση αυτή, τονίζει τόσο την χρησιμότητα των μονοαρθρικών μυών (ιγνυακός και βραχεία κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου μυός), όσο και την αναγκαιότητα διατήρησης των διαρθρικών μυών[7].

Ο δικέφαλος μηριαίος μυς, λόγω της κατάφυσής του κάτω από το σημείο που διέρχεται ο μετωπιαίος άξονας της άρθρωσης του γόνατος, εμποδίζει την εμπλοκή κατά την διάρκεια της έκτασης του γόνατος. Ακόμη, είναι ο ανταγωνιστής των οπισθίων έσω μηριαίων μυών, γιατί λόγω κατάφυσης, η απόστασή του από τον άξονα του γόνατος, είναι μεγαλύτερη, με αποτέλεσμα να είναι μεγαλύτερος και ο μοχλοβραχίονας της δύναμής του[7].

Ο ραπτικός μυς, δρα ως καμπτήρας απαγωγός και έξω στροφέας μυς της άρθρωσης του ισχίου και ταυτόχρονα ως καμπτήρας μυς του γόνατος.

Ο ισχνός μυς, είναι κύριος προσαγωγός και επικουρικός καμπτήρας του ισχίου. Δρα επίσης και ως καμπτήρας και έσω στροφέας μυς του γόνατος[7].

2.2.5.3. Στροφοί μύες του γόνατος

Οι κινήσεις στροφής του γόνατος, είναι η έξω και η έσω στροφή. Παρουσιάζουν διαφορετικό εύρος κίνησης, ανάλογα με τη θέση κάμψης της άρθρωσης του γόνατος. Οι στροφές του γόνατος, μετρούνται με το γόνατο σε κάμψη 90° . Η έξω στροφή, ανέρχεται στις 20° και η έσω στις 10° . Το φυσιολογικό εύρος της έξω-έσω στροφής σημειώνεται Σ 20-0-10.

Οι καμπτήρες μύες του γόνατος, είναι ταυτόχρονα και στροφοί. Κατατάσσονται σε δύο ομάδες, ανάλογα με τη θέση πρόσφυσής τους στα οστά της κνήμης. Στην μία ομάδα ανήκουν οι μύες που συνδέονται εξωτερικά του κάθετου άξονα περιστροφής του γόνατος και είναι οι έξω στροφοί μύες: ο δικέφαλος μηριαίος και ο τείνων την πλατεία περιτονία. Όταν αυτοί οι μύες, έλκουν την έξω επιφάνεια των κνημιαίων γληνών προς τα πίσω, προκαλούν την περιστροφή τους ώστε το πρόσθιο τμήμα του ποδιού να στρέφεται περισσότερο προς τα έξω. Ο τείνων την πλατεία περιτονία, είναι μόνο καμπτήρας και έξω στροφέας μύς όταν το γόνατο κάμπτεται. Όταν το γόνατο εκτείνεται πλήρως, ο μύς χάνει την ικανότητα στροφικής ενέργειας και γίνεται εκτείνων, βοηθώντας στο «κλείδωμα» του γόνατος στην έκταση. Η βραχεία κεφαλή του δικεφάλου μηριαίου μύος, είναι ο μόνος μονοαρθρικός έξω στροφέας και έτσι η θέση του ισχίου δεν έχει καμιά επίδραση στη λειτουργία του. Πολλοί, πιστεύουν ότι, η τελική έξω στροφή του γόνατος παρουσιάζεται κατά την φάση της έκτασης και επιτυγχάνεται με τον ΠΧΣ σύνδεσμο, αν και στο θέμα αυτό υπάρχουν αντιρρήσεις. Ωστόσο, υποστηρικτές της θεωρίας αυτής συμφωνούν ότι, κατά την διάρκεια της έξω στροφής, ο ΠΧΣ, είναι σε διάταση και επιβραδύνει την κίνηση [7].

Στην άλλη ομάδα, ανήκουν οι μύες που συνδέονται εσωτερικά του κάθετου άξονα περιστροφής του γόνατος και είναι οι έσω στροφοί μύες: ο ραπτικός, ο ημιτενοντώδης, ο ημιμυενώδης, ο ισχνός και ο ιγνυακός. Οι παραπάνω μύες, όταν έλκουν προς τα πίσω την έσω επιφάνεια των κνημιαίων γληνών, προκαλούν επίσης την στροφή τους, ώστε το πρόσθιο τμήμα του άκρου ποδός, να στρέφεται περισσότερο προς τα έσω. Δρουν, ως φρένο στην έξω στροφή, που παρατηρείται στο γόνατο που βρίσκεται σε κάμψη και έτσι προστατεύουν τον θύλακο και τους συνδέσμους, όταν ενεργοποιούνται απότομα, για να αποτρέψουν τη βίαιη έξω στροφή του κάτω άκρου στη φάση της στήριξης [5].

Ο ιγνυακός μύς, είναι η μόνη εξαίρεση σ' αυτή την κατανομή των μυών. Εκφύεται με τένοντα από την ιγνυακή αύλακα, της έξω επιφάνειας του έξω μηριαίου κονδύλου και αμέσως εισέρχεται στον αρθρικό θύλακο, ακόμη εκτός του αρθρικού υμένα, για να πορευθεί ανάμεσα στον έξω πλάγιο σύνδεσμο και τον έξω μηνίσκο. Ο μύς αυτός, έλκει το οπίσθιο τμήμα των κνημιαίων γληνών προς τα έξω. Παρόλο που βρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια του γόνατος, είναι εκτείνων μύς. Κατά την κάμψη, η κατάφυσή του, μετακινείται προς τα πάνω και εμπρός και έλκει τον μυ, αυξάνοντας έτσι την δύναμή του, ως έσω στροφέας. Αντίθετα, όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη ή όταν στρέφεται προς τα έξω, η σύσπαση του ιγνυακού μύος, έλκει την πρόσφυσή του προς τα κάτω και πίσω, προκαλώντας την ολίσθηση του έξω κονδύλου, όπως και κατά την έκταση. Πρόκειται λοιπόν, για εκτείνοντα και ταυτόχρονα έσω στροφέα μυ της άρθρωσης του γόνατος. Συνδυασμός της έκτασης της άρθρωσης του γόνατος και της έξω στροφής της κνήμης, δίνουν τον μηχανισμό του κλειδώματος. Ο μηχανισμός αυτός είναι πολύ σημαντικός, αφού δίνει περισσότερη σταθερότητα από αυτή που θα μπορούσε να δώσει η κνημομηριαία άρθρωση [7].

Οι περιαρθρικοί μύες, με την σύσπαση τους, κατά τρόπο απόλυτα συγχρονισμένο, για μία συγκεκριμένη κίνηση και προκαθορισμένο από τον

εγκεφαλικό φλοιό, αποκλείουν τις μηχανικές παραμορφώσεις και είναι απαραίτητοι για τους συνδέσμους, που μπορούν να αντιδρούν, μόνο παθητικά.

2.3. Κακώσεις του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου

2.3.1. Επιδημιολογικά δεδομένα

Η συχνότητα εμφάνισης των κακώσεων του ΠΧΣ, έχει αυξηθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες. Στις ΗΠΑ, καταγράφονται περισσότερες από 250.000 κακώσεις, κατ' έτος, με αναλογία μία ανά 3000 κατοίκους[91]. Οι περισσότερες από τις κακώσεις του ΠΧΣ, παρατηρούνται σε αθλούμενους. Την τελευταία δεκαετία όμως, έχουν αυξηθεί σημαντικά οι κακώσεις του συνδέσμου, που οφείλονται σε πτώσεις και τροχαία ατυχήματα. Η κάκωση, εμφανίζει τη μεγαλύτερη συχνότητα της, στις ηλικίες 15 έως 44 ετών.

Πολλές μελέτες, δείχνουν ότι, οι γυναίκες παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο να υποστούν ρήξη του ΠΧΣ, σε σχέση με τους άντρες, στις ίδιες δραστηριότητες ή τα ίδια αθλήματα[92, 93]. Η συχνότητα εμφάνισης της κάκωσης του ΠΧΣ στο γόνατο, είναι αυξημένη στις γυναίκες 2,4 έως 9,7 φορές περισσότερο, σε σχέση με τους άντρες αθλητές, που συμμετέχουν στις ίδιες δραστηριότητες[94]. Ειδικότερα, στο ποδόσφαιρο, η συχνότητα της κάκωσης στις γυναίκες, είναι 3 φορές μεγαλύτερη από τους άνδρες, στην καλαθοσφαίριση 4,1, στη χειροσφαίριση 5 και στα άτομα που φοιτούν σε στρατιωτικές ακαδημίες, είναι ακόμη μεγαλύτερη και ανέρχεται στο 9,7[93]. Ακόμη, άτομα που έχουν υποστεί χειρουργική αποκατάσταση του συνδέσμου, παρουσιάζουν μεγαλύτερο κίνδυνο ρήξης, τόσο στο άκρο που έχει υποστεί την επέμβαση (συχνότερα), όσο και στο υγιές[95]. Σε απόλυτους αριθμούς όμως, είναι περισσότεροι οι άντρες που υπόκεινται σε ανακατασκευή του ΠΧΣ, λόγω της συμμετοχής περισσότερων ανδρών στα αθλήματα υψηλού κινδύνου.

Η συχνότητα της κάκωσης του ΠΧΣ, είναι αυξημένη στην καλαθοσφαίριση, το χόκεϊ, το ποδόσφαιρο, το αμερικανικό ποδόσφαιρο, τη γυμναστική, το σκι και την πετοσφαίριση. Οι ρήξεις του ΠΧΣ αυξάνονται συνεχώς λόγω της μεγάλης συμμετοχής του πληθυσμού στα αθλήματα αυτά. Ιδιαίτερα στο σκι οι κακώσεις του ΠΧΣ καλύπτουν το 25% ως 30% όλων των κακώσεων του γόνατος. Ο επαγγελματισμός και το υψηλό επίπεδο του αθλητισμού σήμερα ενισχύουν το παραπάνω φαινόμενο.

Η ανακατασκευή του ΠΧΣ, είναι η έκτη συνηθέστερη χειρουργική διαδικασία των Ορθοπαιδικών στις ΗΠΑ και φθάνει τις 75.000- 100.000 τον χρόνο[96].

2.3.2. Προδιαθεσικοί παράγοντες ρήξης του ΠΧΣ

Την τελευταία δεκαετία, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην πρόληψη των κακώσεων του ΠΧΣ, στα διάφορα αθλήματα. Οι προσπάθειες επικεντρώνονται στους παράγοντες κινδύνου, καθώς και στους μηχανισμούς κάκωσης. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην κάκωση του ΠΧΣ, διακρίνονται σε ενδογενείς και εξωγενείς.

Στους ενδογενείς παράγοντες, περιλαμβάνονται οι ανατομικοί, οι ορμονικοί, οι νευρομυϊκοί, και οι εμβιομηχανικοί παράγοντες. Στους εξωγενείς, αναφέρονται περιβαλλοντικοί παράγοντες, η καταλληλότητα του αγωνιστικού χώρου, τα αθλητικά υποδήματα, οι νάρθηκες και η αντοχή.

2.3.2.1. Ανατομικοί παράγοντες

Ανατομικοί παράγοντες που εγκυμονούν κινδύνους για ρήξη του ΠΧΣ, είναι ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, η αυξημένη γωνία Q, η αυξημένη βλαισότητα, το σχήμα της μεσοκονδύλιας εντομής, η χαλαρότητα των συνδέσμων της άρθρωσης, η γεωμετρία του ΠΧΣ, ο πρηνισμός του ποδιού και το αυξημένο σωματικό βάρος.

Πολλές μελέτες, έχουν επικεντρωθεί στην επίδραση **ανθρωπομετρικών μετρήσεων**, όπως το ύψος, το μήκος του μηρού και της κνήμης. Ο Beynon και συνεργάτες το 1998, αναφέρει ότι, το αυξημένο μήκος του μηρού, βρέθηκε να είναι προδιαθεσικός παράγοντας κινδύνου σε αθλήτριες του σκι[97]. Από άλλη μελέτη του Myer και συνεργάτες το 2005, δεν βρέθηκε συσχέτιση ανατομικών μετρήσεων με δυναμικούς μηχανισμούς κακώσεων[98].

Η γωνία Q ή γωνία του τετρακεφάλου μηριαίου μυός, ορίζεται από την ευθεία που ενώνει την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα, με το κέντρο της επιγονατίδας και τη γραμμή που ενώνει το κέντρο της επιγονατίδας, με το κνημιαίο κύρτωμα. Περιγράφηκε από τον Brattstroem, ως γωνία που σχηματίζεται από την συνισταμένη των δυνάμεων του τετρακεφάλου και του επιγονατιδικού τένοντα, με το γόνατο σε έκταση και τελική στροφή[99]. Η τιμή της γωνίας Q, κυμαίνεται στους άνδρες, από 10°-12° και στις γυναίκες, από 12°-15°. Η κακή τροchioδρόμηση (tracking) της επιγονατίδας, είναι δυνατόν να προκαλέσει έξω αστάθεια και πόνο, ταυτόχρονα με την ελάττωση του μηχανικού πλεονεκτήματος, που παρέχεται από την επιγονατίδα, κατά την κάμψη και έκταση του γόνατος.

Η ευρύτερη πύελος των γυναικών, η διαφοροποίησή της σε σχέση με την πύελο των ανδρών και η μεγαλύτερη η σχέση της πύελου, προς τα μήκος του μηριαίου, έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση αυξημένης βλαισογονίας στις γυναίκες. Η αυξημένη γωνία Q στις γυναίκες, σε σχέση με την αντίστοιχη των ανδρών, συσχετίζεται σύμφωνα με κάποιες μελέτες με την κάκωση του ΠΧΣ[100]. Άλλοι όμως συγγραφείς, δεν βρήκαν συσχέτιση ανάμεσα στην γωνία Q και τον τραυματισμό του γόνατος[101]. Οι στατικές μετρήσεις της γωνίας Q, δεν φανερώνουν συσχέτιση με κακώσεις του ΠΧΣ, σε δυναμικές επιβαρύνσεις, αλλά μας οδηγούν στη διερεύνηση άλλων δυναμικών νευρομυϊκών παραγόντων, που επιδρούν στην ευθυγράμμιση του κάτω άκρου, κατά τη προσγείωση και τις αλλαγές κατεύθυνσης[98].

Ο βαθμός της στατικής και κυρίως της δυναμικής γωνίας της βλαισότητας του γόνατος, κατά την φάση της προσγείωσης, μπορεί να θεωρηθεί προδιαθεσικός παράγοντας ρήξης του ΠΧΣ[102, 103].

Το μέγεθος και το σχήμα της μεσοκονδύλιας εντομής, συμβάλλει στην παγίδευση του ΠΧΣ και την κάκωση του. Από μελέτες, βρέθηκε ότι εύρος της εντομής, είναι μικρότερο στις γυναίκες, συγκριτικά με τους άντρες[41]. Με διεγχειρητικές, ακτινογραφικές και με μαγνητικό τομογράφο μετρήσεις του δείκτη εύρους της μεσοκονδύλιας εντομής, σε άντρες και γυναίκες, βρέθηκε ότι, το εύρος αυτό, ήταν μικρότερο στις γυναίκες, ενώ τόσο στους άντρες όσο και στις γυναίκες η μεσοκονδύλια εντομή, ήταν στενότερη σε ασθενείς με ρήξη του ΠΧΣ, συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου[42]. Αυτό είναι ένας ακόμη παράγοντας, που εξηγεί γιατί υπάρχουν περισσότερα περιστατικά ρήξης του ΠΧΣ στις γυναίκες αθλητές, εκτός από τις συγκεκριμένες φυλετικές νευρομυϊκές διαφορές. Ασθενείς με αμφοτερόπλευρη ρήξη του ΠΧΣ, εμφάνισαν μικρό δείκτη εύρους μεσοκονδύλιας εντομής. Ο κίνδυνος να υποστούν μια ρήξη του ΠΧΣ, μπορεί να είναι ψηλότερος σε άτομα με μικρό δείκτη εύρους μεσοκονδύλιας εντομής [41].

Ο συνδυασμός της βλαισότητας του γόνατος και της έξω στροφής της κνήμης, συμβάλλει στην παγίδευση του ΠΧΣ, ειδικά όταν η μεσοκονδύλια εντομή έχει

μικρότερο εύρος. Οι κινήσεις της έξω στροφής της κνήμης, εμφανίζονται συχνότερα στις γυναίκες κατά τη διάρκεια των αθλητικών δραστηριοτήτων, καθώς τα γόνατα των γυναικών, εμφανίζουν μεγαλύτερη χαλαρότητα και μεγαλύτερη τροχιά στην ενεργητική στροφή των ισχίων, σε σχέση με τους άνδρες[104]. Γυναίκες με ρήξη του ΠΧΣ, παρουσίασαν σημαντικά μεγαλύτερη έκταση του γόνατος, έως 10^0 και μεγαλύτερη κάμψη ισχίου. Η γενική χαλαρότητα και η υπερέκταση του γόνατος, αυξάνει στατιστικά σημαντικά τον κίνδυνο ρήξης του ΠΧΣ, σε γυναίκες ποδοσφαιριστές[105].

Οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες, παρουσιάζονται σημαντικά πιο χαλαροί σε αθλήτριες που έχουν υποστεί ρήξη του ΠΧΣ, σε σχέση με ομάδα ελέγχου που διαθέτει ακέραιο ΠΧΣ. Πιλοτική μελέτη, δείχνει ότι, η αυξημένη χαλαρότητα των οπισθίων μηριαίων μυών, μπορεί να θεωρηθεί μερικώς υπεύθυνη, για τον μειωμένο δυναμικό έλεγχο του γόνατος, σε αθλήτριες[106]. Η αυξημένη χαλαρότητα των οπισθίων μηριαίων μυών, μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερημένη ενεργοποίησή τους, που έχει σαν αποτέλεσμα την απουσία συ-σύσπασης οπισθίων μηριαίων και τετρακεφάλου μυός, λίγο πριν από τη φάση του κτυπήματος της πτέρνας[107].

Ο αυξημένος πρηνισμός του ποδιού, μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των ρήξεων του ΠΧΣ, όταν αυξάνεται η έσω στροφή της κνήμης. Αθλητές με ρήξη του ΠΧΣ, εμφανίζουν μεγαλύτερο βαθμό πτώσης του σκαφοειδούς οστού, η οποία συνδυάζεται με αυξημένο πρηνισμό του αστραγάλου και αυξημένη πρόσθια χαλαρότητα του γόνατος[108, 109].

Το ύψος και το σωματικό βάρος, είναι σημαντικοί προδιαθεσικοί παράγοντες τραυματισμού σε έφηβες[110]. Οι γυναίκες με αυξημένο σωματικό βάρος, παρουσιάζουν 3,5 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο να υποστούν ρήξη του ΠΧΣ, σε σχέση με γυναίκες με χαμηλό σωματικό βάρος.

Οι γεωμετρικές παράμετροι του ΠΧΣ, όπως το μήκος και ο όγκος του, είναι σημαντικές μεταβλητές που επηρεάζουν την ικανότητα μηχανικής φόρτισης του[111]. Έτσι, ακόμη και να ήταν ανεξάρτητες οι δομικές ιδιότητες του ΠΧΣ από το φύλο, το γένος ή το σωματικό βάρος, οι λεπτοί χιαστοί θα ήταν πιο επιρρεπείς σε τραυματισμούς. Είναι γνωστό όμως από την βιβλιογραφία, ότι υπάρχουν διαφορές στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, ανάλογα με το φύλο και είναι μικρότερα στις γυναίκες[112].

2.3.2.2. Ορμονικοί παράγοντες

Υπάρχουν ενδεχομένως αλλαγές, που εξαρτώνται από ορμόνες κατά τη διάρκεια του καταμήνιου κύκλου, που επηρεάζουν τη φυσική απόδοση[113]. Η αύξηση των οιστρογόνων και της ρελαξίνης στη διάρκεια της ωογόνου φάσης του κύκλου της εμμηνου ρήσεως, οδηγεί σε αύξηση της συχνότητας ρήξης του ΠΧΣ[114].

Τα επίπεδα των ορμονών, έχει αποδειχτεί ότι επηρεάζουν τις γλοιοελαστικές ιδιότητες της κνημομηριαίας άρθρωσης[115]. Έχουν βρεθεί σημαντικές διαφορές στη χαλαρότητα της άρθρωσης του γόνατος, πριν και μετά την άσκηση, ανάμεσα στα δύο φύλα, αν και μετά την άσκηση, παρατηρείται αυξημένη χαλαρότητα και στα γόνατα των ανδρών[116].

2.3.2.3. Νευρομυϊκοί παράγοντες

Οι μύες των γυναικών, ενεργοποιούνται νωρίτερα κατά την προσγείωση μετά από τα άλματα, σε σχέση με τους άνδρες[117].

Οι διαφορές που παρατηρούνται στο νευρομυϊκό έλεγχο, κατά τη διάρκεια της επαφής με το έδαφος, προκαλούν σημαντικές μεταβολές στην τρισδιάστατη φόρτιση

της άρθρωσης του γόνατος, κατά τη διάρκεια των κινήσεων, που οδηγούν σε κάκωση του ΠΧΣ.

Η σταθεροποίηση της άρθρωσης του γόνατος των γυναικών, βασίζεται περισσότερο στον τετρακέφαλο μυ, σε σχέση με τους άνδρες. Στις γυναίκες εμφανίζεται ελαττωμένη μυϊκή σκληρότητα, κατά την προσπάθεια ελέγχου των κινήσεων στο γόνατο[94]. Η αυξημένη ενεργοποίηση του τετρακεφάλου μυός, αυξάνει την πρόσθια ολίσθηση της κνήμης, φορτίζοντας υπέρμετρα τον ΠΧΣ.

Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την ενεργοποίηση του τετρακεφάλου και των οπίσθιων μηριαίων μυών, μέσω των αντανακλαστικών τόξων, μετά από κοπιώδη άσκηση, είναι μεγαλύτερο στις γυναίκες[118]. Η μυϊκή αντοχή των γυναικών, είναι μικρότερη, με αποτέλεσμα την ταχύτερη κόπωση, η οποία όμως αυξάνει τον κίνδυνο πρόκλησης κακώσεων.

Η μειωμένη ιδιοδεκτικότητα του γόνατος, παίζει σημαντικό ρόλο στις κακώσεις του ΠΧΣ. Σε διάταση του ΠΧΣ, ως αντίδραση για προστασία του, έχουμε την ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων μυών[119]. Οι Huston και Wojtys, αναφέρουν ότι, οι γυναίκες αθλήτριες έχουν μειωμένες αντιδράσεις στην ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων, σε διάταση του ΠΧΣ[120].

Η σύσπαση του τετρακεφάλου, ασκεί τάση στον ΠΧΣ, σε γωνία μικρότερη των 30°–45°, η οποία αντισταθμίζεται από την σύσπαση των οπίσθιων μηριαίων και την συμπίεση που προκαλούν στην άρθρωση, προστατεύοντας έτσι τον ΠΧΣ, από πρόσθιες διατμητικές δυνάμεις[101, 121].

2.3.2.4. Εμβιομηχανικοί παράγοντες

Ο μηχανισμός κάκωσης του ΠΧΣ, χωρίς επαφή με συμπαίκτη, περιλαμβάνει επιβράδυνση του γόνατος σε θέση έκτασης, προσγείωση από άλμα και ελιγμούς με πλάγια βήματα[105].

Κατά τη διάρκεια των ελιγμών, με πλάγια βήματα, τα γόνατα των γυναικών έρχονται σε μεγαλύτερη βλαισότητα συγκριτικά με τους άνδρες. Το ίδιο συμβαίνει και κατά την προσγείωση από άλμα, με μεγαλύτερο όμως βαθμό. Κατά τη διάρκεια της προσγείωσης στο ένα πόδι στις γυναίκες, εμφανίζεται μικρότερη κάμψη στο γόνατο και αυξημένη έσω στροφή, στο ισχίο και το γόνατο. Το ίδιο συμβαίνει και στα άλματα προς τα εμπρός.

Στο γόνατο των γυναικών, παρατηρείται αυξημένη έκταση και τάση βλαισότητας στο άλμα και το απότομο σταμάτημα, που συνοδεύεται από μεγαλύτερη πρόσθια διατμητική τάση στην κνήμη, και κατ' επέκταση αυξημένη τάση στον ΠΧΣ σύνδεσμο[122].

Η οικογενής προδιάθεση έχει μελετηθεί μόνο από 2 ερευνητές. Από τις μελέτες αυτές προκύπτει στατιστικά σημαντική επίπτωση στους συγγενείς μιας ομάδας ατόμων που είχαν υποστεί ρήξη ΠΧΣ και στα 2 γόνατα (διπλάσιο ποσοστό), σε σχέση με τους συγγενείς μίας ομάδας ατόμων που δεν είχαν τραυματισμό των χιαστών συνδέσμων[123]. Ο Cross αναφέρει ότι το 15% των ασθενών που έχει εξετάσει με ρήξη ΠΧΣ, είχε πρόβλημα και στα δύο γόνατα. Επιπλέον, συνάντησε αρκετές περιπτώσεις μελών της ίδιας οικογένειας με κάκωση ΠΧΣ και δύο περιπτώσεις διδύμων με τέτοιο πρόβλημα. Η ανεπαρκής ανάπτυξη του συνδέσμου λόγω οργανικών παραγόντων και οι πιθανές ανατομικές ανωμαλίες της άρθρωσης, όπως στενή μεσοκονδύλια εντομή, αυξάνουν την πιθανότητα βλάβης στο σύνδεσμο[124].

2.3.2.5. Εξωγενείς παράγοντες

Από πολλές μελέτες φαίνεται ότι το 70% των ρήξεων του ΠΧΣ, οφείλεται σε τραυματισμό, χωρίς επαφή του αθλητή με άλλον αθλητή. Μόνο το 30% των ρήξεων συμβαίνει μετά από επαφή[125, 126].

Οι εξωγενείς παράγοντες, όπως η καταλληλότητα του αγωνιστικού χώρου, τα αθλητικά υποδήματα, οι νάρθηκες και η αντοχή, θεωρούνται σημαντικοί, γιατί μπορεί να προβλεφθούν και να αποφευχθούν, ως παράγοντες κινδύνου. Πολλές μελέτες αναφέρονται στην επικινδυνότητα του αγωνιστικού χώρου, όπως του συνθετικού δαπέδου, σε σχέση με το παρκέ ενός γηπέδου χειροσφαίρισης[127]. Η θερμότητα και η ξηρότητα, αυξάνει τις τριβές του παπουτσιού και αυξάνει τον κίνδυνο πρόκλησης κάκωσης, σε σχέση με τον κρύο και υγρό καιρό[128].

Η αξία του κατάλληλου αθλητικού παπουτσιού, έχει επιβεβαιωθεί από πολλές μελέτες και αναφέρεται στην στατική και κινητική αντίδραση, όσο και στην απορρόφηση ενέργειας.

Σε σχέση με την πρόληψη και την λειτουργικότητα των ναρθήκων, υπάρχουν πολλές μελέτες με αλληλοσυγκρουόμενα αποτελέσματα[129]. Οι νάρθηκες μειώνουν την πρόσθια κνημιαία ολίσθηση (ΠΚΟ), κατά 29%-39%, όταν δεν συσπώνται ο τετρακέφαλος, οι οπίσθιοι μηριαίοι και ο γαστροκνήμιος μυς. Όταν όμως ενεργοποιηθούν οι παραπάνω μύες και ο αθλητής φέρει νάρθηκα, τότε μειώνεται η ΠΚΟ, κατά 70%-75%[130]. Ωστόσο η χρήση ναρθήκων, μειώνει τον χρόνο αντίδρασης των οπισθίων μηριαίων. Η χρήση νάρθηκα με περιορισμό της έκτασης κατά 5°, μειώνει την έκταση κατά την προσγείωση[131].

Σχετικά με την επίδραση της κόπωσης στην κάκωση του ΠΧΣ, όπως παρουσιάζεται από πολλούς αθλητιάτρους, υπάρχουν λίγα δημοσιευμένα στοιχεία. Σύμφωνα με τον Nyland, η κόπωση κατά την έκκεντρη συστολή του ορθού μηριαίου μυός, προκαλεί πρόωμη ενεργοποίηση του γαστροκνημίου και καθυστερημένη ενεργοποίηση του ορθού μηριαίου μυός, κατά το διασταυρούμενο τρέξιμο σε αθλήτριες[132]. Ο Wojtyś και συνεργάτες, παρατήρησαν αυξημένη πρόσθια κνημιαία ολίσθηση, μετά από δυναμική μετατόπιση σε πρόσθια κατεύθυνση της κνήμης. Ο συγγραφέας, συμπέρανε ότι, η μυϊκή κόπωση μεταβάλλει την νευρομυϊκή αντίδραση, σε πρόσθια κνημιαία ολίσθηση[133].

2.3.3. Μηχανισμοί κάκωσης του ΠΧΣ

Μηχανικά, ο τραυματισμός του ΠΧΣ, συμβαίνει όταν ασκηθεί μια υπερβολική δύναμη. Από την μελέτη του Berns και των συνεργατών του σε πτωματικά γόνατα, φαίνεται ότι, μια πρόσθια διατμητική δύναμη στο κεντρικό τμήμα της κνήμης, συνδυασμένη με βλαισότητα γονάτων, προκαλεί σημαντικά μεγαλύτερη τάση, στην προσθιοεσωτερική δεσμίδα από ότι μόνη της, μια πρόσθια διατμητική δύναμη στο κεντρικό τμήμα της κνήμης[134].

Από την μελέτη του Markolf και των συνεργατών του, σε πτωματικά γόνατα, φαίνεται ότι μια πρόσθια διατμητική δύναμη στο κεντρικό τμήμα της κνήμης, προκαλεί σημαντική φόρτιση στον ΠΧΣ, ενώ η βλαισότητα, η ραιβή θέση και η έσω στροφή, προκαλούν σημαντική φόρτιση, μόνο όταν συνδυάζεται με πρόσθια διατμητική δύναμη στο κεντρικό τμήμα της κνήμης. Μια πρόσθια διατμητική δύναμη στο κεντρικό τμήμα της κνήμης, συνδυασμένη με βλαισότητα ή ραιβότητα γονάτων, προκαλεί σημαντικά μεγαλύτερη τάση στον ΠΧΣ, από ότι μόνη της μια πρόσθια διατμητική δύναμη. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, έδειξαν ότι η φόρτιση του ΠΧΣ που οφείλεται σε πρόσθια διατμητική δύναμη και βλαισότητα, ραιβότητα

γονάτων και έσω στροφή, αυξάνεται, όταν μειώνεται η γωνία κάμψης των γονάτων[135].

Ο τετρακέφαλος μυς, ασκεί σημαντική διατμητική δύναμη στο κεντρικό τμήμα της κνήμης, μέσω του επιγονατιδικού τένοντα. Ο DeMorat, αναφέρει ότι, μια δύναμη του τετρακεφάλου 4500 N, προκαλεί τραυματισμό του ΠΧΣ, σε κάμψη 20⁰ του γόνατος. Από την ίδια μελέτη, συμπεραίνεται ότι η σύσπαση του τετρακεφάλου μυός, δεν προκαλεί μόνο πρόσθια κνημιαία ολίσθηση, αλλά και έσω στροφή του γόνατος[136].

Πολλές μελέτες, δείχνουν ότι, η τάση στον ΠΧΣ αυξάνεται, όταν μειώνεται η γωνία κάμψης. Ο Arms, μελετώντας την βιομηχανική της αποκατάστασης και της ανακατασκευής του ΠΧΣ, διαπίστωσε ότι, η σύσπαση του τετρακεφάλου μυός, προκαλεί στατιστικά σημαντική τάση στον ΠΧΣ, σε γωνία κάμψης 0⁰-45⁰, αλλά όταν η γωνία κάμψης είναι μεγαλύτερη από 60⁰, δεν προκαλείται καμία τάση στον ΠΧΣ[137].

Ο Beynon, σε μετρήσεις της ασκούμενης in vivo τάσης, στον ΠΧΣ κατά την διάρκεια ασκήσεων αποκατάστασης, βρήκε ότι η ισομετρική σύσπαση τετρακεφάλου, προκαλεί σημαντική αύξηση της τάσης στον ΠΧΣ, ανάμεσα στις 15⁰-30⁰ κάμψης, ενώ δεν προκαλείται τάση, ανάμεσα σε 60⁰-90⁰ κάμψης του γόνατος[138].

Ο Hewett και συνεργάτες, το 2005, σύμφωνα με πρόσφατη βιομηχανική μελέτη του, θεωρεί ότι η θέση βλαισότητας κατά την προσγείωση, μετά από κατακόρυφο άλμα, είναι προδιαθεσικός μηχανισμός ρήξης του ΠΧΣ. Η γωνία βλαισότητας, προβλέπει ένα τραυματισμό του ΠΧΣ, με 73% εξειδίκευση, 78% ευαισθησία και τιμή πρόβλεψης R²=0.88. Τα αποτελέσματα της μελέτης, δείχνουν ότι υπάρχει συσχέτιση της γωνίας βλαισότητας και της θέσης προσγείωσης, με την ρήξη του ΠΧΣ[139].

Η τρέχουσα βιβλιογραφία, αναφέρει ότι η μέγιστη τάση στον ΠΧΣ, ασκείται στο Οβελιαίο επίπεδο. Η μειωμένη γωνία κάμψης και η αυξημένη δύναμη του τετρακεφάλου και η οπίσθια δύναμη αντίδρασης του εδάφους, προκαλούν σε αυξημένη έκταση του γόνατος, μεγάλη φόρτιση στον ΠΧΣ. Αν και η θέση βλαισότητας, αναφέρεται ότι συνδέεται με τον τραυματισμό του ΠΧΣ, η βιβλιογραφία, δεν περιέχει στοιχεία ότι η βλαισότητα, η ραιβότητα, η έσω και έξω στροφή, μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμούς από μόνες τους, χωρίς τις υψηλές δυνάμεις σε οβελιαίο επίπεδο.

Από πολλές μελέτες, φαίνεται ότι η εφαρμογή δυνάμεων έσω στροφής, αυξάνει περισσότερο την τάση στον ΠΧΣ, από ότι δυνάμεις έξω στροφής, όταν συνδυάζονται με σύσπαση του τετρακεφάλου μυός ή ασκήσεις κλειστής αλυσίδας. Η συνδυασμένη βλαισότητα και έσω στροφή, προκαλεί μεγαλύτερη τάση στον ΠΧΣ από την συνδυασμένη βλαισότητα και έξω στροφή. Ωστόσο, η έξω στροφή, περιγράφεται στους μηχανισμούς κάκωσης του ΠΧΣ και η έσω στροφή, ως σημαντικός προστατευτικός παράγων του ΠΧΣ. Ακόμη η εφαρμογή δυνάμεων βλαισοποίησης κατά την διάρκεια απότομης επιβράδυνσης, ασκήσεων κλειστής αλυσίδας και προσγείωσης αυξάνουν την τάση του ΠΧΣ. Η υπερβολική έσω στροφή του γόνατος και η βλαισότητα κατά την διάρκεια απότομης επιβράδυνσης με το γόνατο σε μικρή κάμψη και ιδιαίτερα μετά από αυξημένη δύναμη του τετρακεφάλου μυός, προκαλεί επιβάρυνση στον ΠΧΣ[32, 135, 137].

Υπολογίζεται ότι το 70% των κακώσεων του ΠΧΣ, συμβαίνουν με μηχανισμό, χωρίς άμεση επαφή, ενώ το 30% με άμεση επαφή, με άλλο αθλητή ή αντικείμενο[96].

Οι δραστηριότητες που φαίνεται να εμπλέκονται στη κάκωση του ΠΧΣ, είναι εκείνες, που για την εκτέλεσή τους, απαιτούν απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης του σώματος, όπως τα άλματα, η γρήγορη επιτάχυνση και επιβράδυνση, καθώς και οι

απότομες και απρόβλεπτες προσκρούσεις με άλλους αθλητές. Για την κατανόηση των κινδύνων, είναι απαραίτητη η γνώση των μηχανισμών, που συχνά οδηγούν σε κάκωση του συνδέσμου.

Ο κλασικός μηχανισμός κάκωσης στο ποδόσφαιρο, έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση συνδυασμού κακώσεων στην άρθρωση που είναι γνωστές ως «ατυχής τριάδα». Αυτή, περιλαμβάνει ρήξη του ΠΧΣ, έσω πλαγίου συνδέσμου και ρήξη έσω μηνίσκου[140]. Η κάκωση αυτή, προκαλείται από την έξω στροφή της κνήμης με ταυτόχρονη άσκηση τάσης βλαισότητας. Αυτό, συχνά συμβαίνει, όταν ένας αθλητής στηρίζεται στο ένα του πόδι και δέχεται πίεση από τα πλάγια από κάποιον άλλο. Αρχικά, υποχωρούν οι μύες και τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία της έσω επιφάνειας της άρθρωσης. Έτσι, επέρχεται ρήξη του έσω πλαγίου συνδέσμου αρχικά, για να ακολουθήσει ο ΠΧΣ[141].

Οι απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης, σε συνδυασμό με επιτάχυνση ή απότομη επιβράδυνση της ταχύτητας του σώματος, οδηγούν συχνά σε κάκωση του ΠΧΣ, ακόμα και όταν δεν υπάρχει επαφή με συναθλητή. Αυτές οι απότομες μετακινήσεις που προκαλούν τραυματισμό, είναι συνήθως αδέξιοι ή εκτός ισορροπίας ελιγμοί. Η κινηματική ανάλυση, παρουσιάζει συχνά μια σκληρή προσγείωση με το γόνατο, κοντά στην έκταση και τον αθλητή να αισθάνεται να υποχωρεί το γόνατο σε θέση βλαισότητας. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η σταθεροποίηση του ποδιού στο έδαφος, αποτελεί προϋπόθεση του μηχανισμού κάκωσης του συνδέσμου[142]. Η «παγίδευση» του ποδιού στο έδαφος, συνήθως προκαλείται από υποδήματα που έχουν μεγάλο συντελεστή τριβής. Εάν το πόδι καταφέρει να «ελευθερωθεί» από το έδαφος την κατάλληλη στιγμή, τότε η κάκωση αποτρέπεται[143].

Οι ρήξεις του ΠΧΣ, συνοδεύουν συνήθως τις ρήξεις των πλαγίων συνδέσμων και οφείλονται στους εξής μηχανισμούς

- Έξω στροφή της κνήμης και βλαισοποίηση του γόνατος, που βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη.
- Έσω στροφή της κνήμης και ραιβοποίηση του γόνατος, που βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη.
- Βίαιη σύσπαση του τετρακεφάλου μυός, ενώ το γόνατο βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη.
- Υπερέκταση του γόνατος και έσω στροφή της κνήμης.

2.3.4. Συνοδές κακώσεις σε ρήξη του ΠΧΣ

Η ρήξη του ΠΧΣ, σπάνια συμβαίνει μόνη της. Συνήθως συνυπάρχει με άλλους τραυματισμούς, όπως ρήξη των πλαγίων συνδέσμων, ρήξη μηνίσκων, βλάβη του αρθρικού χόνδρου, οστική θλάση και ρήξη του οπισθίου χιαστού συνδέσμου.

Οι τραυματισμοί των πλαγίων συνδέσμων ποικίλλουν σε βαρύτητα. Η ρήξη του ΠΧΣ, συνοδεύεται από κάκωση του έσω πλαγίου συνδέσμου, σε ποσοστό 13%. Ως επί το πλείστον, είναι ρήξεις 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού, που αντιμετωπίζονται συνήθως συντηρητικά [144, 145]. Σε βασικές γραμμές, το πρόγραμμα αποκατάστασης των συνδυασμένων κακώσεων ΠΧΣ και έσω πλαγίου συνδέσμου, ακολουθεί το πρωτόκολλο αποκατάστασης του ΠΧΣ, με τις απαραίτητες τροποποιήσεις που απαιτούνται, για την αντιμετώπιση της αυξημένης παρουσίας οιδήματος και της περιορισμένης τροχιάς κίνησης της άρθρωσης, τις πρώτες 4-6 εβδομάδες. Έτσι, δεν επιβαρύνεται ιδιαίτερα, παρά τον αυξημένο σχηματισμό ουλώδη ιστού, που απαιτεί εντατικό πρόγραμμα κινητοποίησης, ούτε επιμηκύνεται το πρόγραμμα αποκατάστασης, μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ. Όταν όμως η κάκωση του έσω πλαγίου συνδέσμου

είναι 3^ο βαθμού, απαιτείται χειρουργική αποκατάσταση, που επηρεάζει σημαντικά την επανάκτηση του εύρους κίνησης και επιβαρύνει το πρόγραμμα αποκατάστασης και γι' αυτό δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη.

Η ρήξη του έξω πλαγίου συνδέσμου και της οπίσθιας γωνίας του γόνατος, συνοδεύει σπάνια (1%) τις ρήξεις του ΠΧΣ. Ο μειωμένος συγκριτικά με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο σχηματισμός ουλώδη ιστού, καθιστά την πρόοδο του προγράμματος βραδύτερη από την αντίστοιχη του έσω πλαγίου. Το χρονοδιάγραμμα της ανάκτησης της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης, δεν τροποποιείται και το πρόγραμμα αποκατάστασης δεν επιμηκύνεται[146].

Οι ρήξεις των μηνίσκων που συμβαίνουν ταυτόχρονα με τη ρήξη του ΠΧΣ, κυμαίνονται από 15% έως 40%[147, 148]. Η μερική μηνισκεκτομή που διενεργείται συχνά στον ίδιο χρόνο, με την ανακατασκευή, δεν επηρεάζει το πρόγραμμα αποκατάστασης. Αντίθετα, η συρραφή του ραγέντος μηνίσκου, λόγω των περιορισμών στο εύρος κίνησης και στο χρόνο φόρτισης, τροποποιεί και επιμηκύνει το πρόγραμμα αποκατάστασης, μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ[149].

Οι βλάβες του αρθρικού χόνδρου, είναι συνήθεις. Παρατηρούνται και αντιμετωπίζονται, στο ίδιο χειρουργείο, επιβραδύνοντας την περίοδο φόρτισης και επηρεάζοντας αρνητικά το μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης. Με την άμεση αποκατάσταση των μηνίσκων, αποφεύγεται η χόνδρινη βλάβη και ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος εγκατάστασης μετατραυματικής αρθρίτιδας. Σε περίπτωση ταυτόχρονης αποκατάστασης της χόνδρινης βλάβης, χειρουργικά και ιδιαίτερα με εμφύτευση χονδροκυτάρρων, το πρόγραμμα αποκατάστασης τροποποιείται σημαντικά [150].

Οι οστικές θλάσεις (οστεοχόνδρινες βλάβες), που αποκαλύπτονται με την μαγνητική τομογραφία, είναι πολύ συχνές και μπορεί σύμφωνα με κάποιες μελέτες να συνοδεύουν σε ποσοστό πάνω από 80% μια ρήξη ΠΧΣ, με βλάβη στο έξω διαμέρισμα του γόνατος. Οι περισσότερες από αυτές τις οστικές θλάσεις, αποκαθίστανται τους πρώτους μήνες, αλλά μπορεί και μετά από χρόνια, δημιουργώντας μακροπρόθεσμα χόνδρινες βλάβες[151].

Οι συνδυασμένες κακώσεις πρόσθιου και οπίσθιου χιαστού συνδέσμου, είναι σπάνιες, αλλά εμφανίζουν σοβαρές επιπλοκές, ειδικά αν συνοδεύονται από νευρικές και αγγειακές βλάβες. Τόσο με την συντηρητική, όσο και με την άμεση χειρουργική αντιμετώπιση, επιβαρύνεται σημαντικά το πρόγραμμα αποκατάστασης και γι' αυτό δεν συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη.

2.4. Ιατρική Αντιμετώπιση των ρήξεων του ΠΧΣ

2.4.1. Διάγνωση

Η διάγνωση της ρήξης του ΠΧΣ τίθεται από:

- Το ιστορικό, με ιδιαίτερη βαρύτητα στο μηχανισμό τη κάκωσης
- Την κλινική εικόνα
- Τις ειδικές κλινικές δοκιμασίες και
- Τις απεικονιστικές εξετάσεις.

2.4.1.1. Ιστορικό

Στο ιστορικό, ο ασθενής αναφέρει έναν από τους μηχανισμούς κάκωσης. Συχνά, αντιλαμβάνεται το χαρακτηριστικό ήχο («pop»), της ρήξης του συνδέσμου, χωρίς να είναι το σημείο αυτό παθολογιογονικό για την κάκωση. Κάποιοι ασθενείς, αισθάνονται αστάθεια και αναφέρουν ότι τους «φεύγει» το γόνατο. Το άλγος για κάποιους, είναι έντονο και συνεχές, ενώ για άλλους ήπιο και παροδικό.

2.4.1.2. Κλινική εικόνα

Σε οξείες κακώσεις με ρήξη του ΠΧΣ, υπάρχει άλγος, ύδραρθρο ή αίμαρθρο, λειτουργική αδυναμία βάδισης και αίσθημα αστάθειας του γόνατος. Μετά από λίγες ώρες (4-12), εμφανίζεται αίμαρθρο, που μπορεί να αποτελεί το μοναδικό κλινικό εύρημα. Παρατηρείται επίσης, απώλεια του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος και αυξημένη ερυθρότητα.

Σε χρόνιες ρήξεις του ΠΧΣ, κυρίαρχο σύμπτωμα είναι η λειτουργική αστάθεια του γόνατος, με ενίοτε εμφάνιση υδράρθρου και άλγους κυρίως μετά από παρατεταμένη κόπωση.

2.4.1.3. Κλινικές δοκιμασίες

Ο έλεγχος της ακεραιότητας του ΠΧΣ, γίνεται με ειδικές κλινικές δοκιμασίες, κυρίως σε οβελιαίο επίπεδο. Ο έλεγχος της ακεραιότητας του πρόσθιου και του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου, πρέπει να πραγματοποιείται ταυτόχρονα, λόγω της λειτουργικής αλληλεπίδρασης των συνδέσμων αυτών. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες είναι:

- Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία με το γόνατο σε κάμψη 20° (Lachman-Νούλης δοκιμασία).
- Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία με το γόνατο σε κάμψη 90° (Drawer sign).
- Η δοκιμασία στροφικής μετατόπισης (Pivot Shift).

2.4.1.3.1. Δοκιμασία Lachman-Νούλης

Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία με το γόνατο, σε κάμψη 20°, περιγράφηκε το 1879, από τον Paul Segund και αναφέρεται ως Lachman δοκιμασία[152] από τον J. Torg, βοηθό του Dr Lachman στο πανεπιστήμιο του Temple[153]. Σύμφωνα όμως με τον Paessler, για πρώτη φορά περιγράφηκε στην διατριβή του Γεωργίου Νούλη στο Παρίσι, στη Γαλλική γλώσσα, το 1875 και περιέχεται στο βιβλίο των Strobel και Steedfeld[154].

Η δοκιμασία Lachman-Νούλης, όπως αναφέρεται η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία με το γόνατο σε κάμψη 20°, γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια θέση και τον

εξεταστή στην πλευρά του εξεταζομένου γόνατος. Με το γόνατο σε κάμψη 20° - 30° , ο μηρός ακινητοποιείται με το ένα χέρι, ενώ με το άλλο που τοποθετείται πίσω από το κεντρικό τμήμα της κνήμης, ασκείται έλξη προς τα εμπρός (πρόσθια μετατόπιση). Η κνήμη, βρίσκεται σε μέση θέση ή ελαφρά έξω στροφή. Ο αντίχειρας του χεριού, που ασκεί την έλξη στην κνήμη, ψηλαφά το μεσάρθριο διάστημα, ώστε να γίνεται αντιληπτή, οποιαδήποτε ολίσθηση των κνημιαίων κονδύλων προς τα εμπρός (Εικόνα 13).

Η δοκιμασία Lachman-Νούλης, αποτελεί την σημαντικότερη δοκιμασία αξιολόγησης της προσθιοπίσθιας αστάθειας, σε ένα επίπεδο. Η θετική δοκιμασία, αξιολογεί την ακεραιότητα του ΠΧΣ και ειδικότερα της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας του. Πρόσθια ολίσθηση της κνήμης 3-6 mm, σημαίνει κάκωση του ΠΧΣ 1^{ου} βαθμού, 6-9 mm σημαίνει κάκωση 2^{ου} βαθμού και μεγαλύτερη των 10 mm σημαίνει ολική ρήξη του ΠΧΣ.

Σε μεμονωμένες ρήξεις του ΠΧΣ, η Lachman-Νούλης δοκιμασία, είναι θετική στο 98% των περιπτώσεων, κατά την αρχική εξέταση και στο 100% κατά την εξέταση υπό αναισθησία [155].

Η Lachman-Νούλης δοκιμασία, σύμφωνα με τους Mitsou και Vallianatos, το 1988, έχει ευαισθησία 80% και ειδικότητα 98,8%[156]. Από πολλούς άλλους ερευνητές, αναφέρεται ευαισθησία από 80% έως 100% και ειδικότητα μεγαλύτερη του 95%.



Εικόνα 13. Δοκιμασία Lachman-Νούλης

2.4.1.3.2. Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer sign)

Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία, ελέγχει την προσθιοπίσθια αστάθεια σε ένα επίπεδο. Είναι λιγότερο ευαίσθητη από τη δοκιμασία Lachman-Νούλης. Η θετική δοκιμασία, αξιολογεί την ακεραιότητα του ΠΧΣ και ειδικότερα της προσθιοεσωτερικής δεσμίδας του[157].

Γίνεται με το γόνατο σε κάμψη 90° , τον ασθενή σε ύπτια θέση, το ισχίο σε κάμψη 45° και το γόνατο σε κάμψη 90° . Ο εξεταστής, ακινητοποιεί το σκέλος καθήμενος επάνω στο πόδι του ασθενούς και τοποθετεί τα χέρια του πίσω από το άνω άκρο της κνήμης, ενώ τα δάκτυλα του ψηλαφούν την κατάφυση των οπισθίων μηριαίων, ώστε να ελέγχεται η χαλάρωσή τους. Στη συνέχεια ασκεί έλξη του άνω άκρου της κνήμης και αξιολογεί την προς τα εμπρός κίνηση των κονδύλων της κνήμης (Εικόνα 14).

Η κίνηση που παρατηρείται κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, είναι περίπου 6 mm. Όταν έχει υποστεί ρήξη μόνο ο ΠΧΣ, η δοκιμασία αποβαίνει αρνητική, αφού οι υπόλοιπες δομές παραμένουν ανέπαφες. Άλλες συνθήκες που μπορούν να οδηγήσουν σε ψευδώς αρνητική δοκιμασία, είναι η παρουσία αίμαρθρου, η ρήξη του οπισθίου κέρατος του έσω μηνίσκου με ενσφήνωση στον έσω μηριαίο κόνδυλο και η παρουσία μυϊκής σύσπασης των οπίσθιων μηριαίων μυών. Αν έχει υποστεί ρήξη ο μηνισκοκνημιαίος ή ο κορωνοειδής σύνδεσμος, κατά τη πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, η κνήμη μετατοπίζεται περισσότερο προς τα εμπρός από ότι συνήθως, ακόμη κι αν ο ΠΧΣ παραμένει ανέπαφος. Στην περίπτωση αυτή, κατά την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, παρατηρείται πρόσθια μετατόπιση με έσω στροφή της κνήμης.

Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία, σύμφωνα με τους Mitsou και Vallianatos, το 1988, έχει ευαισθησία 40%, για οξείς τραυματισμούς 95,2%, για χρόνιες κακώσεις, ενώ δεν αναφέρεται ειδικότητα [156]. Από πολλούς άλλους ερευνητές, αναφέρεται ευαισθησία από 22,2% έως 41%, για οξείς τραυματισμούς, 50% έως 95%, για χρόνιες κακώσεις 79,6% έως 91%, για αξιολόγηση κάτω από αναισθησία και ειδικότητα έως 97%[155, 158].

Σε μεμονωμένες ρήξεις του ΠΧΣ, η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία, είναι θετική στο 54% των περιπτώσεων κατά την αρχική εξέταση και στο 81% κατά την εξέταση υπό αναισθησία[155].



Εικόνα 14. Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία

2.4.1.3.3. Δοκιμασία στροφικής μετατόπισης (Pivot Shift)

Η δοκιμασία στροφικής μετατόπισης ή «Pivot Shift», χαρακτηρίζεται από πρόσθιο υπεξάρθρωμα της έξω κνημιαίας γλήνης, σε σχέση με τους μηριαίους κονδύλους, όταν το γόνατο έρχεται σε έκταση και μειώνεται όταν αυξάνεται η κάμψη του γόνατος.

Γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια θέση και ο εξεταστής που βρίσκεται στην πλευρά του εξεταζομένου σκέλους, κρατά το γόνατο σε έκταση και το πόδι σε ελαφρά έσω στροφή, ενώ με το άλλο που τοποθετεί στην έξω επιφάνεια του άνω άκρου της κνήμης, με τον αντίχειρα στο κνημιαίο κύρτωμα ή την κεφαλή της περόνης, εφαρμόζει δύναμη βλαιοποίησης στο γόνατο. Ο εξεταστής αρχίζει να κάμπτει το γόνατο και από τις πρώτες μοίρες, γίνεται εμφανής η πρόσθια μετατόπιση του έξω κνημιαίου κονδύλου. Η κάμψη του γόνατος συνεχίζεται και στις 30°, παρατηρείται αιφνίδια ανάταξη του προσθίου υπεξαρθρήματος του έξω κνημιαίου

κονδύλου, με χαρακτηριστική μετατόπιση που γίνεται αντιληπτή, από τον ίδιο τον ασθενή (Εικόνα15) .

Από πολλούς ερευνητές, αναφέρεται ευαισθησία από 95% έως 98,4% και ειδικότητα από 98% έως 100%.

Σε μεμονωμένες ρήξεις του ΠΧΣ, η δοκιμασία στροφικής μετατόπισης «Pivot Shift», είναι θετική στο 35% των περιπτώσεων κατά την αρχική εξέταση και στο 98%, κατά την εξέταση υπό αναισθησία[155].



Εικόνα 15. Δοκιμασία στροφικής μετατόπισης (Pivot Shift)

2.4.1.4. Ειδικές εξετάσεις

Η μέτρηση της χαλαρότητας του συνδέσμου με ειδικά όργανα, ενισχύει την κλινική εξέταση και παρέχει αντικειμενικό σημείο αναφοράς, για μελλοντικές συγκρίσεις. Το συχνότερα χρησιμοποιούμενο αρθρόμετρο, είναι το KT-1000, το οποίο χρησιμοποιεί σταθερές δυνάμεις για τον προσδιορισμό της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης[159]. Το αρθρόμετρο Rollimeter, είναι επίσης μια συσκευή μέτρησης της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης του γόνατος, που έχει δείξει υψηλή θετική συσχέτιση συγκρινόμενο με το KT-1000 αρθρόμετρο[160]. Με τα παραπάνω αρθρόμετρα, καταγράφεται σε χιλιοστά η πρόσθια ολίσθηση της κνήμης, σε σχέση με το μηρό στις κλινικές δοκιμασίες Lachmann-Νούλης και πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία (Drawer sign). Παράλληλα, συγκρίνεται η υγιής πλευρά με την πάσχουσα. Καταγραφή διαφοράς μεγαλύτερης των 4 mm, είναι ένδειξη μερικής ρήξης του ΠΧΣ, ενώ διαφορά μεγαλύτερη των 10 mm συνηγορεί υπέρ ολικής ρήξης του ΠΧΣ.

2.4.1.5. Απεικονιστικές εξετάσεις

Η διάγνωση, τεκμηριώνεται με την αρθροσκόπηση, με την οποία είναι δυνατή η παράλληλη διάγνωση και αποκατάσταση της συνδεσμικής βλάβης. Ιδιαίτερη συμβολή στη διάγνωση των ρήξεων του ΠΧΣ και των συνοδών οστικών κακώσεων, έχει η μαγνητική τομογραφία, το ποσοστό ακρίβειας της οποίας είναι μεγαλύτερο από 90%, ενώ παρουσιάζει ευαισθησία και εξειδίκευση μεγαλύτερη του 95%[161].

2.4.2. Θεραπεία

Η αντιμετώπιση του ασθενούς με ρήξη ΠΧΣ, διακρίνεται σε συντηρητική και χειρουργική. Οι παράγοντες που θα καθορίσουν την επιλογή του είδους της αντιμετώπισης, είναι η ηλικία, οι καθημερινές ενασχολήσεις, το επάγγελμα, το επίπεδο αθλητικής δραστηριότητας, οι λειτουργικές απαιτήσεις του ασθενούς, ο βαθμός εκφυλιστικών αλλοιώσεων της άρθρωσης, καθώς και ο βαθμός αστάθειας της άρθρωσης και η υποκειμενική αίσθηση του ασθενή. Η συντηρητική αντιμετώπιση της ρήξης του ΠΧΣ, οδηγεί σε αστάθεια της άρθρωσης, κάκωση των μηνίσκων και του αρθρικού χόνδρου και μακροπρόθεσμα σε οστεοαρθρίτιδα του γόνατος[162]. Η χειρουργική θεραπεία, συνίσταται σε ανακατασκευή του ΠΧΣ, με μοσχεύματα τα οποία αντικαθιστούν τον ΠΧΣ σύνδεσμο.

Απόλυτες ενδείξεις για ανακατασκευή του ΠΧΣ αποτελούν[163]:

- Αθλητές υψηλών επιδόσεων.
- Υγιή, νεαρά αθλούμενα άτομα.
- Άτομα με λειτουργική αστάθεια περισσότερο από 3 φορές ανά έτος.
- Αξιολόγηση με το αρθρόμετρο που δείχνει πρόσθια ολίσθηση της κνήμης μεγαλύτερη από 5mm σε σχέση με το υγιές άκρο.

- Αποτυχία συντηρητικής αντιμετώπισης.

Στις σχετικές ενδείξεις για ανακατασκευή του ΠΧΣ αναφέρονται:

- Άτομα που διάγουν καθιστική ζωή.
- Τα παχύσαρκα άτομα.
- Νεαρά άτομα με ανοικτές αυξητικές πλάκες.
- Η ύπαρξη εκφυλιστικής αρθροπάθειας.
- Η αποτυχία προσαρμογής του ασθενή στο προεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης.

2.4.2.1. Χειρουργική Θεραπεία

Οι Ορθοπαιδικοί χειρουργοί, χρησιμοποιούν σήμερα πολλές τεχνικές για τη χειρουργική ανακατασκευή του συνδέσμου. Σημαντικότεροι παράγοντες για την επιτυχή ανακατασκευή του ΠΧΣ, θεωρούνται η επιλεγόμενη χειρουργική τεχνική και η επιλογή του μοσχεύματος, που θα αντικαταστήσει τον ραγέντα ΠΧΣ.

Σε ότι αφορά την χειρουργική τεχνική, επιλέγεται η αρθροσκοπική τεχνική έναντι της ανοιχτής αρθροτομής, λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει στην αποκατάσταση. Στόχοι της ανακατασκευής του ΠΧΣ, είτε αυτή γίνει αρθροσκοπικά είτε με ανοιχτή αρθροτομή, είναι:

- Ο περιορισμός του φαινομένου της πρόσθιας ολίσθησης της κνήμης.
- Η πλήρης αποκατάσταση της κινηματικής της άρθρωσης του γόνατος.
- Η ανάκτηση ανώδυνα της κινητικότητας της άρθρωσης του γόνατος.
- Η βελτιστοποίηση της λειτουργίας της άρθρωσης[164].

Τα μοσχεύματα που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι:

- Αυτόλογα μοσχεύματα ή ιδιομοσχεύματα (από τον ίδιο τον ασθενή).
- Αλλομοσχεύματα (από άλλον άνθρωπο-δότη).
- Συνθετικά μοσχεύματα.

Οι θέσεις από τις οποίες αφαιρούνται τα αυτόλογα μοσχεύματα, είναι το μέσο τριτημόριο του τένοντα της επιγονατίδας, ο τένοντας του τετρακεφάλου μυός, ο τένοντας του ημιτενοντώδους μυός, ο τένοντας του ισχνού μυός, η λαγονοκνημιαία

ταινία, ο τείνων την πλατεία περιτονία και ο Αχίλλειος τένοντας. Παρά την πλούσια αρθρογραφία, σχετικά με την θέση λήψης του αυτόλογου μοσχεύματος, δεν υπάρχει ομοφωνία, για το ποιά από τις παραπάνω πηγές προσφέρει μόσχευμα καλύτερης ποιότητας. Η ευρέως χρησιμοποιούμενη επιλογή του επιγονατιδικού τένοντα, έδωσε τα τελευταία χρόνια τη θέση της στο τετραπλό μόσχευμα, από διπλή δέσμη των τενόντων του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός[165].

Πολλές μελέτες, έχουν επιβεβαιώσει τα εμβιομηχανικά πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης τετραπλού μοσχεύματος[166]. Η μέθοδος με τετραπλό μόσχευμα από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός, παρέχει μεγαλύτερη αρχική δύναμη σταθεροποίησης από τη μέθοδο, με μόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα, επιτρέποντας την εφαρμογή επιθετικών πρωτοκόλλων αποκατάστασης[167].

Η ανακατασκευή του ΠΧΣ, επιδιώκει να αναπαραστήσει τις μηχανικές και βιολογικές ιδιότητες του φυσιολογικού συνδέσμου. Η σταθεροποίηση του μοσχεύματος, πρέπει να ανθίσταται στις μετεγχειρητικές δυνάμεις, έως την ενσωμάτωση μοσχεύματος – οστού και πρέπει να γίνεται ανατομικά στο σημείο έκφυσης – κατάφυσης του ΠΧΣ. Πρέπει επίσης να προάγει την ενσωμάτωση μοσχεύματος – οστού, δημιουργώντας μεταβατική ζώνη, μεταξύ δέκτριας οστικής περιοχής και του μοσχεύματος.

2.4.2.2. Μοσχεύματα στην ανακατασκευή του ΠΧΣ

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή του καταλληλότερου μοσχεύματος είναι:

- Να έχει τη σκληρότητα και τη δύναμη του ΠΧΣ.
- Να μπορεί να καθιλώνεται σταθερά.
- Η εντόπιση των σημείων πρόσφυσης του να είναι σωστή.
- Η συνδεσμοποίηση του να είναι ταχεία.
- Να μην προκαλεί μεγάλη κάκωση, αδυναμία ή δυσλειτουργία μετά την αφαίρεση του από την φυσιολογική του θέση[164].

Ο ΠΧΣ, έχει υπολογιστεί ότι δέχεται εφελκυστική δύναμη (είναι η μέγιστη δύναμη που μπορεί να δεχθεί ο σύνδεσμος προτού υποστεί ρήξη), που κυμαίνεται από 1725-2195 N και μπορεί να διαταθεί κατά 20%, πριν υποστεί ρήξη. Η σκληρότητα του ΠΧΣ, κυμαίνεται από 242-306 N/mm. Κατά τις συνήθεις καθημερινές δραστηριότητες, για ένα άτομο βάρους 70 kg που κατηφορίζει σε κεκλιμένο επίπεδο, οι δυνάμεις που ασκούνται στο σύνδεσμο, προσεγγίζουν τα 823 N. Ως γνωστόν, οι δυνάμεις που αναπτύσσονται σε ένα φυσιολογικό ΠΧΣ, ποικίλουν από 100 N κατά τη διάρκεια της παθητικής έκτασης, στα 400 N κατά τη διάρκεια της βάδισης και ως τα 1700 N, κατά τη διάρκεια απότομων αλλαγών ταχύτητας και κατεύθυνσης του σώματος[72]. Σε αθλητικές δραστηριότητες όμως, οι δυνάμεις που ασκούνται στον ΠΧΣ, αυξάνονται κατά πολύ[164].

Τα φορτία που ασκούνται σε ανακατασκευασμένο ΠΧΣ, είναι μεγαλύτερα από τα φορτία που αναπτύσσονται στο φυσιολογικό ΠΧΣ. Αυτό μπορεί να οφείλεται στον μειωμένο μετεγχειρητικά μυϊκό έλεγχο της άρθρωσης και στην τοποθέτηση του μοσχεύματος, που δεν ακριβώς όπως αυτή του φυσιολογικού συνδέσμου[168].

Όσον αφορά τα μοσχεύματα, αυτό του τένοντα της επιγονατίδας, έχει βρεθεί ότι είναι 138%-170% ισχυρότερο και 125% σκληρότερο, από τον αρχικό σύνδεσμο. Αντίστοιχα, το τετραπλό μόσχευμα του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυ, θεωρείται ότι είναι περίπου 200% ισχυρότερο και 300% σκληρότερο, από τον φυσιολογικό ΠΧΣ [164, 169].

Σε απόλυτες τιμές, σύμφωνα με διάφορες έρευνες η εφελκυστική δύναμη του φυσιολογικού ΠΧΣ, ανέρχεται τα 2160N και η σκληρότητα τα 242N/mm[170]. Η

εφελκυστική δύναμη του μοσχεύματος, από επιγονατιδικό τένοντα ανέρχεται τα 2977N και η σκληρότητα τα 455N/mm[171]. Η αντίστοιχη εφελκυστική δύναμη του τετραπλού μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, ανέρχεται τα 4140N και η σκληρότητα τα 807N/mm[172].

Πρέπει να σημειωθεί, ότι το μόσχευμα που είναι ισχυρότερο και σκληρότερο, δεν σημαίνει ότι είναι πάντα και το καλύτερο. Τα πολύ σκληρά μοσχεύματα, φαίνεται να εμποδίζουν την επίτευξη πλήρους τροχιάς κίνησης και προκαλούν επιγονατιδομηριαίο άλγος[165].

Η κατασκευή του ΠΧΣ, κυρίως από κολλαγόνες ίνες, με μικρή συμμετοχή ελαστικών ινών (μόλις 10% περίπου), εξηγεί την αυξημένη συμμετοχή του στη συγκράτηση σε επαφή των αρθρικών επιφανειών. Η ελαστικότητα του ΠΧΣ, αυξάνεται ύστερα από παρατεταμένη φόρτισή του, όπως συμβαίνει κατά τη βάδιση, γεγονός, που εξηγεί γιατί οι πιθανότητες τραυματισμού του είναι αυξημένες στην αρχή της άσκησης. Αυτή η παρατήρηση επιβεβαιώνει την αναγκαιότητα της προθέρμανσης των αθλητών.

Η ακινητοποίηση και μη χρησιμοποίηση της άρθρωσης για μερικούς μήνες, προκαλεί ελάττωση της ισχύος του, κατά 60% περίπου, η οποία οφείλεται σε ατροφία των ινών του. Αντίθετα, η ισχύς του αυξάνεται ύστερα από συστηματική άσκηση της άρθρωσης.

Η επιλογή του μοσχεύματος, καλό είναι να γίνεται σε συνάρτηση με το επάγγελμα ή τις δραστηριότητες του ασθενή. Έτσι, σε συμμετέχοντες σε αθλήματα όπως η πάλη και η κωπηλασία, που απαιτούν μεγάλη δύναμη στους οπισθίους μηριαίους, καθώς και σε ποδοσφαιριστές ή δρομείς αγώνων ταχύτητας που τραυματίζονται συχνά στους οπίσθιους μηριαίους μύες, θεμιτή είναι η χρήση μοσχεύματος από επιγονατιδικό τένοντα. Αντίθετα, σε αθλητές καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης, οι οποίοι επιβαρύνουν τον εκτατικό μηχανισμό του γόνατος, όπως επίσης και σε άτομα που γονατίζουν συχνά λόγω επαγγέλματος (όπως οι τεχνίτες πατωμάτων και οι υδραυλικοί) ή λόγω θρησκείας (όπως οι μουσουλμάνοι), πιθανόν να παρατηρηθούν καλύτερα αποτελέσματα, με την χρήση μοσχεύματος από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός.

2.4.2.3. Χειρουργική τεχνική

Υπό γενική αναισθησία και προφυλακτική χορήγηση ενδοφλέβιας αντιβίωσης, σε ύπτια θέση και ίσχαιμο περίδεση, διενεργείται τομή κάθετη περίπου 2-3 cm επί της κατάφυσης του χήνιου πόδα. Γίνεται παρασκευή του τένοντα του ισχνού και του ημιτενοντώδη μυός και διατομή τους με ειδικό οδηγό λήψης του μοσχεύματος (striper). Κατά την παρασκευή του ημιτενοντώδη μυός, γίνεται διατομή των δύο επικουρικών δεσμίδων του. Η λήψη του τένοντα του ισχνού και του ημιτενοντώδη μυός, γίνεται με το γόνατο σε κάμψη και την κνήμη σε προσαγωγή, για αποφυγή τραυματισμού του σαφηνούς νεύρου.

Μετά την αναδίπλωση των τενόντων, τα άκρα τους συρράπτονται κυκλοτερώς με χειρουργικά μη απορροφήσιμα ράμματα. Στην συνέχεια, οι τένοντες προδιατείνονται, με την βοήθεια ειδικών μηχανημάτων, δεχόμενοι καθορισμένη εφελκυστική τάση για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Ο χειρουργός λειαίνει αρθροσκοπικά την οροφή της μεσοκονδύλιας εντομής προς την πλευρά του έξω μηριαίου κονδύλου. Αυτό, θα συμβάλλει στην σωστή τοποθέτηση του μοσχεύματος και στην αποφυγή προσκρούσεων του με το εσωτερικό τοίχωμα της μεσοκονδύλιας εντομής. Παράλληλα, με ειδικά εργαλεία, απομακρύνονται τα υπολείμματα του ραγέντος ΠΧΣ.

Η διάνοιξη της κνημιαίας σήραγγας, το σημείο κατάφυσης του πρόσθιου χιαστού στην κνήμη. Κατόπιν, διανοίγεται οπή στην κνήμη, με διάμετρο που εξαρτάται από την διάμετρο του μοσχεύματος (και συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 7,5-8,5 mm). Με την χρήση πάλι βελόνης οδηγού, γίνεται η διάνοιξη οπής διαμέτρου ίδιας με αυτή της κνήμης στο μηριαίο οστόν.

Ακολουθεί προετοιμασία υποδοχής του μοσχεύματος, με καθαρισμό από τα υπολείμματα του ΠΧΣ, τόσο της εκφυτικής όσο και της καταφυτικής του μοίρας.

Το χειρουργείο, ολοκληρώνεται με σταθεροποίηση του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν και στην κνήμη ανάλογα με την τεχνική καθήλωσης με κομβία, καρφίδες, βίδες, ροδέλες ή άλλο υλικό. Κατά την διάρκεια της στερέωσης του μοσχεύματος, αυτό βρίσκεται σε τάση, ώστε τελικά να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή σταθερότητα της όλης κατασκευής[173].

2.4.2.4. Καθήλωση του μοσχεύματος στη μηριαία επιφάνεια

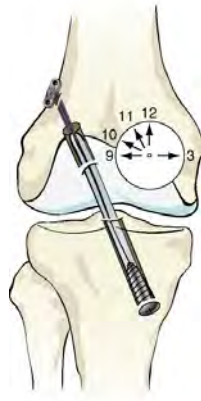
Σημαντική για την αποτελεσματικότητα της ανακατασκευής του ΠΧΣ, θεωρείται η τοποθέτηση του μοσχεύματος σε όσο δυνατόν πλησιέστερη θέση προς την ανατομική θέση του φυσιολογικού ΠΧΣ. Η θέση καθήλωσης του μοσχεύματος, στη μηριαία επιφάνεια, καθορίζεται από την κατεύθυνση και την θέση της κνημιαίας σήραγγας[174]. Οι επικρατούσες τεχνικές καθήλωσης του μοσχεύματος στη μηριαία επιφάνεια, είναι δια της κνημιαίας σήραγγας (διακνημιαία) και μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου (έσω πύλη).

2.4.2.4.1. Δια της κνημιαίας σήραγγας (διακνημιαία)

Η επιλογή του τρόπου καθήλωσης στην μηριαία επιφάνεια δια της κνημιαίας σήραγγας (διακνημιαία), φέρνει το μόσχευμα στη μηριαία επιφάνεια, σε θέση 11^{ης} ώρας για δεξιό γόνατο και 1^{ης} ώρας για αριστερό γόνατο. Η μάλλον κατακόρυφη κατεύθυνση της κνημιαίας σήραγγας, αυξάνει την ικανότητα του μοσχεύματος να αντιστέκεται αποτελεσματικότερα στον προσθιοπίσθιο άξονα, βελτιώνοντας την αξονική σταθερότητα.

2.4.2.4.2. Μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου (έσω πύλη)

Η επιλογή του τρόπου καθήλωσης στην μηριαία επιφάνεια, μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου (έσω πύλη), φέρνει το μόσχευμα στη μηριαία επιφάνεια, σε θέση 10^{ης} ώρας για δεξιό γόνατο και 2^{ης} ώρας για αριστερό γόνατο. Η περισσότερο λοξή κατεύθυνση της κνημιαίας σήραγγας, αυξάνει την ικανότητα του μοσχεύματος να αντιστέκεται αποτελεσματικότερα σε στροφικά φορτία[175]. Αυτή η τοποθέτηση του μοσχεύματος, προσομοιάζει αυτής της οπισθιοεξωτερικής δεσμίδας του ΠΧΣ, που έχει περισσότερο οριζόντια κατεύθυνση, μειώνει την πρόσθια ολίσθηση της κνήμης και προάγει την στροφική σταθερότητα [174] (Εικόνα 16).



Εικόνα 16. Σχήμα για την θέση καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν με το μοντέλο του ωρολογίου για το δεξιό γόνατο (Stergiou N., 2008)

2.4.2.5. Σταθεροποίηση του μοσχεύματος

Πέρα από την επιλογή του μοσχεύματος, τον τρόπο τοποθέτησης και την μετεγχειρητική αποκατάσταση, ο τρόπος σταθεροποίησης του μοσχεύματος, είναι από τις σημαντικότερες παραμέτρους της ανακατασκευής του ΠΧΣ[176]. Η αντοχή στερέωσης του μοσχεύματος, είναι αρχικά ο κυριότερος παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται η επιτυχία της επέμβασης. Καθώς όμως το μόσχευμα σταδιακά συγχωνεύεται και ενσωματώνεται με τα τοιχώματα των οστικών σήραγγων, η αντοχή του στον εφελκυσμό, η ακαμψία του και η συμπεριφορά του σε κυκλικές φορτίσεις είναι καθοριστικοί παράγοντες, για την επιτυχία της συνδεσμοπλαστικής. Άμεσα μετεγχειρητικά, το σημείο σταθεροποίησης του μοσχεύματος ειδικά στην κνήμη είναι το ασθενέστερο σημείο κατά την αποκατάσταση [177, 178].

Τα κριτήρια μιας επιτυχούς σταθεροποίησης είναι :

- Μεγάλη αρχική αντοχή του υλικού σταθεροποίησης ώστε να μην υποχωρήσει το μόσχευμα και κατά συνέπεια επέλθει χαλαρότητα στην συγκράτηση.
- Ακαμψία του υλικού σταθεροποίησης ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη σταθερότητα του γόνατος και ελαττωμένη κίνηση του μοσχεύματος στην σήραγγα.
- Αντίσταση σε κυκλικές φορτίσεις ώστε να μην χαλαρώσει σταδιακά.
- Ανατομικός σχεδιασμός.
- Το υλικό να είναι βιοσυμβατό.
- Να επιτρέπει μετεγχειρητικό έλεγχο με MRI.
- Να μην προβληματίζει σε τυχόν αναθεώρηση [176].

Οι μέθοδοι σταθεροποίησης του μοσχεύματος διακρίνονται σε:

- Άμεσες (παρεμβαλλόμενες βίδες, αγκιήρες, οδοντωτές ροδέλες) που επιτυγχάνουν συμπίεση του μοσχεύματος στην εξωτερική επιφάνεια του οστού ή στο τοίχωμα της οστικής σήραγγας.
- Έμμεσες (εξωτερική σταθεροποίηση, διασταυρούμενες καρφίδες), όπου τα συνδεόμενα υλικά προσκολλώνται στο μόσχευμα.

Η σταθεροποίηση του μοσχεύματος, στη μηριαία σήραγγα, θεωρείται πολύ σημαντική για την πρώιμη αποκατάσταση και την αντοχή του μοσχεύματος. Τις πρώτες 6-12 εβδομάδες της μετεγχειρητικής αποκατάστασης, ο τρόπος σταθεροποίησης του μοσχεύματος και όχι το μόσχευμα, είναι ο περιοριστικός παράγοντας της ανθεκτικότητάς του, στις όποιες φορτίσεις. Οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει το πρόγραμμα αποκατάστασης, την χρονική περίοδο των 2-3 πρώτων μηνών, θα πρέπει να είναι προσεκτικά επιλεγμένες, ώστε να

μην υπερβαίνουν τις δομικές αντοχές της μεθόδου σταθεροποίησης του μοσχεύματος.

Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες τεχνικές καθήλωσης του τετραπλού μοσχεύματος, είναι η τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης Endobutton και οι διασταυρούμενες καρφίδες (cross – pin).

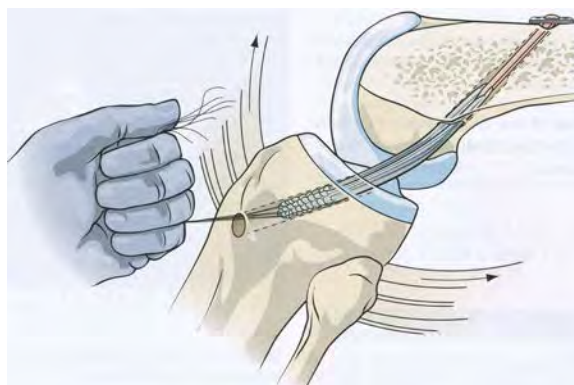
Άλλες τεχνικές καθήλωσης, που επίσης παρουσιάζουν πολύ καλά αποτελέσματα στην σταθεροποίηση του τετραπλού μοσχεύματος, χρησιμοποιούν [179]:

- Παρεμβαλλόμενη βίδα (interference screw)[180].
- Οστικές άγκυρες (bone anchors).
- Αγκτήρες (staples).
- Βίδα και Ροδέλα (screw and washer).
- Βίδα και ράμματα.
- Κυρτή ροδέλα και βίδα.

2.4.2.5.1. Η τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης Endobutton

Το Endobutton, είναι ένα μικρό οβάλ κομβίο, που σταθεροποιεί το μόσχευμα εξωτερικά το μηρού, χωρίς να χρειαστεί μηριαία τομή. Από την μεγαλύτερη γνωστή μετα-ανάλυση της ανακατασκευής του ΠΧΣ, η καθήλωση του τετραπλού μοσχεύματος, βρέθηκε να έχει τις υψηλότερες τιμές σταθερότητας και τις χαμηλότερες τιμές νοσηρότητας, συγκρινόμενη με τις άλλες τεχνικές σταθεροποίησης του μοσχεύματος[181].

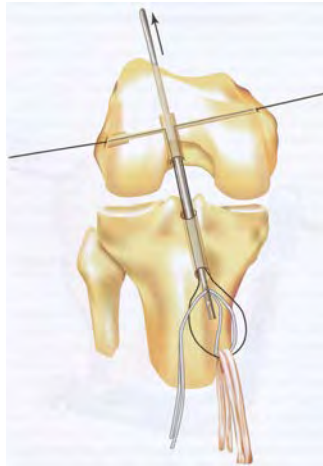
Με την χρήση του Endobutton, οι μόνοι προβληματισμοί που υπάρχουν, είναι ότι σε κυκλικές φορτίσεις, επιτυγχάνεται ορισμένες φορές επιμήκης και οβελιαία κίνηση του μοσχεύματος, που ανέρχεται σε ολίσθηση της τάξεως του 1-3mm, με φορτία 100 – 300N [182]. Παρατηρείται ακόμη το φαινόμενο «bungee», που χαρακτηρίζεται από διεύρυνση της σήραγγας, με αποτέλεσμα ελαττωμένη επούλωση και εμφάνιση του φαινομένου «windscreen – wiper» [182] (Εικόνα 17).



Εικόνα 17. Τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης Endobutton (Prodromos C., 2008)

2.4.2.5.2. Διασταυρούμενες καρφίδες (cross – pin)

Η τεχνική καθήλωσης του μοσχεύματος, στη μηριαία σήραγγα με διασταυρούμενες καρφίδες, θεωρείται ιδανική μέθοδος καθήλωσης, με εξαιρετικές βιομηχανικές ιδιότητες[183]. Μπορεί να δεχτεί φορτία πάνω από 800N και είναι αποδεκτή, ως η καταλληλότερη τεχνική, για την εφαρμογή επιθετικών πρωτοκόλλων αποκατάστασης[184]. Αποτελεί μια ικανοποιητική επιλογή, για αποφυγή ολίσθησης του μοσχεύματος και συνήθως αυτές που χρησιμοποιούνται είναι βιοαπορροφήσιμες (Εικόνα 18).



Εικόνα 18. Τεχνική καθήλωσης του μοσχεύματος με διασταυρούμενες καρφίδες (Anderson J., Paulos L., 2008)

2.4.2.6. Επιπλοκές

Η ανακατασκευή του ΠΧΣ, θεωρείται σήμερα μια επέμβαση με υψηλά ποσοστά επιτυχίας, που σύμφωνα με πολλές μελέτες, καλά αποτελέσματα αναφέρονται σε περισσότερους από το 90% των ασθενών. Ωστόσο, παρουσιάζονται άμεσες και αψότερες επιπλοκές[185, 186].

Οι άμεσες μετεγχειρητικές επιπλοκές, περιλαμβάνουν τις μολύνσεις (που από διάφορες μελέτες κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά ποσοστά της τάξεως 0.14 έως 1,74)[187], τη θρομβοφλεβίτιδα, τη νέκρωση του δέρματος, το αίμαρθρο και τις αισθητικές διαταραχές της περιοχής, εξαιτίας της επιμήκους τομής, για την λήψη του μοσχεύματος των οπισθίων μηριαίων μυών και της τρώσης των υποεπιγονατιδικών κλάδων του σαφηνούς νεύρου[188].

Η πιο συχνή αψότερη επιπλοκή, μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ, είναι η απώλεια του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, που συναντάται στο 2% έως 11% των χειρουργημένων ασθενών[189]. Η παρατηρούμενη δυσκαμψία μπορεί να έχει την αιτιολογία της σε:

- Γενετική προδιάθεση.
- Χειρουργικούς παράγοντες, όπως η διενέργεια του χειρουργείου την 1^η-3^η μετεγχειρητική εβδομάδα, προτού υποχωρήσει η μετατραυματική φλεγμονή[190, 191], η λανθασμένη τοποθέτηση σε μη ανατομική θέση της κνημιαίας ή μηριαίας σήραγγας[192] και η αυξημένη τάση του μοσχεύματος.
- Σύνδρομο υποεπιγονατιδικής δυσκαμψίας, με εμφάνιση στο 1^ο στάδιο (2^η-8^η εβδ.) περιαρθρικής φλεγμονής, οιδήματος, υποκινητικότητας και αδυναμίας τετρακεφάλου. Στο 2^ο στάδιο (8^η-20^η εβδ.), παρατηρείται υποκινητικότητα της επιγονατίδας και καμπτικό πρότυπο βάδισης. Στο 3^ο στάδιο, είναι βελτιωμένη η κινητικότητα της επιγονατίδας, αλλά μπορεί να εμφανιστεί καθήλωση της επιγονατίδας και εκφυλιστικές αλλοιώσεις της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης[193].
- Αντανακλαστική συμπαθητική αλγοδυστροφία ή σύνθετο τοπικό σύνδρομο άλγους. Κλινικά, χαρακτηρίζεται από αυξημένο άλγος, μετά το χειρουργείο, μειωμένη θερμοκρασία του δέρματος, υπερευαισθησία στην αφή, ατροφικές μεταβολές του δέρματος, οστεοπενία και δυσκαμψία[194].
- Ανεπαρκές πρόγραμμα αποκατάστασης, που χαρακτηρίζεται από προσκόλληση στο πρωτόκολλο αποκατάστασης και όχι σε κριτήρια, που βασίζεται ένα

επιθετικό πρωτόκολλο αποκατάστασης, που σέβεται το χειρουργικό αποτέλεσμα και προάγει την διαδικασία επούλωσης[195].

Άλλες απώτερες επιπλοκές της άρθρωσης του γόνατος είναι:

- Οι επιμέμοντες ύδραρθροι.
- Το επιγονατιδομηριαίο σύνδρομο, που συνδέθηκε ως επιπλοκή των ασθενών, με επιγονατιδικό μόσχευμα σε ποσοστά 40% έως 60%[196], συναντάται σύμφωνα με μελέτες και στο 23% των ασθενών, με τετραπλό μόσχευμα με άλγος μη εντοπισμένο στην τομή λήψης του μοσχεύματος ή στην κνημιαία σήραγγα, αλλά διάχυτο[197]. Η βράχυνση του επιγονατιδικού τένοντα, ενοχοποιείται σε ποσοστό μόλις 3%, όπως και η καθήλωση της επιγονατίδας[198].
- Η ταυτόχρονη με την ανακατασκευή του ΠΧΣ μηνισκεκτομή, που μπορεί να επηρεάσει το εύρος κίνησης, η υπολειπόμενη μετεγχειρητική αστάθεια που διαταράσσει την κινηματική της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης και η αρθροϊνωση που οφείλεται σε φλεγμονώδη διεργασία, υμενίτιδα ή συμπαθητική αλγοδυστροφία, είναι συχνά, αίτια εμφάνισης επιγονατιδομηριαίου άλγους.
- Η πρώιμη χειρουργική ανακατασκευή στο οξύ μετατραυματικό στάδιο, έχει ως αποτέλεσμα, λόγω της μετατραυματικής υμενίτιδας και του αιμάρθρου στην μείωση του εύρους κίνησης[199]. Σε σχέση με την αποκατάσταση, η μειωμένη δύναμη και η απώλεια του εύρους κίνησης, σχετίζεται με την εμφάνιση του επιγονατιδομηριαίου άλγους. Η απώλεια της υπερέκτασης, είναι σημαντική αιτία εμφάνισης των επιγονατιδομηριαίων συμπτωμάτων, λόγω της αύξησης των φορτίων της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης, σε σχετικά καμπτική θέση[200]. Επιγονατιδομηριαίο άλγος, εμφανίζεται και σε μειωμένη κάμψη λόγω της παρατηρούμενης μειωμένης δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών[201]. Ασθενείς με ελλείμματα κάμψης και έκτασης, εμφανίζουν περισσότερο επιγονατιδομηριαίο άλγος απ' ότι μεμονωμένα[201].
- Το φαινόμενο του υαλοκαθαριστήρα «windscreen – wiper», που παρουσιάζεται τον 1^ο χρόνο και μπορεί να οφείλεται στην καθήλωση του τετραπλού μοσχεύματος, στο επιθετικό πρόγραμμα αποκατάστασης και στο αυξημένο αρθρικό υγρό[202].

2.5. Φυσιοθεραπευτική Αποκατάσταση

2.5.1. Μυϊκή αδυναμία

Μετά από αρθροσκοπική ανακατασκευή του ΠΧΣ, με αυτόλογο τετραπλό μόσχευμα από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός, παρατηρείται σύμφωνα με αρκετούς ερευνητές μετεγχειρητική αδυναμία των καμπτήρων και στροφών μυών του γόνατος [203, 204], αν και άλλοι ερευνητές, δεν έχουν παρατηρήσει μείωση της μυϊκής δύναμης, μετά την λήψη του μοσχεύματος[205]. Η μυϊκή αδυναμία και ατροφία των μυϊκών ομάδων της άρθρωσης του γόνατος, θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που καλείται ένας φυσικοθεραπευτής να αντιμετωπίσει σε ένα ασθενή, που έχει υποβληθεί σε αρθροσκοπική ανακατασκευή του ΠΧΣ.

Η αιτιολογία της πιθανής μυϊκής αδυναμίας των εκτεινόντων και των καμπτήρων μυών του γόνατος, μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ, δεν έχει πλήρως αποσαφηνισθεί. Μπορεί να είναι νευρικής ή εμβιομηχανικής προέλευσης, ή να είναι δευτερογενές αποτέλεσμα του περιορισμού της πλήρους κινητικότητας της άρθρωσης, μετά τον τραυματισμό.

Η μη φυσιολογική ενεργοποίηση των κινητικών μονάδων των μυών της περιοχής, μπορεί να είναι συνέπεια της τροποποιημένης, λόγω της απώλειας του συνδέσμου αισθητικής επανατροφοδότησης του εγκεφάλου, από την άρθρωση. Η απουσία αυτής της επανατροφοδότησης από τους νευροϋποδοχείς του ΠΧΣ, που έχει υποστεί ρήξη, μειώνει το επίπεδο της ιδιοδεκτικότητας και της κιναισθησίας στο γόνατο. Ακόμα, η αστάθεια που συχνά παρατηρείται μετεγχειρητικά στην άρθρωση, είναι δυνατόν να επιφέρει μεταβολές στην λειτουργία των μηχανοϋποδοχέων, που βρίσκονται σ' αυτήν. Επίσης, η επώδυνη κίνηση της άρθρωσης, λόγω του τραυματισμένου συνδέσμου ή της τραυματισμένης περιοχής από την οποία ελήφθη το μόσχευμα, επιδρούν αρνητικά στο νευρομυϊκό έλεγχο του γόνατος.

Η λήψη του μοσχεύματος, είτε από τον επιγονατιδικό τένοντα, είτε από τους τένοντες των οπίσθιων μηριαίων, μεταβάλλει την αναλογία δύναμης προς μήκος των εκτεινόντων ή των καμπτήρων μυών αντίστοιχα, με ανεπιθύμητες συνέπειες στη μηχανική ισορροπία της άρθρωσης και κατ' επέκταση, στη φυσιολογική ενεργοποίηση των μυών.

Η αναγκαία μετατραυματική ή μετεγχειρητική χρονική περίοδο περιορισμένης δραστηριοποίησης, συντελεί επίσης στην γρηγορότερη εμφάνιση μυϊκής ατροφίας στο τραυματισμένο μέλος[206].

Η φυσιολογική λειτουργία του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός, όπως είναι γνωστό, είναι η κάμψη και η έσω στροφή του γόνατος. Επιβραδύνουν ακόμη οι μύες αυτοί, την έκταση του γόνατος και κυρίως δρουν συνεργικά με τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο [7], μειώνοντας την πρόσθια ολίσθηση της κνήμης[119], μοιράζοντας έτσι την καταπόνηση από κοινού με τον ΠΧΣ. Μετά την λήψη του μοσχεύματος των τενόντων, του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός, η κάμψη, εκτελείται από τον ημιϋμενώδη και τον δικέφαλο μηριαίο και η έσω στροφή από τους εναπομείναντες ημιϋμενώδη, ραπτικό και ιγνυακό μυ.

Μία ενδεχόμενη αδυναμία των οπισθίων μηριαίων μυών [206], μπορεί να μειώσει αρχικά την ενεργητική κάμψη, κατόπιν τον μηχανισμό σταθερότητας[75, 77, 207, 208] και τέλος μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την λειτουργικότητα και ιδιαίτερα την απόδοση των αθλητών [209].

Κεντρική ιδέα της αποκατάστασης μετά από ρήξη του ΠΧΣ, εκτός από την επαναφορά της παθητικής-μηχανικής σταθερότητας του ΠΧΣ, θεωρείται η μυϊκή ενδυνάμωση κινητικών αλυσίδων των κάτω άκρων, που δρουν συνεργικά με τον ΠΧΣ και ιδιαίτερα των οπίσθιων μηριαίων μυών [210].

Ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, εμφανίζουν μετεγχειρητικά μεγαλύτερη αδυναμία στους οπίσθιους μηριαίους μύες, απ' ότι οι ασθενείς με μόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα[206, 211, 212]. Μερικοί συγγραφείς[166, 213], αναφέρουν ότι, η λήψη μοσχεύματος από τους τένοντες των οπίσθιων μηριαίων μυών, προκαλεί ανεπάρκεια στους καμπτήρες μύες του γόνατος, ενώ άλλοι δεν αναφέρουν σημαντική μείωση της μυϊκής δύναμης, που πιθανότατα οφείλονται στην ικανότητα αναγέννησης των τενόντων του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός[205, 214-216]. Η πιθανή αναγέννηση των τενόντων του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός και η αλλαγή της θέσης κατάφυσής τους, μεταβάλλουν την γωνία της μέγιστης ροπής των μυών αυτών[217].

Ιδιαίτερη προσοχή, πρέπει να δίνεται στην ενδυνάμωση του τετρακέφαλου μυός, που επίσης επηρεάζεται σε ανακατασκευή του ΠΧΣ, με μόσχευμα από τους οπίσθιους μηριαίους μύες. Μείωση της δύναμης των εκτεινόντων μυών, κατά 21.9% βρέθηκε και με χρήση του τετραπλού μοσχεύματος, κατά την ισοκινητική μέτρηση, 6 μήνες μετεγχειρητικά[215]. Άλλοι ερευνητές, δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές δύναμης, ανάλογα με τον τύπο μοσχεύματος[162].

Η μυϊκή αδυναμία του τετρακέφαλου, είναι μια από τις πιο κύριες προκλήσεις για τους ασθενείς και τους θεραπευτές τους. Έχουν δημοσιευτεί μελέτες, που δείχνουν ότι, η αδυναμία του τετρακέφαλου μπορεί να επιμένει και 2 χρόνια μετά την ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού[218].

Ο Beard και συνεργάτες, το 2001, διαπίστωσαν πως οι ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, είχαν μείωση της μυϊκής δύναμης των οπίσθιων μηριαίων μυών στο χειρουργημένο γόνατο, 13% σε σχέση με το υγιές, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για την ομάδα αυτών με μόσχευμα οστού-επιγονατιδικού τένοντα – οστού, ήταν μόλις 5%. Η μεγαλύτερου βαθμού αδυναμία των οπίσθιων μηριαίων μυών, στα άτομα με τετραπλό μόσχευμα, κατά τους συγγραφείς της έρευνας αυτής, αποδίδεται στον τραυματισμό τους κατά την λήψη του μοσχεύματος[211].

Η Hiemstra και οι συνεργάτες της, το 2000, διαπίστωσαν επίσης ότι τόσο οι ασθενείς με μόσχευμα από επιγονατιδικό τένοντα, όσο και αυτοί με μόσχευμα από τους τένοντες των οπίσθιων μηριαίων, παρουσίασαν μυϊκή αδυναμία στον εκτατικό μηχανισμό της άρθρωσης. Συγκεκριμένα, σε μελέτη τους, η μυϊκή δύναμη των εκτεινόντων μυών των ασθενών και των δύο ομάδων, υπολειπόταν κατά 25% από την μέση μυϊκή δύναμη των εκτεινόντων μυών των ατόμων, που αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου. Μάλιστα, το ποσοστό αυτό, ξεπερνούσε το 50% σε χαμηλές ταχύτητες, τόσο για ομόκεντρα, όσο και για έκκεντρα σύσπαση των εκτεινόντων μυών.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της μέτρησης της μυϊκής δύναμης των καμπτήρων, έδειξε ότι, μόνο οι ασθενείς με μόσχευμα από τους οπίσθιους μηριαίους μύες, αντιμετώπιζαν πρόβλημα αδυναμίας των μυών αυτών. Συγκεκριμένα, υπήρχε απώλεια της δύναμης των καμπτήρων σε ποσοστό 17%, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Η αδυναμία αυτή, υπερέβαινε σ' ορισμένες περιπτώσεις (υψηλή ταχύτητα έκκεντρων συσπάσεων σε μεγαλύτερες των 60° γωνίες), το 50% της μέσης μυϊκής δύναμης των καμπτήρων μυών, στα άτομα που απάρτιζαν την ομάδα ελέγχου[206].

Επιπλέον, οι Coombs και Cochrane, το 2001, παρατήρησαν ανεπάρκεια στην δύναμη της έκκεντρης σύσπασης των οπίσθιων μηριαίων, η οποία υπολειπόταν κατά το 18%, σε σχέση με το υγιές σκέλος στις γωνιακές ταχύτητες 60^{0/sec}, 120^{0/sec} και 180^{0/sec}. Η αδυναμία αυτή των οπίσθιων μηριαίων, αποδόθηκε στην λήψη

μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ. Η έρευνα αυτή, απέδειξε ότι, υπάρχει συσχέτιση της μυϊκής δύναμης συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων της περιοχής του γόνατος και του τύπου του μοσχεύματος, που χρησιμοποιείται για την ανακατασκευή του ΠΧΣ[219].

Τα παραπάνω ευρήματα έχουν μεγάλη σημασία, για το μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης που θα ακολουθηθεί. Ο φυσιοθεραπευτής, θα πρέπει να καθοδηγήσει τον ασθενή στην εκτέλεση ασκήσεων, οι οποίες θα έχουν στόχο την μείωση ή την εξάλειψη των ελλειμμάτων της μυϊκής δύναμης, σε συγκεκριμένες γωνιακές ταχύτητες, για κάθε τύπου σύσπαση και για καθορισμένο εύρος κίνησης[206].

Ο Rudroff, το 2003, στον διετή επανέλεγχο της κατάστασης ασθενών, με επιγονατιδικό μόσχευμα και μόσχευμα ημιτενοντώδη, παρατήρησε ότι, η διαφορά στην διάμετρο της περιφέρειας του μηρού, όταν το χειρουργημένο γόνατο συγκρινόταν με το υγιές, ήταν σχετικά μικρή και στις δύο ομάδες. Αυτό, υποδηλώνει ότι η μυϊκή ατροφία, στο χειρουργικά ανακατασκευασμένο γόνατο, ήταν ασήμαντη 2 χρόνια μετά το χειρουργείο[220].

Οι μετρήσεις της ισομετρικής δύναμης των μυών, που επενεργούν στην άρθρωση, έδειξαν ότι, οι καμπτήρες μύες του γόνατος, παρουσίαζαν στατιστικά, σημαντικά μεγαλύτερη αδυναμία στους ασθενείς με μόσχευμα ημιτενοντώδη, απ' ότι σ' αυτούς με μόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα [220]. Οι ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, επέδειξαν χαμηλότερη αναλογία δύναμης οπισθίων μηριαίων - τετρακέφαλου στο χειρουργημένο γόνατο, σε σύγκριση με το υγιές (1.51 ± 0.11 έναντι 1.92 ± 0.13), σε σχέση πάντα με τους ασθενείς με μόσχευμα, από επιγονατιδικό τένοντα [220].

Οι Keays και συνεργάτες, το 2001, μελέτησαν 31 ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, που υποβλήθηκαν σε ισοκινητική αξιολόγηση και λειτουργικές δοκιμασίες, προεγχειρητικά και 6 μήνες μετεγχειρητικά. Βρέθηκε προεγχειρητικά στατιστικά σημαντική μείωση, ανάμεσα στη δύναμη του τετρακεφάλου του πάσχοντος, με το υγιές μέλος. Μετεγχειρητικά, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική έλλειμμα, ανάμεσα στη δύναμη του τετρακεφάλου αλλά και των οπισθίων μηριαίων του πάσχοντος, με το υγιές μέλος[221].

Στην μελέτη του Burks και των συνεργατών του, το 2005, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντικό έλλειμμα των οπισθίων μηριαίων, στις $60^{o/sec}$ και $180^{o/sec}$, στους 6 μήνες μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ, με τετραπλό μόσχευμα, που ανερχόταν σε 26% και 16% αντίστοιχα. Στους 12 μήνες, το έλλειμμα μειώθηκε σε 21% ($60^{o/sec}$) και 13% ($180^{o/sec}$). Ο τετρακέφαλος μυς, παρουσίασε επίσης στατιστικά σημαντική μείωση στις $60^{o/sec}$ και $180^{o/sec}$, στους 6 μήνες μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ με τετραπλό μόσχευμα, που ανερχόταν σε 32% και 13% αντίστοιχα. Στους 12 μήνες, το έλλειμμα μειώθηκε σε 9% στις $60^{o/sec}$ και στις $180^{o/sec}$ [222].

Οι περισσότερες πάντως έρευνες, συμφωνούν ότι, δεν μειώνεται σημαντικά την μετεγχειρητική περίοδο η ισοκινητική δύναμη, των οπισθίων μηριαίων μυών, που παρουσιάζει την μέγιστη ροπή της στις 20° - 30° γωνία κάμψης. Σε έρευνα όμως των Nakamura και των συνεργατών του, το 2002, με ισοκινητική μέτρηση που έγινε σε 74 ασθενείς, 2 χρόνια μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ, με τους ασθενείς σε καθιστή θέση, διαπιστώθηκε ότι, η μυϊκή δύναμη των οπισθίων μηριαίων σε μικρές γωνίες κάμψης, παρουσίαζε μικρή μείωση της μέγιστης δύναμης. Η απώλεια της δύναμης όμως, ήταν μεγαλύτερη, όσο μεγάλωνε η θέση κάμψης του γόνατος, όπως στις 90° κάμψης, όπου έγινε η ισοκινητική μέτρηση [223].

Ένα παρόμοιο αποτέλεσμα, παρατηρήθηκε στις μετρήσεις που έγιναν με τους ασθενείς στην πρηνή θέση. Στις 70° και στις 90° κάμψης του γόνατος, η μέγιστη

ισομετρική ροπή στους 18 μήνες, ήταν σημαντικά μικρότερη, απ' ότι στο προεγχειρητικό επίπεδο. Η σύγκριση της καθιστής και της πρηνής θέσης, αποκάλυψε ότι, η ανάκτηση της δύναμης των οπισθίων μηριαίων μυών, ήταν μικρότερη στην πρηνή θέση και στις δυο ομάδες[223].

Επειδή κάθε μυς από τους οπίσθιους μηριαίους μύες, έχει την δική του έκφυση-κατάφυση και ανάλογο μήκος, φαίνεται πιθανό, να διαφοροποιείται η συνεισφορά κάθε μυός, στην δύναμη των καμπτήρων, ανάλογα με την θέση κάμψης της άρθρωσης του γόνατος. Αυτά τα αποτελέσματα, δείχνουν ότι, ο ημιτενοντώδης και ο ισχνός μυς, παίζουν σημαντικό ρόλο σε μεγαλύτερες γωνίες κάμψης και ότι αυτός ο ρόλος, δεν καλύπτεται από τους υπόλοιπους μύες.

Άλλος πιθανός μηχανισμός, για την απώλεια αυτής της δύναμης, είναι οι μετατροπές στις μυϊκές κινήσεις. Μετά από λήψη μοσχεύματος από τον τένοντα των οπισθίων μηριαίων μυών, είναι πιθανό να συμβεί αναγέννηση των τενόντων, πιθανώς επιτρέποντας στους μύες να κάμψουν το γόνατο. Ωστόσο, εξαιτίας του ότι αλλάζουν τα σημεία κατάφυσης των αναγεννημένων τενόντων, οι μύες θα μπορούσαν να είναι μικρότερου μήκους σε δεδομένη γωνία κάμψης του γόνατος, σε σύγκριση με το φυσιολογικό μήκος των μυών. Αν συμβαίνει αυτό, είναι πολύ πιθανό οι μύες αυτοί να παρουσιάζουν την μέγιστη δύναμη τους, σε θέση μεγαλύτερης έκτασης του γόνατος.

Το χρονικό διάστημα της ανάκτησης της δύναμης των οπισθίων μηριαίων σε μεγαλύτερες γωνίες κάμψης, διέφερε μεταξύ της ομάδας που λήφθηκε τετραπλό μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, σε σχέση με άλλη ομάδα που λήφθηκε μόσχευμα μόνο από τον ημιτενοντώδη μυ. Μετά από παρόμοια μείωση της δύναμης στους 6 μήνες, η μέγιστη ροπή στην ομάδα με μόσχευμα μόνο από τον ημιτενοντώδη μυ, αυξάνονταν βαθμιαία, ενώ καμία ανάκτηση ροπής, δεν παρατηρήθηκε στην ομάδα με τετραπλό μόσχευμα από ημιτενοντώδη και ισχνό μυ. Αυτή η σημαντική διαφορά, μεταξύ των δυο ομάδων, δείχνει ότι στην πραγματικότητα, ο ισχνός μυς, λειτουργεί ως καμπτήρας του γόνατος, ιδιαίτερα σε μεγάλες γωνίες κάμψης, αν και ο μυς αυτός, θεωρείται κυρίως προσαγωγός της άρθρωσης του ισχίου[223].

Η έσω στροφή της κνήμης, επιτυγχάνεται ύστερα από τη σύσπαση των τεσσάρων από τους έξι καμπτήρες μύες του γόνατος, δηλαδή του ιγνυακού, του ισχνού, του ημιτενοντώδη και του ημιμυενώδη μυός, ενώ ως επικουρικός δρα και ο ραπτικός μυς. Ο περιορισμός της έσω στροφής από τον πρόσθιο χιαστό (και τους άλλους συνδέσμους της άρθρωσης), συνεπικουρείται από τον δικέφαλο μηριαίο, ο οποίος, εκτός από καμπτήρας του γόνατος, λειτουργεί και ως έξω στροφέας στην άρθρωση[7].

Αν και υπάρχουν μελέτες σχετικά με τα αποτελέσματα της λήψης μοσχεύματος, από τον έσω τένοντα των οπίσθιων μηριαίων μυών, στην ροπή κάμψης του γόνατος, δεν υπάρχουν αναφορές σχετικά με τα αποτελέσματα αυτής της λήψης μοσχεύματος, με την ροπή της έσω στροφής της κνήμης. Ο ημιτενοντώδης και ο ισχνός μυς, δεν λειτουργούν μόνο ως κύριοι καμπτήρες μύες του γόνατος, αλλά και ως κύριοι έσω στροφείς μύες της κνήμης. Παλαιότερες μελέτες, έχουν αναγνωρίσει τον στροφικό ρόλο των μυών αυτών. Μετά από λήψη μοσχεύματος, από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, οι μόνοι κύριοι έσω στροφείς μύες της κνήμης, παραμένουν ο ιγνυακός, ο ημιμυενώδης και ο ραπτικός μυς. Η λήψη μοσχεύματος από τους ημιτενοντώδη και ισχνό μυ, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα, την αδυναμία της έσω στροφής της κνήμης. Η έσω και η έξω στροφή του γόνατος, είναι σημαντικές και απαραίτητες για την φυσιολογική βιομηχανική της άρθρωσης του γόνατος. Η δύναμη των μυών της έξω ή της έσω στροφής της κνήμης (ή και των δύο), ίσως να παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση των αθλητών.

Μερικές μελέτες, προσπαθούν να προσδιορίσουν αν οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε ανακατασκευή του ΠΧΣ, με χρήση μοσχεύματος από τους οπίσθιους μηριαίους μύες, έχουν αδυναμία στην έσω στροφή της κνήμης. Σύμφωνα με αναφορές του Pettin, έχει παρατηρηθεί μικρή διαφορά στην ροπή της έσω και της έξω στροφής, συγκρινόμενες με τα αντίθετα υγιή άκρα[203].

Στην έρευνα του Viola και των συνεργατών του, το 2000, σε 23 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανακατασκευή του ΠΧΣ, με λήψη μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, μετρήθηκε ισοκινητικά η έσω και έξω στροφή της κνήμης. Τα αποτελέσματα της έρευνας, έδειξαν ότι, υπάρχει στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης των έσω στροφέων μυών του χειρουργημένου μέλους, σε σχέση με το υγιές μέλος σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες ($P < 0.001$). Αντίθετα, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά της δύναμης, των έξω στροφέων μυών του χειρουργημένου μέλους, σε σχέση με το υγιές μέλος, σε καμιά γωνιακή ταχύτητα. Από τα αποτελέσματα της έρευνας, φάνηκε ότι, η λήψη του μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, έχει αρνητική επίδραση στην μέγιστη ροπή της έσω στροφής της κνήμης[224].

Στην έρευνα του Segawa και των συνεργατών του, το 2002, σε 62 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανακατασκευή του ΠΧΣ, με λήψη μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, η μέγιστη ισοκινητική ροπή προεγχειρητικά ήταν μειωμένη στην έκταση και την έσω στροφή. Δώδεκα μήνες μετεγχειρητικά, αποκαταστάθηκε στατιστικά σημαντικά η έκταση, η κάμψη και η έξω στροφή ($30^{0/sec}$), ενώ παρέμεινε το έλλειμμα της έσω στροφής ($30^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$) και της έξω στροφής στις $120^{0/sec}$. Η στατιστικά σημαντική προεγχειρητική αδυναμία της έκτασης και της έσω στροφής του πάσχοντος, σε σχέση με το υγιές άκρο, αποκαταστάθηκε μετεγχειρητικά στους άνδρες αλλά όχι και στις γυναίκες[225].

Η έρευνα των Armour και συνεργατών, το 2004, σε 30 ασθενείς με ανακατασκευή του ΠΧΣ με μόσχευμα, από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, έδειξε ότι, υπάρχει στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης των έσω στροφέων μυών του χειρουργημένου μέλους, σε σχέση με το υγιές μέλος σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες ($P < 0.05$). Αντίθετα, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά της δύναμης των έξω στροφέων μυών, του χειρουργημένου μέλους, σε σχέση με το υγιές μέλος σε καμιά γωνιακή ταχύτητα[226].

2.5.2. Επιθετικά πρωτόκολλα αποκατάστασης

Από τα μέσα της 10ετίας του 1980, οι Shelbourne και Nitz, σε μελέτη τους με ασθενείς μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ με επιγονατιδικό μόσχευμα, καθιέρωσαν ένα επιθετικό-επιταχυνόμενο πρωτόκολλο αποκατάστασης, που περιελάμβανε γρήγορη κινητοποίηση, άμεση φόρτιση του χειρουργημένου μέλους, γρήγορη επανάκτηση της φυσιολογικής βάρδισης, σταδιακή έναρξη επιστροφής στις αθλοπαιδιές την 8^η μετεγχειρητική εβδομάδα, ισοκινητική άσκηση και αξιολόγηση και επιστροφή στις πλήρεις δραστηριότητες σε 4-6 μήνες. Απέδειξαν ότι η διαδικασία αυτή είναι όχι μόνο ασφαλής, αλλά και ιδιαίτερα επιτυχημένη [210].

Σε ανάλογη έρευνα, αλλά με τετραπλό μόσχευμα τενόντων, από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, οι Howell και Taylor, έδειξαν ότι, η εφαρμογή επιταχυνόμενου φυσιοθεραπευτικού προγράμματος, μετά από τετραπλό μόσχευμα, είναι ασφαλής. Το 90% ασθενών τους, παρουσίασαν ικανοποιητική σταθερότητα και λειτουργικότητα στο γόνατο, κατά την αξιολόγησή τους, 2 χρόνια μετά το χειρουργείο. Τα ασταθή γόνατα είχαν εντοπιστεί από την επανεξέταση των ασθενών,

τον 4^ο μήνα. Επιπλέον, κανένας ασθενής δεν υπέστη υποτροπή κατά την φάση εφαρμογής του επιταχυνόμενου-επιθετικού προγράμματος αποκατάστασης. Η σταθερότητα των ανακατασκευασμένων γονάτων, δεν ελαττώθηκε κατά την χρονική περίοδο μεταξύ του 4^{ου} μήνα και της επαναξιολόγησης των ασθενών, 2 χρόνια μετά το χειρουργείο. Αυτό, δείχνει ότι, το τετραπλό μόσχευμα από τους οπίσθιους μηριαίους μύες, έχει ωριμάσει ικανοποιητικά, έως τον 4^ο μετεγχειρητικό μήνα, ώστε να σταθεροποιεί το γόνατο επαρκώς. Για το λόγο αυτό, το τετραπλό μόσχευμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια, όταν πρωτεύων στόχος είναι, η γρήγορη επιστροφή σε έντονη δραστηριότητα[227].

Σήμερα, έχει γίνει παγκοσμίως αποδεκτό ότι, η αποκατάσταση ενός ανακατασκευασμένου ΠΧΣ, μπορεί να στοχεύει στην γρήγορη επιστροφή σε έντονη δραστηριότητα (όπως αθλήματα και βαριά επαγγέλματα), χωρίς να υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για την ασφάλεια και σταθερότητα του μοσχεύματος. Η εφαρμογή επιθετικών πρωτοκόλλων αποκατάστασης, έχει γίνει εφικτή, χάρη στην καλύτερη κατανόηση της βιομηχανικής των διαφόρων μοσχευμάτων, της επίδρασης των διαφόρων ασκήσεων και δραστηριοτήτων στην τάση του μοσχεύματος καθώς και στην βελτίωση των υλικών και των μεθόδων σταθεροποίησης του μοσχεύματος. Τα προγράμματα αποκατάστασης, συνεχίζουν να βελτιώνονται, όσο γίνονται γνωστές νέες απόψεις, σχετικά με τους παράγοντες που επιδρούν στον ανακατασκευασμένο σύνδεσμο.

Το επιθετικό πρωτόκολλο αποκατάστασης, στηρίζεται σε ορισμένες αρχές όπως:

- Επίτευξη πλήρους εύρους κίνησης, περιορισμό της φλεγμονής και του αιμάρθρου ή υδράρθρου που υπήρχε πριν την επέμβαση προκειμένου να αποφευχθεί η αρθροϊνωση.
- Πρώιμη έγερση και επανάκτηση του φυσιολογικού εύρους κίνησης, με έμφαση στην πλήρη έκταση.
- Τεχνικές ελέγχου του άλγους και του αιμάρθρου ή υδράρθρου προκειμένου να προληφθεί η μυϊκή αδυναμία και ατροφία.
- Αποφυγή υπερβολικής καταπόνησης του μοσχεύματος με αποφυγή πρώιμων ασκήσεων ανοιχτής κινητικής αλυσίδας (ΑΚΑ) και ενσωμάτωση ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ).
- Πρώιμη ενδυνάμωση των οπίσθιων μηριαίων ώστε να προάγεται η δυναμική σταθερότητα της άρθρωσης και να μειώνεται η καταπόνηση του μοσχεύματος
- Επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας και του νευρομυϊκού ελέγχου.
- Κατανόηση της σημασίας της διάτασης και ενδυνάμωσης των μυών του κάτω άκρου.
- Λειτουργική εκπαίδευση.
- Καρδιοαναπνευστική άσκηση.
- Βαθμιαία εξέλιξη του θεραπευτικού προγράμματος, η οποία θα πρέπει να βασίζεται στην επίτευξη των εκάστοτε θεραπευτικών στόχων.
- Εκπλήρωση βασικών κριτηρίων για επιστροφή σε αθλητικές δραστηριότητες.

2.5.3. Αποκατάσταση μυϊκής δύναμης

Η γρήγορη έναρξη της μυϊκής επανεκπαίδευσης, είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αντιμετώπιση της μυϊκής ατροφίας και αδυναμίας, που εμφανίζεται μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ, έτσι ώστε να έχουμε την μέγιστη δυνατή σταθεροποίηση και προστασία της άρθρωσης. Αυτό, επιτυγχάνεται με ένα κατάλληλα δομημένο πρόγραμμα κινησιοθεραπείας, το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα είδη συσπάσεων και ασκήσεων, με κατάλληλη χρονική στιγμή εισαγωγής τους στο πρόγραμμα αποκατάστασης.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τον φυσικοθεραπευτή, ότι οι ασκήσεις αποκατάστασης που εμπεριέχουν ισομετρική σύσπαση των οπισθίων μηριαίων μυών, δεν προκαλούν τάση στον ΠΧΣ, ανεξάρτητα από την ένταση της σύσπασης ή την θέση της άρθρωσης. Αντίθετα, ασκήσεις που ενεργοποιούν τον εκτατικό μηχανισμό του γόνατος, έχουν ως συνέπεια, την διάταση του ΠΧΣ. Το μέγεθος της διάτασης, εξαρτάται από την ισχύ της μυϊκής σύσπασης, από την γωνία κάμψης της άρθρωσης και από την θέση της εφαρμοζόμενης αντίστασης. Οι ισομετρικές ασκήσεις του τετρακεφάλου, προκαλούν τάση στον πρόσθιο χιαστό, όταν εκτελούνται από θέση κάμψης γόνατος 60° , έως και την πλήρη έκταση. Το ίδιο αποτέλεσμα, επιφέρουν και οι ισοτονικές ασκήσεις τετρακέφαλου, από γωνία κάμψης 50° , έως την πλήρη έκταση του γόνατος. Η τάση στον ΠΧΣ αυξάνεται, όταν αυξάνεται και η έκταση του γόνατος. Ακόμη, η πρόσθια κνημιαία ολίσθηση (ΠΚΟ) αυξάνεται, όταν η αντίσταση εφαρμόζεται περιφερικά στην κνήμη και μειώνεται, όταν η αντίσταση εφαρμόζεται κεντρικότερα. Οι ασκήσεις ανοικτής κινητικής αλυσίδας (ΑΚΑ), προκαλούν αυξημένη πρόσθια κνημιαία ολίσθηση. Αντίθετα, κατά την εκτέλεση ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ), που περιλαμβάνουν φόρτιση με το βάρος του σώματος, καθώς και ταυτόχρονη σύσπαση τετρακεφάλου – οπισθίων μηριαίων, δεν παρατηρείται πρόσθια κνημιαία ολίσθηση, που θα επέφερε αξιοσημείωτη τάση στο μόσχευμα[138].

Τα παραπάνω, δείχνουν ότι, η έμφαση σε ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας σ' ένα πρόγραμμα αποκατάστασης, μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ, ιδιαίτερα κατά τα αρχικά στάδια του, επιτρέπει την αυξημένη μυϊκή δραστηριότητα χωρίς να κινδυνεύει σημαντικά το μόσχευμα .

Μελέτες σχετικές με την ίαση τραυματισμένων τενόντων, έδειξαν ότι, η ελεγχόμενη φόρτιση, μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα και τον ρυθμό επούλωσης τους. Για παράδειγμα, οι αναγεννημένες ίνες κολλαγόνου και τα καινούρια κύτταρα ενός τένοντα, προσανατολίζονται στο χώρο κατά την διεύθυνση της εκάστοτε φόρτισης που δέχονται, έως ότου λάβουν μία μόνιμη θέση. Όταν απουσιάζει αυτή η φόρτιση προσανατολισμού, η διάταξη τους, γίνεται χωρίς ευθυγράμμιση των ινών, με συνέπεια να μην μπορούν να επιτελέσουν την λειτουργία, για την οποία προορίζονταν. Επίσης, η φόρτιση, έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει την τροφική των ιστών[207].

Η ισοκινητική άσκηση και η αξιολόγηση, αποτελούν την ασφαλέστερη μέθοδο φόρτισης ενός μυός. Λόγω της σταθερής γωνιακής ταχύτητας και της πλήρως προσαρμοζόμενης αντίστασης, οι ισοκινητικές ασκήσεις, εμφανίζουν πλεονεκτήματα σε σχέση με τις ισοτονικές ασκήσεις αντίστασης. Στην ισοκινητική άσκηση, ο μυς φορτίζεται με μέγιστη αντίσταση, σε όλο το εύρος κίνησης, σε αντίθεση με την ισοτονική άσκηση, όπου ο μυς φορτίζεται μέγιστα, μόνο στη θέση που είναι πιο αδύναμος. Ακόμη, με την ισοκινητική άσκηση, μειώνεται η πιθανότητα τραυματισμού από υπερφόρτιση και γίνεται διαχείριση του πόνου και της κόπωσης, αφού η αντίσταση του ισοκινητικού δυναμομέτρου, μειώνεται αυτόματα και

προσαρμόζεται στην ικανότητα του μυοσκελετικού συστήματος, όταν εμφανίζεται αδυναμία, άλγος ή κόπωση, σε κάποιο σημείο της τροχιάς κίνησης.

Μέσω της ισοκινητικής μέτρησης της δύναμης, έχει αποδειχθεί ότι, η αποκατάσταση της δύναμης του τετρακέφαλου μυός, είναι ταχύτερη στους ασθενείς που συμμετέχουν στο επιταχυνόμενο πρόγραμμα, σε σχέση με αυτούς που ακολουθούν το παραδοσιακό. Το αποτέλεσμα της ισοκινητικής μέτρησης της δύναμης, σύμφωνα με τον De Carlo και τους συνεργάτες του, αποτελεί ένα από τα κριτήρια, για να αποφασισθεί η επιστροφή του αθλητή, στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα (αποκατάσταση της δύναμης του τετρακέφαλου του πάσχοντος μέλους τουλάχιστον στο 80% της αντίστοιχης του υγιούς)[228].

Ωστόσο, σε σχετική έρευνα, παρατηρήθηκε ότι κατά τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα, η μέση δύναμη του τετρακέφαλου μυός, ήταν μόλις 76,81% (± 0.5) στα άτομα που είχαν ενταχθεί στο επιταχυνόμενο πρόγραμμα. Αντίθετα, η ισοκινητική αξιολόγηση των οπίσθιων μηριαίων μυών στους 3 και 6 μήνες μετεγχειρητικά, έδειξε ότι, η δύναμη τους ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του υγιούς, στους ασθενείς του επιταχυνόμενου προγράμματος, συγκριτικά με αυτούς του παραδοσιακού. Σε αντίθεση δηλαδή με ότι παρατηρήθηκε στον τετρακέφαλο, από τον 3^ο μετεγχειρητικό μήνα και μετά, η δύναμη των οπίσθιων μηριαίων, ήταν κατά 92% μεγαλύτερη, σε σχέση με το υγιές άκρο, ικανοποιώντας το κριτήριο για την επιστροφή, στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα.

Στους 12 μήνες μετεγχειρητικά, η δύναμη των οπίσθιων μηριαίων μυών του χειρουργημένου άκρου, ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στα άτομα του επιταχυνόμενου προγράμματος (98,7%), σε σχέση με αυτά του παραδοσιακού (95,1%). Η δύναμη δηλαδή των οπίσθιων μηριαίων, είχε αποκατασταθεί ικανοποιητικά και στα δύο προγράμματα, σε επίπεδο που επιτρέπει την επιστροφή στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα (>80%). Η δύναμη του τετρακέφαλου μυός, στους ασθενείς του επιταχυνόμενου προγράμματος, ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή του παραδοσιακού, μέχρι και το 10^ο μετεγχειρητικό μήνα.

Όπως αναφέρθηκε, η δύναμη του τετρακέφαλου και των οπίσθιων μηριαίων μυών, αποτελεί αντικειμενικό κριτήριο, για την επιστροφή στην άθληση. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι, οι απόψεις των διαφόρων ερευνητών για τα κριτήρια της ικανοποιητικής αποκατάστασης της δύναμης, σε σχέση με την ετοιμότητα για επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες, ποικίλλουν (70-90% συγκριτικά με το υγιές). Σε κάθε περίπτωση, με την εφαρμογή επιταχυνόμενου προγράμματος αποκατάστασης, καλύπτονται ταχύτερα τα κριτήρια για την επιστροφή σε αθλητικές δραστηριότητες.

Παρά την ύπαρξη πλεονεκτημάτων, η τεχνική με μόσχευμα από τους τένοντες των οπισθίων μηριαίων, έχει και κάποια μειονεκτήματα. Αναφέρονται ασθενείς που είναι ενεργοί στον αθλητισμό, όπως γυμναστές, παλαιστές, και αθλητές τζούντο, οι οποίοι παραπονούνται για δυσχέρεια στην κάμψη του γόνατος, μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, με μόσχευμα από τους τένοντες των οπισθίων μηριαίων, ακόμα και αν έχουν καλά αποτελέσματα κατά την μέτρηση της δύναμης. Άλλες μελέτες, έδειξαν ότι η λήψη μοσχεύματος από τους τένοντες αυτούς, μπορεί να προκαλέσει σημαντικές αλλαγές στην μυϊκή δύναμη των οπισθίων μηριαίων μυών. Έτσι λοιπόν, ένα από αυτά που θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας, στο αρχικό στάδιο της αποκατάστασης, μετά την επέμβαση στους οπίσθιους μηριαίους μύες και την αφαίρεση του μοσχεύματος από αυτούς, είναι η αδυναμία κάμψης του γόνατος στο πάσχον άκρο. Η απώλεια της δύναμης σε γωνίες μεγάλης κάμψης, μπορεί να επηρεάσει αθλήματα που απαιτούν έντονη μυϊκή δύναμη, σε θέσεις μεγάλης κάμψης[223].

2.5.4. Ιδιοδεκτικότητα και λειτουργικές δοκιμασίες

Η μειωμένη αποκατάσταση της λειτουργίας του γόνατος, μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ, είναι αποτέλεσμα της μειωμένης ιδιοδεκτικότητας, που είναι η αισθητήρια λειτουργία, που καλύπτει τις αισθήσεις της θέσης και της κίνησης της άρθρωσης. Το αισθητηριακό έλλειμμα του ανακατασκευασμένου γόνατος, μπορεί να οφείλεται σε βλάβη των μηχανοϋποδοχέων του ΠΧΣ, οδηγώντας σε μειωμένες κεντρομόλες πληροφορίες, για την αντίληψη της θέσης και της κίνησης της άρθρωσης.

Οι κεντρομόλες ώσεις της ιδιοδεκτικότητας, μεταφέρονται από τους περιφερικούς υποδοχείς, μέσα στις αρθρώσεις, καθώς επίσης και μέσα στους μύες και τις δομές του δέρματος. Στο γόνατο, μηχανοϋποδοχείς όπως οι απολήξεις Ruffini, τα σωματίδια Pacini, και τα τενόντια όργανα Golgi, βρίσκονται στον ΠΧΣ, στον ΟΧΣ και στους μηνίσκους. Οι μηχανοϋποδοχείς και οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις, έχουν επίσης ανιχνευτεί στην επιφάνεια της άρθρωσης. Επίσης μηχανοϋποδοχείς ταχείας προσαρμογής, όπως τα σωματίδια του Pacini, θεωρούνται να μεσολαβούν για την αίσθηση της κίνησης της άρθρωσης, και υποδοχείς αργής προσαρμογής, όπως τα σωματίδια Ruffini και τα τενόντια όργανα Golgi, θεωρούνται να μεσολαβούν για την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης [229].

Η ύπαρξη αυτών των μηχανοϋποδοχέων στον ΠΧΣ, υποδηλώνουν έναν πιθανό προστατευτικό ρόλο. Η διέγερση αυτών των υποδοχέων, μπορεί να προκαλούν ένα ανακλαστικό τόξο, που οδηγεί στους σταθεροποιούς μύες. Ρήξη στον ΠΧΣ, μπορεί να οδηγήσει σε μια έλλειψη αισθητήριας λήψης, από αυτούς τους μηχανοϋποδοχείς. Επομένως, η αστάθεια που αντιμετωπίζει ένας αθλητής με ρήξη ΠΧΣ, μπορεί να οφείλεται, όχι μόνο σε μια απώλεια ενός σημαντικού στατικού περιορισμού, αλλά και σε μια σημαντική απώλεια της ιδιοδεκτικότητας [230].

Ο στόχος της ανακατασκευής του ΠΧΣ, είναι πάντα η βελτίωση του επιπέδου λειτουργικότητας του ασθενή, με την ελπίδα να επιστρέψουν σε φυσιολογικό τρόπο ζωής, προστατεύοντας από περαιτέρω τραυματισμούς στο γόνατο. Μερικές μελέτες επισημαίνουν ότι, η αντίληψη ενός ασθενή, για μια επιτυχή ανακατασκευή του ΠΧΣ, συσχετίζεται περισσότερο με την αποκατεστημένη ιδιοδεκτικότητα, απ' ό,τι με τη μηχανική σταθερότητα [231].

Η επαναπόκτηση της ιδιοδεκτικότητας, είναι απαραίτητη σε όλα τα προγράμματα αποκατάστασης μετά από τραυματισμό, για να μπορέσει ο αθλητής να επιστρέψει στα προ του τραυματισμού του επίπεδα. Οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας, που είναι ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας, εκτελούνται, όταν έχουμε αποκτήσει πλήρες εύρος κίνησης και δεν υπάρχει άλγος. Αργότερα οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας, είναι συνδυασμός κινήσεων κλειστής και ανοικτής κινητικής αλυσίδας [232].

Για την επαναπόκτηση της ιδιοδεκτικότητας, προτείνονται από πολλούς ερευνητές, προγράμματα αποκατάστασης που περιλαμβάνουν ασκήσεις συντονισμού και ισορροπίας. Από έρευνες αποδεικνύεται η αποτελεσματικότητα της προπόνησης ιδιοδεκτικότητας, με ασκήσεις ισορροπίας, πάνω σε σανίδες ισορροπίας διαφόρων επιπέδων, κατά την συντηρητική αποκατάσταση των συνδεσμικών κακώσεων του γόνατος [233]. Η εκπαίδευση με διαταραχή της ισορροπίας, που βασίζεται στην αρχή της ανάδρασης της δύναμης, περιλαμβάνει δραστηριότητες που προκαλούν την σταθερότητα του γονάτου, με ένα ασφαλή και σταδιακά πιο δύσκολο τρόπο. Στο πρόγραμμα της Fitzgerald και των συνεργατών της, η επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας, πραγματοποιείται στο οβελιαίο επίπεδο, με ένα προβλεπόμενο τρόπο, με λεκτικά ερεθίσματα να δίνονται κατά την έναρξη της διαταραχής. Αρχικά,

εκτελούνται ασκήσεις με στήριξη στα δύο κάτω άκρα, κατόπιν στο υγιές και μετά στο πάσχον. Η εκπαίδευση, συνεχίζεται με ασκήσεις στο μετωπιαίο, μετά σε διαγώνιο και τέλος σε στροφικό - πολυαξονικό επίπεδο. Εξελικτικά, το πρόγραμμα γίνεται αρχικά με ανοιχτά, μετά με κλειστά μάτια, και από στατικό σε σταθερό επίπεδο, εξελίσσεται ασταθές με κίνηση σε σανίδες ισορροπίας. Η επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας κατόπιν, συμπεριλαμβάνει πλειομετρικές, αλτικές, δυναμικές ασκήσεις επιδεξιότητας με πλάγιες μετατοπίσεις, διασταυρούμενο τρέξιμο και ασκήσεις απότομης αλλαγής κατεύθυνσης.

Από πολλές έρευνες, έχει διαπιστωθεί ότι η δύναμη του τετρακέφαλου και των οπισθίων μηριαίων μυών, παίζει σημαντικό ρόλο στην κινηματική και την σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος[234]. Υπάρχει επίσης, μεγάλος αριθμός ερευνών σχετικά με την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα του τετρακέφαλου και των οπισθίων μηριαίων, κατά την διάρκεια ασκήσεων στο γόνατο[235]. Έτσι, στην έρευνα του Baratta το 1988, βρέθηκε ότι, η συνδραστηριοποίηση των οπισθίων μηριαίων μυών κατά την ενεργητική έκταση του γόνατος, βοηθά τον ΠΧΣ να διατηρήσει την σταθερότητα της άρθρωσης, παράγοντας μία αντίθετη δύναμη στην πρόσθια κνημιαία ολίσθηση[236]. Η μη επαρκής συνδραστηριοποίηση των οπισθίων μηριαίων μυών, μπορεί να οδηγήσει κατά την σύσπαση του τετρακέφαλου μυός, σε υπερβολική τάση στις εσωτερικές δομές της άρθρωσης, επεισόδια αρθρικής αστάθειας και ατροφία των μυών. Οι ερευνητές, υποθέτουν ότι ο ιδιοδεκτικός μηχανισμός του γόνατος και ιδίως αυτός των χιαστών συνδέσμων, επηρεάζει τον τόνο των μυών του μηρού, ρυθμίζοντας την συνδραστηριοποίηση των οπισθίων μηριαίων, κατά την ενεργητική έκταση. Ο Solomonow και οι συνεργάτες του, απέδειξαν ότι, η απευθείας τάση στον ΠΧΣ, αναστέλλει τον τετρακέφαλο και διευκολύνει τον δικέφαλο μηριαίο μυ[237].

Ως δείκτης, για την προοδευτική αύξηση της δραστηριότητας ενός ασθενή, με ανακατασκευή του ΠΧΣ και για την επιστροφή του με ασφάλεια στην προ του τραυματισμού αθλητική ή επαγγελματική δραστηριότητα του, χρησιμοποιείται η ισοκινητική αξιολόγηση [238, 239]. Η ισοκινητική όμως αξιολόγηση, ως δραστηριότητα, σε ανοικτή κινητική αλυσίδα, όπου οι μύες δρουν μεμονωμένα χωρίς να συνδυάζεται η κίνηση όλων των αρθρώσεων, δεν δίνει αρκετές πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργική ικανότητα του ασθενή και ιδιαίτερα αυτού που ασχολείται με τον αθλητισμό[162]. Οι περισσότερες αθλητικές και λειτουργικές δραστηριότητες των κάτω άκρων άλλωστε, πραγματοποιούνται σε κλειστή κινητική αλυσίδα, όπου απαιτείται η δυναμική συνεργασία πολλών μυών, μέσω του συνδυασμού αρκετών αρθρώσεων. Αυτό, οδήγησε τους ερευνητές, στον σχεδιασμό διαφόρων λειτουργικών δοκιμασιών, που αναπαράγουν ένα περιβάλλον με δυνάμεις, που προσομοιάζουν τις δυνάμεις που δέχεται το γόνατο, κατά την διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων και δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής[240, 241].

Οι λειτουργικές δοκιμασίες μετά την αποκατάσταση του ΠΧΣ, αποσκοπούν στην αξιολόγηση της λειτουργικής σταθερότητας της άρθρωσης του γόνατος. Η σταθερότητα, παρέχεται από την παθητική συγκράτηση, από τους συνδέσμους του γόνατος, ενεργητικές αναχαιτίσεις των μυών, και από την γεωμετρία και βιομηχανική της άρθρωσης. Οι λειτουργικές δοκιμασίες, προσπαθούν να εξομοιώσουν σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον, τις δυνάμεις που προκύπτουν κατά την διάρκεια καθημερινών δραστηριοτήτων, όπως τρέξιμο, άλματα και απότομες αλλαγές κατεύθυνσης.

Ο Lephart και οι συνεργάτες του, αναφέρουν ότι, οι αθλητές που επέστρεψαν σε προεγχειρητικό επίπεδο αθλητικής δραστηριότητας, εκτέλεσαν τις λειτουργικές δοκιμασίες, σημαντικά γρηγορότερα από ότι οι αθλητές, που δεν ήταν σε θέση να

γυρίσουν σε προεγχειρητικό επίπεδο αθλητικής δραστηριότητας, μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Βασιζόμενος στα ευρήματα του ο Lephart και οι συνεργάτες του, πρότειναν τις λειτουργικές δοκιμασίες, που περιλαμβάνονται για την αξιολόγηση, να χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν και το χρονικό διάστημα, που ο αθλητής είναι ικανός να επιστρέψει σε λειτουργικές δραστηριότητες[162, 233].

Πολλοί λειτουργικοί έλεγχοι του γόνατος έχουν περιγραφεί στην βιβλιογραφία. Ωστόσο, πολλές από αυτές τις διαδικασίες έλεγχου, έχουν ελάχιστα αξιολογηθεί και δεν παρέχουν αξιόπιστα αποτελέσματα. Οι λειτουργικές δοκιμασίες περιλαμβάνουν δοκιμασίες άλματος με το ένα πόδι, αλλά και δοκιμασίες χρόνου με τα δύο πόδια.

Οι δοκιμασίες άλματος με το ένα πόδι είναι :

- Το απλό άλμα σε απόσταση, με το ένα πόδι.
- Το τριπλό άλμα σε απόσταση με το ένα πόδι[242, 243].

Οι λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου είναι :

- Πλάγιες μετατοπίσεις σε χρόνο(side steps).
- Διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο (carioca)[209, 244, 245].

Οι Keays και συνεργάτες, το 2003, μελέτησαν 31 ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, που υποβλήθηκαν σε ισοκινητική αξιολόγηση και σε λειτουργικές δοκιμασίες προεγχειρητικά και 6 μήνες μετεγχειρητικά. Βρέθηκε θετική συσχέτιση προεγχειρητικά, ανάμεσα στη δύναμη του τετρακεφάλου στις $60^{o/sec}$ και $120^{o/sec}$, με το απλό και το τριπλό άλμα, ενώ δεν βρέθηκε θετική συσχέτιση ανάμεσα στη δύναμη των οπισθίων μηριαίων και τα άλματα. Μετεγχειρητικά, βρέθηκε θετική συσχέτιση ανάμεσα στη δύναμη του τετρακεφάλου και στις 2 γωνιακές ταχύτητες με τα άλματα καθώς και της δύναμης των οπισθίων μηριαίων στις $120^{o/sec}$, με το απλό άλμα. Στην ίδια μελέτη, δεν βρέθηκε θετική συσχέτιση προεγχειρητικά, ανάμεσα στη δύναμη του τετρακεφάλου μυός στις $60^{o/sec}$ και $120^{o/sec}$, με τις πλάγιες μετατοπίσεις και το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, ενώ δεν βρέθηκε θετική συσχέτιση ανάμεσα στη δύναμη των οπισθίων μηριαίων μυών και τα άλματα απόστασης. Βρέθηκε όμως θετική συσχέτιση του τετρακεφάλου μυός μετεγχειρητικά. Στην ίδια έρευνα δεν βρέθηκε θετική συσχέτιση ανάμεσα στη δύναμη των οπισθίων μηριαίων και τις λειτουργικές δοκιμασίες προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά[209].

Οι λειτουργικές δοκιμασίες, παίζουν σπουδαίο ρόλο στον προσδιορισμό του χρόνου, που μπορεί ένας αθλητής να επιστρέψει σε αθλητικές δραστηριότητες και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους αξιολόγησης, όπως η μέτρηση της ισοκινητικής δύναμης και η μέτρηση της μηχανικής ή παθητικής σταθερότητας, με το αρθρόμετρο KT-1000 ή Rollimeter, έτσι ώστε να αξιολογηθούν πλήρως οι περιορισμοί στα κάτω άκρα.

Τα αρθρόμετρα, αποτελούν όργανα μέτρησης της παθητικής χαλαρότητας των συνδέσμων και στην περίπτωση του ΠΧΣ, χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης. Ο βαθμός της κνημιαίας ολίσθησης, θεωρείται δείκτης της επιτυχούς ανακατασκευής του ΠΧΣ. Πολλοί συγγραφείς, αναφέρουν ότι, υπάρχει συσχέτιση της παθητικής σταθερότητας, με τις λειτουργικές δραστηριότητες[246]. Ο Beard και οι συνεργάτες, το 1994, βρήκαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση, ανάμεσα στην παθητική σταθερότητα και τις λειτουργικές δοκιμασίες[247]. Ο Sekiya επίσης, το 1998, δεν βρήκε καμία συσχέτιση ανάμεσα στην παθητική σταθερότητα και το απλό άλμα σε μήκος[248].

2.5.5. Εύρος κίνησης

Η απώλεια του εύρους κίνησης, είναι η πιο κοινή επιπλοκή μετά από επέμβαση αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, που μπορεί να είναι απαγορευτική, για την επιστροφή ενός αθλητή στις δραστηριότητες του ή ακόμα και για τη βάρδια ενός μη αθλούμενου ατόμου, σε περίπτωση που η απώλεια του εύρους κίνησης, αναφέρεται στην τελική έκταση. Αυτό, έχει δυσάρεστες επιπτώσεις στη λειτουργικότητα της καθημερινότητάς του και στην ψυχολογία του. Η απώλεια της έκτασης, είναι πιο συχνή, απ' ότι η απώλεια της κάμψης και αποτελεί ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα.

Στην έρευνα του Jansson και των συνεργατών του, το 2003, παρατηρήθηκε μία οριακή διαφοροποίηση στην ικανότητα για έκταση του γόνατος, ανάμεσα στους ασθενείς με μόσχευμα από τους οπίσθιους μηριαίους και σ' αυτούς, από τον επιγονατιδικό τένοντα. Αυτοί οι τελευταίοι, αντιμετωπίζουν δυσκολίες, όσο αφορά την επίτευξη της πλήρους έκτασης. Αυτό, μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι, το επιγονατιδικό μόσχευμα, είναι περισσότερο άκαμπτο, απ' ότι αυτό από τους οπίσθιους μηριαίους μύες[216].

Συγκεκριμένα, η έκταση στη διητή επανεξέταση, υπολειπόταν κατά μέσο όρο $0,5^\circ$ στους ασθενείς με μόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα, ενώ στα άτομα με μόσχευμα από οπίσθιους μηριαίους, υπερέβαινε την ουδέτερη θέση (υπερέκταση) κατά μέσο όρο $0,2^\circ$. Δεν παρατηρήθηκαν όμως, αποκλίσεις σχετικά με το εύρος της κίνησης της κάμψης, που ανερχόταν στις 140° και στις δύο ομάδες ασθενών.

Στην έρευνα του Feller και των συνεργατών του, το 2003, η απώλεια έκτασης ήταν πολύ μεγαλύτερη στα άτομα με επιγονατιδικό μόσχευμα στους 8 μήνες μετά την εγχείρηση και σ' όλες τις επαναξιολογήσεις που επακολούθησαν. Δεν υπήρξε κανένας συσχετισμός μεταξύ της απώλειας έκτασης και του άλγους στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Η απώλεια του ενεργητικού εύρους της κάμψης ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα ατόμων με μόσχευμα από τους οπίσθιους μηριαίους μύες στην οκτάμηνη, ετήσια, διητή αλλά όχι και στην τριετή επαναξιολόγηση της κατάστασής τους. Η παθητική κάμψη είχε το ίδιο εύρος περίπου και για τις δύο ομάδες ασθενών[249].

Ο περιορισμός της κινητικότητας μπορεί να οφείλεται σε πρόσθιο άλγος στο γόνατο, αδυναμία του τετρακέφαλου, ανωμαλίες της βάρδιας και οστεοαρθρικό εκφυλισμό του γόνατος. Ένα σύνολο παραγόντων, μπορεί να προκαλέσει περιορισμό της κινητικότητας μετά από την επέμβαση συνδεσμοπλαστικής του ΠΧΣ όπως η αρθροϊνωση, το σύνδρομο υποεπιγονατιδικής σύσπασης, η ακατάλληλη τοποθέτηση μοσχεύματος, η άμεση χειρουργική επέμβαση, η συνοδός κάκωση πλαγίων συνδέσμων, η παρατεταμένη ακινητοποίηση και ένα ανεπαρκές πρόγραμμα αποκατάστασης[189, 250, 251].

Η αποτελεσματικότερη πρόληψη ή θεραπεία αυτού του προβλήματος είναι η τάχιστα δραστηριοποίηση του τετρακέφαλου και οι ασκήσεις κάμψης του γόνατος. Ο τετρακέφαλος μυς με την ενεργοποίησή του διατηρεί την τάση στον επιγονατιδικό τένοντα, αποτρέποντας έτσι βράχυνσή του, ενώ οι ασκήσεις κάμψης διατείνουν, λόγω της αμοιβαίας χαλάρωσης, τον τετρακέφαλο μηριαίο μυ.

Για να προληφθεί το μετεγχειρητικό πρόβλημα της αρθροϊνωσης, χρησιμοποιούνται πολλά μέσα. Τέτοια είναι η συσκευή συνεχούς παθητικής κίνησης (CPM), ο εκτατικός νάρθηκας, ο έλεγχος της φλεγμονής και του άλγους με κρυοθεραπεία, ηλεκτροθεραπεία, ιοντοφόρηση, φωνοφόρηση και η αντιφλεγμονώδης φαρμακευτική αγωγή. Σημαντικότερη όμως, θεωρείται η πρόωπη κινητοποίηση του γόνατος και της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης.

Ασθενείς που ακολουθούν επιθετικό πρόγραμμα αποκατάστασης παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικότερη αποκατάσταση της κάμψης και έκτασης του γόνατος[210].

2.5.6. Άλγος, οίδημα και αισθητικές διαταραχές της άρθρωσης του γόνατος

Το άλγος και το οίδημα παρατηρούνται συχνά μετά από οποιαδήποτε χειρουργική διαδικασία. Επειδή προκαλούν αντανακλαστική αναστολή της μυϊκής δραστηριότητας, με επακόλουθο τη μετεγχειρητική μυϊκή ατροφία, είναι σημαντική η άμεση αξιολόγηση αυτών των προβλημάτων προκειμένου να διευκολυνθεί η ταχεία επανάκτηση της μυϊκής ισχύος και του εύρους κίνησης στην άρθρωση του γόνατος.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εντόπιση του άλγους στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, γιατί σχετίζεται με την διαταραχή της φυσιολογικής κινητικότητας της επιγονατίδας στην επιγονατιδομηριαία διάρθρωση, όπως συμβαίνει στο σύνδρομο υποεπιγονατιδικής προστριβής.

Στην έρευνα του Feller και των συνεργατών του, το 2003, το άλγος ήταν αξιοσημείωτα συχνότερο στους ασθενείς με μόσχευμα από επιγονατιδικό τένοντα κατά την επανεκτίμηση της κατάστασης τους, στους οκτώ μήνες και στα δύο έτη μετεγχειρητικά, αλλά εξαφανιζόταν μετά. Δεν υπήρχε καμία διαφοροποίηση στην ένταση των επώδυνων συμπτωμάτων, ανάμεσα στους ασθενείς των δύο ομάδων, με επιγονατιδικό και τετραπλό μόσχευμα. Η συχνότητα, αλλά όχι η ένταση του άλγους, ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στα άτομα με επιγονατιδικό μόσχευμα κατά την γονυπετή θέση, σ' όλα τα χρονικά σημεία επαναξιολόγησης της μετεγχειρητικής τους πορείας. Πέρα απ' αυτή τη διαφοροποίηση, δεν υπήρχε αξιόλογη απόκλιση στην εμφάνιση γενικών συμπτωμάτων άλγους στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, 3 χρόνια μετά την επέμβαση μεταξύ των δύο αυτών ομάδων. Πάντως, η επίμονη εμφάνιση άλγους κατά το γονάτισμα, ακόμα και 3 χρόνια μετά την έξοδο από το χειρουργείο, αποτελεί σημαντική παρατήρηση, για τους ασθενείς που δέχτηκαν μόσχευμα από επιγονατιδικό τένοντα, που θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους Ορθοπαιδικούς χειρουργούς[249].

Η εκτίμηση του άλγους, γίνεται μέσω της κλινικής εξέτασης, της διαδικασίας εκτίμησης της λειτουργικότητας της άρθρωσης (κλίμακα Lysholm) και με την πενταβάθμια κλίμακα άλγους του Melzack .

Σχετικά με το οίδημα, στην έρευνα του Feller, παρατηρήθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό στους ασθενείς με επιγονατιδικό μόσχευμα στην επανεξέτασή τους, τον 8^ο μετεγχειρητικό μήνα και όχι μετά.

Σε ότι αφορά τις αισθητικές διαταραχές, σύμφωνα με τον Kartus και τους συνεργάτες του, ο υποεπιγονατιδικός κλάδος του σαφηνούς νεύρου, διακλαδίζεται εκτεταμένα. Εξ' αιτίας τούτου, κατά την διάνοιξη της χειρουργικής τομής, είναι πρακτικά αδύνατη η αποφυγή τραυματισμού αυτών των διακλαδώσεων και κατ' επέκταση, η αποφυγή αισθητικών διαταραχών στην περιοχή, όπως οι εμφανιζόμενες αιμωδίες. Ο βαθμός του τραυματισμού, συνδέεται με το μέγεθος και την εντόπιση της εν λόγω χειρουργικής τομής[216, 252].

2.5.7. Επίπεδο λειτουργικής ικανότητας

Η ανάκτηση της λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος, είναι το προσδοκώμενο αποτέλεσμα τόσο της χειρουργικής ανακατασκευής του ΠΧΣ του γόνατος, όσο και της φυσιοθεραπευτικής αποκατάστασης. Για τον λόγο αυτό, σε όλες τις επανεκτιμήσεις της κατάστασης του ασθενή, αυτός καλείται να συμπληρώσει ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια και να φέρει σε πέρας συγκεκριμένες δοκιμασίες (όπως μικρού ύψους άλματα, «βαθιά καθίσματα», πλάγιο περπάτημα και άλμα με μονοποδική στήριξη). Τα αποτελέσματα των δύο παραπάνω μεθόδων, αποκαλύπτουν το επίπεδο λειτουργικότητας της άρθρωσης, καθώς και τα πιθανά προβλήματα που σχετίζονται με αυτήν (όπως το άλγος στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος).

Τα αποτελέσματα αυτά, αποτυπώνονται σε κατάλληλα σχεδιασμένες κλίμακες, όπως η κλίμακα Lysholm, IKDC και Tegner. Η κλίμακα Lysholm, αποτελείται από 100 βαθμούς και σκοπό έχει την εκτίμηση των συμπτωμάτων των ασθενών, όπως το «κλείδωμα» της άρθρωσης, την αστάθεια, τον άλγος, το οίδημα, την ικανότητα να ανεβαίνουν σκάλες και να εκτελούν ασκήσεις με «καθίσματα» (squats)[253].

Στην έρευνα του Pinzewski και των συνεργατών του, η μέση βαθμολόγηση με βάση την κλίμακα Lysholm, των ασθενών με μόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα, ήταν 95 στα 2 χρόνια μετά την επέμβαση και 96 στα 5 χρόνια μετά το χειρουργείο. Οι ανάλογες τιμές για τους ασθενείς με μόσχευμα από τένοντες του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, ήταν 95 και τις δύο χρονικές στιγμές επανεξέτασης τους. Η μελέτη αυτή, δεν αποκάλυψε διαφορές, σχετικές με το επίπεδο λειτουργικότητας των ασθενών, ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο τύπο μοσχεύματος[254].

Το ίδιο συνέβη και με την έρευνα των Witrouw και συνεργατών, το 2001, στην οποία, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων, όσον αφορά το λειτουργικό τους επίπεδο, με βάση τις κλίμακες Lysholm και Tegner [212].

Ο Rose και συνεργάτες, το 2004, εντόπισαν σημαντικές αποκλίσεις στους ασθενείς, με διαφορετικό τύπο μοσχεύματος, κατά την επανεξέταση τους, 6 και 12 μήνες μετεγχειρητικά, όσο αφορά τις επιδόσεις τους στην κλίμακα Lysholm. Συγκεκριμένα, οι ασθενείς με μόσχευμα από τους οπίσθιους μηριαίους μύες, εμφάνισαν υψηλότερα επίπεδα δραστηριότητας, απ' ότι αυτοί με επιγονατιδικό μόσχευμα. Ακόμα, περισσότεροι ασθενείς με μόσχευμα οπισθίων μηριαίων μυών, επανέκτησαν το ίδιο προεγχειρητικό επίπεδο (ή και υψηλότερο), απ' ότι οι ασθενείς με επιγονατιδικό μόσχευμα[255].

Στην έρευνα του Jansson και των συνεργατών του, το 2003, η βελτίωση της κλίμακας Lysholm, ήταν μετεγχειρητικά στατιστικά μεγαλύτερη στους ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, σε σχέση με ασθενείς, που αντιμετωπίστηκαν με επιγονατιδικό μόσχευμα. Το υψηλότερο επίπεδο λειτουργικότητας, που παρατηρήθηκε στους ασθενείς με μόσχευμα από τους οπίσθιους μηριαίους, μπορεί να οφείλεται ως ένα βαθμό και στα χαμηλότερης συχνότητας συμπτώματα άλγους, που παρατηρήθηκαν σ' αυτούς. Αυτό, επέτρεψε την γρήγορη κινητοποίησή τους, κατά την πρώιμη φάση της αποκατάστασης, με αποτέλεσμα να είναι έστω και ελάχιστα, καλύτεροι σε σχέση με τους ασθενείς που δέχτηκαν μόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα. Η μικρότερη συχνότητα άλγους, στους ασθενείς με μόσχευμα από οπίσθιους μηριαίους, μπορεί να αιτιολογήσει ικανοποιητικά την μειωμένη εμφάνιση μυϊκής ατροφίας στον μηρό, ένα χρόνο μετά το χειρουργείο[216].

2.5.8. Κριτήρια επιστροφής σε αθλητικές δραστηριότητες

Για την επιστροφή με ασφάλεια των αθλητών, με ανακατασκευή του ΠΧΣ, με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και ισχνό μυ σε αθλητικές δραστηριότητες, πρέπει να εκπληρούνται, σύμφωνα με τον Shelbourne και συνεργάτες κριτήρια όπως:

- Αποκατάσταση του ενεργητικού εύρους κίνησης.
- Διαφορά παθητικής σταθερότητας < των 3 mm με KT 1000 ή Rollimeter.
- Ισοκινητική δύναμη τετρακεφάλου και οπισθίων μηριαίων $\geq 85\%$ του υγιούς.
- Ολοκλήρωση προγράμματος ιδιοδεκτικότητας σε ποσοστό 100%.
- Λειτουργικές δοκιμασίες $\geq 85\%$.
- Lysholm Score ≥ 90 .
- Κλινική αξιολόγηση ικανοποιητική.

Στην μελέτη μας, αυξήσαμε τα κριτήρια για επιστροφή σε αθλητικές δραστηριότητες και επιτρέπουμε την επιστροφή, όταν καλύπτει τα παρακάτω κριτήρια:

- Αποκατάσταση του ενεργητικού εύρους κίνησης.
- Διαφορά παθητικής σταθερότητας < των 3 mm με KT 1000 ή Rollimeter.
- Ισοκινητική δύναμη τετρακεφάλου και οπισθίων μηριαίων $\geq 90\%$ του υγιούς.
- Ολοκλήρωση προγράμματος ιδιοδεκτικότητας σε ποσοστό 100%.
- Λειτουργικές δοκιμασίες $\geq 90\%$.
- Lysholm Score ≥ 90 .
- Κλινική αξιολόγηση ικανοποιητική.

3. Ειδικό Μέρος

3.1. Μεθοδολογία

3.1.1. Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της μελέτης, είναι η διερεύνηση της επίδρασης, της λήψης του μοσχεύματος των τενόντων του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός, για την ανακατασκευή του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου (ΠΧΣ) στην:

- Δύναμη των καμπτήρων και έσω στροφέων μυών του γόνατος.
- Δυναμική σταθερότητα του κάτω άκρου.
Επιμέρους σκοποί είναι ο προσδιορισμός της:
- Τάσης ανάκτησης χρονικά της δύναμης των καμπτήρων, εκτεινόντων, έσω και έξω στροφέων μυών του γόνατος .
- Γωνίας όπου εμφανίζεται η μέγιστη δύναμη των καμπτήρων μυών του γόνατος.
- Επαναφοράς του επιπέδου αθλητικής δραστηριότητας.
- Επίδρασης της παθητικής σταθερότητας του γόνατος.
- Επίδρασης της θέσης καθήλωσης και της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν .
- Επίδρασης του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας.
- Επίδρασης του χρονικού διαστήματος από τον τραυματισμό μέχρι το χειρουργείο.
- Επίδραση του επικρατούντος ή μη επικρατούντος μέλους.
- Επίδρασης της γωνίας Q και της βλαισότητας-ραιβότητας του γόνατος.
- Επίδρασης του φύλου.
- Μεταβολής του άλγους .
- Μεταβολής της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού.
- Μεταβολής του εύρους κίνησης του γόνατος.
- Μεταβολής του επιπέδου λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου.
- Συσχέτισης διάφορων παραμέτρων όπως του άλγους, της ηλικίας, του επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου, του οιδήματος, της μυϊκής ατροφίας και του εύρους κίνησης με την επαναφορά της μυϊκής δύναμης και της σταθερότητας του γόνατος.

3.1.2. Οριοθέτηση της μελέτης

- Η ηλικία των ατόμων που συμμετείχε στην μελέτη ήταν 15 έως 51 ετών.
- Το υγιές γόνατο δεν είχε ιστορικό τραυματισμού, αφού χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη ως μέτρο σύγκρισης.
- Δεν συμπεριελήφθησαν ασθενείς με βλάβη του αρθρικού χόνδρου, ρήξη των πλάγιων συνδέσμων του γόνατος, 2^{ου} ή 3^{ου} βαθμού, καθώς και ρήξη μηνίσκων που αντιμετωπίστηκαν με αρθροσκοπική συρραφή.
- Στην έρευνα συμπεριελήφθησαν ασθενείς με ρήξη 1^{ου} βαθμού των πλάγιων συνδέσμων και ρήξη μηνίσκων, που αντιμετωπίστηκαν ταυτόχρονα με την ανακατασκευή του ΠΧΣ με αρθροσκοπική μερική μηνισκεκτομή.
- Στην έρευνα συμπεριελήφθησαν μόνο αυτοί των οποίων η πορεία της αποκατάστασης ήταν φυσιολογική χωρίς επιπλοκές. Ασθενείς που εμφάνισαν στην διάρκεια της αποκατάστασης σύνδρομο υποεπιγονατιδικής δυσκαμψίας,

συμπαθητική αλγοδυστροφία, αρθροϊνωση, επιγονατιδομηριαίο άλγος, ύδραρθρο, αίμαρθρο, υμενίτιδα και άλλες επιπλοκές που δεν επέτρεπαν την τήρηση του πρωτοκόλλου αποκατάστασης, αποκλείστηκαν από την έρευνα. Αποκλείστηκαν επίσης όσοι παρουσίασαν έντονη δυσκαμψία, επεισόδια αστάθειας του γόνατος και πρώιμες επαναρήξεις στην διάρκεια της αποκατάστασης του ΠΧΣ.

3.1.3. Περιορισμοί της μελέτης

- Το δείγμα αποτελούνταν από το σύνολο των ασθενών που επισκέφθηκαν το κέντρο αποκατάστασης και δεν προήλθε από τυχαία δειγματοληψία.
- Η εφαρμογή του πρωτοκόλλου αποκατάστασης στο χώρο του κέντρου αποκατάστασης διαρκούσε μέχρι τον 3^ο μήνα, ενώ μετά ακολουθούσαν το πρόγραμμα και τις οδηγίες μας στους χώρους άθλησης.
- Το ποσοστό της βελτίωσης μπορεί να επηρεάστηκε και από το επίπεδο της δραστηριότητας των συμμετεχόντων έξω από το περιβάλλον της έρευνας.
- Δεν λήφθηκε υπόψη ο χρόνος της ίσχαιμης περιόδου και η διάρκεια της επέμβασης.

3.1.4. Δείγμα

Φύλο. Στην μελέτη συμμετείχαν 65 ασθενείς, από τους οποίους οι 59 ήταν άνδρες και οι 6 γυναίκες. Στις μετρήσεις του 2^{ου}, 3^{ου} και 4^{ου} μήνα συμμετείχαν 65 ασθενείς. Στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα 61 και στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα 46 ασθενείς. Στις προεγχειρητικές μετρήσεις συμμετείχαν 11 ασθενείς.

Ηλικία. Ο μέσος όρος ηλικίας των συμμετεχόντων στην μελέτη ήταν $24,48 \pm 7,23$ έτη που κυμαινόταν από 15-51 έτη. Ο μέσος όρος της ηλικίας των 59 ανδρών που συμμετείχαν στην μελέτη ήταν $24,71 \pm 7,29$ και των 6 γυναικών $22,17 \pm 6,68$.

Ύψος. Ο μέσος όρος ύψους των συμμετεχόντων στην μελέτη ήταν 178,82 cm $\pm 6,03$. Ο μέσος όρος του ύψους των 59 ανδρών ήταν $179,61 \text{cm} \pm 5,50$ και των 6 γυναικών $171 \text{cm} \pm 5,73$.

Βάρος. Ο μέσος όρος βάρους των συμμετεχόντων στην μελέτη ήταν 79,02 Kg $\pm 11,24$. Ο μέσος όρος του βάρους των 59 ανδρών που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν $80,27 \text{kg} \pm 10,76$ και των 6 γυναικών $66,67 \text{kg} \pm 8,50$.

Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Σε σχέση με επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας οι 37 (56,9%) από τους συμμετέχοντες στην μελέτη είχαν επίπεδο φυσικής δραστηριότητας I, οι 23 (35,4%) είχαν επίπεδο φυσικής δραστηριότητας II, οι 3 (4,6%) είχαν επίπεδο φυσικής δραστηριότητας III και οι 2 (3,1%) είχαν επίπεδο φυσικής δραστηριότητας IV. Λόγω του μικρού αριθμού των συμμετεχόντων στα επίπεδα III και IV τα δύο αυτά επίπεδα αξιολογήθηκαν ως ένα επίπεδο.

Επικρατούν και μη επικρατούν χειρουργημένο μέλος. Από τους 65 συμμετέχοντες ασθενείς οι 30 (46,15%) υποβλήθηκαν σε χειρουργική ανακατασκευή του ΠΧΣ στο επικρατούν μέλος και οι 35 (53,85%) στο μη επικρατούν μέλος.

Άθλημα. Το μεγαλύτερο πλήθος των ανδρών ασχολούταν με το ποδόσφαιρο (34), αρκετοί με την καλαθόσφαιρα (6) και οι υπόλοιποι με άλλα αθλήματα. Το μεγαλύτερο πλήθος των γυναικών ακολουθούσε πρόγραμμα σε γυμναστήριο.

Χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου. Σε σχέση με χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου από τους 65 συμμετέχοντες ασθενείς οι 13 (20,0%) υποβλήθηκαν σε χειρουργική ανακατασκευή του ΠΧΣ στο

οξύ στάδιο (0-2 εβδομάδες), οι 23 (35,38%) στο υποξύ στάδιο (2-8 εβδομάδες) και οι 29 (44,62%) στο χρόνια στάδιο (>8 εβδομάδες).

Θέση καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν. Στους 44 (67,7%) από τους συμμετέχοντες στην μελέτη έγινε καθήλωση του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν δια της κνημιαίας σήραγγας (διακνημιαία) και στους 21 (32,3%) έγινε καθήλωση στο μηριαίο οστόν μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου (έσω πύλη).

Τεχνική σταθεροποίησης του μοσχεύματος. Στους 26 (40,0%) από τους συμμετέχοντες στην μελέτη ακολουθήθηκε η τεχνική της εξωτερικής σταθεροποίησης με Endobutton και στους 39 (60,0%) έγινε σταθεροποίηση με διασταυρούμενες εγκάρσιες καρφίδες.

Γωνία Q και γωνία βλαισότητας – ραιβότητας. Ο μέσος όρος της γωνίας Q ή της γωνίας του τετρακεφάλου μυός ανέρχεται στις 8° (Sd=3,206) και της γωνίας βλαισότητας – ραιβότητας $0,385^\circ$ (Sd=4,626).

3.1.5. Πειραματικός σχεδιασμός

3.1.5.1. Πρωτόκολλο αποκατάστασης

Στην έρευνα όλοι οι συμμετέχοντες ακολούθησαν το ίδιο πρωτόκολλο αποκατάστασης που στηρίζεται στο «επιθετικό» πρωτόκολλο αποκατάστασης των Shelbourne και Nitz.

Το πρόγραμμα αποκατάστασης εφαρμόστηκε σε όλους τους συμμετέχοντες από την 2^η-4^η μετεγχειρητική εβδομάδα μέχρι το τέλος του 3^{ου} μετεγχειρητικού μήνα. Η συχνότητα των συνεδριών που περιελάμβαναν εφαρμογή φυσιοθεραπευτικών μέσων και κινησιοθεραπείας ήταν 2-3 φορές την εβδομάδα ανάλογα με την εξέλιξη της αποκατάστασης του κάθε ασθενούς.

Το πρωτόκολλο στηρίχτηκε σε ορισμένες αρχές όπως :

- Επίτευξη πλήρους εύρους κίνησης και περιορισμό της φλεγμονής και του αιμάρθρου ή υδράρθρου που υπήρχε πριν την επέμβαση προκειμένου να αποφευχθεί η αρθροϊνωση.
- Πρώιμη έγερση του ατόμου και επανάκτηση του φυσιολογικού εύρους κίνησης, με έμφαση στην πλήρη έκταση.
- Τεχνικές ελέγχου του άλγους και του αιμάρθρου ή υδράρθρου προκειμένου να προληφθεί η μυϊκή αδυναμία και ατροφία.
- Αποφυγή υπερβολικής καταπόνησης του μοσχεύματος με αποφυγή πρώιμων ασκήσεων ανοιχτής κινητικής αλυσίδας (ΑΚΑ) και ενσωμάτωση ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ).
- Πρώιμη ενδυνάμωση των οπίσθιων μηριαίων μυών ώστε να προάγεται η δυναμική σταθερότητα της άρθρωσης και να μειώνεται η καταπόνηση του μοσχεύματος
- Επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας και του νευρομυϊκού ελέγχου.
- Κατανόηση της σημασίας της διατάσης και ενδυνάμωσης των μυών του κάτω άκρου.
- Λειτουργική εκπαίδευση.
- Καρδιοαναπνευστική άσκηση.
- Βαθμιαία εξέλιξη του θεραπευτικού προγράμματος, η οποία θα πρέπει να βασίζεται στην επίτευξη των εκάστοτε θεραπευτικών στόχων.
- Εκπλήρωση βασικών κριτηρίων για επιστροφή σε αθλητικές δραστηριότητες.

3.1.5.2. Μετρήσεις

Οι ασθενείς υποβλήθηκαν μία εβδομάδα προεγχειρητικά και τον 2^ο, 3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα μετεγχειρητικά σε μετρήσεις :

- Της μέγιστης ισοκινητικής ροπής των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος, με γωνιακή ταχύτητα 60^{0/sec} και 180^{0/sec} και της μέγιστης ισομετρικής ροπής τους στις 30⁰, 70⁰ και 90⁰ γωνίας κάμψης του γόνατος, από δύο διαφορετικές θέσεις επιμήκυνσης και προσέγγισης των οπισθίων μηριαίων μυών με την βοήθεια του ισοκινητικού δυναμόμετρου Cybex Norm[223, 256].
- Της μέγιστης ισοκινητικής ροπής των έσω και έξω στροφέων μυών του γόνατος με γωνιακή ταχύτητα 30^{0/sec}, 60^{0/sec} και 120^{0/sec} [224, 225].
- Της δυναμικής σταθερότητας του γόνατος με την βοήθεια λειτουργικών δοκιμασιών[257, 258] όπως απλό άλμα, τριπλό άλμα, δοκιμασία με πλάγιες μετακινήσεις (side step) και δοκιμασία με διασταυρούμενη μετακίνηση (carioca test)[209, 244, 245].
- Της παθητικής σταθερότητας του γόνατος με την βοήθεια του αρθρόμετρου (Rolimeter), με το οποίο μετρείται σε χιλιοστά η δοκιμασία Lachmann-Νούλης και η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer test)[259].
- Του ενεργητικού εύρους κίνησης της έκτασης-κάμψης της άρθρωσης του γόνατος, με την βοήθεια γωνιομέτρου, όπως και της βλαισότητας -ραιβότητας του γόνατος και της γωνίας Q [85].
- Της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού, για εξακρίβωση του υδράρθρου-αιμάρθρου του γόνατος ή της ατροφίας-υπερτροφίας των μυών, με την βοήθεια μετρικής ταινίας σε καθορισμένα σημεία της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού [260].
- Του επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου με το ερωτηματολόγιο Lysholm – Gillquist[253, 261] .

3.1.5.3. Διαδικασία μετρήσεων

Όλες οι μετρήσεις έγιναν στο ίδιο Κέντρο Αποκατάστασης από τους ίδιους εξεταστές.

Οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε προεγχειρητική μέτρηση ήταν αρχικά συνολικά 20, αλλά δεν κατέστη δυνατόν να ολοκληρώσουν όλοι τις μετεγχειρητικές μετρήσεις, για διάφορους λόγους και γι' αυτό συμπεριελήφθησαν μόνο 11 στην μελέτη.

Προεγχειρητικά οι ασθενείς (11) υποβλήθηκαν σε μέτρηση:

- Του ενεργητικού εύρους κίνησης της έκτασης-κάμψης της άρθρωσης του γόνατος, της βλαισότητας -ραιβότητας του γόνατος και της γωνίας Q.
- Της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού, για την εξακρίβωση του υδράρθρου ή αιμάρθρου του γόνατος, της ατροφίας ή υπερτροφίας των μυών του μηρού, με την βοήθεια μετρικής ταινίας σε καθορισμένα σημεία της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού.
- Της παθητικής σταθερότητας του γόνατος με την βοήθεια του αρθρόμετρου (Rolimeter) με το οποίο μετρείται σε χιλιοστά η δοκιμασία Lachmann-Νούλης και η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer test).
- Του επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm- Gilquist ερωτηματολόγιο)

- Του άλγους
- Της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος σε καθιστή θέση και πρηνή κατάκλιση
- Της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος σε καθιστή θέση και πρηνή κατάκλιση
- Της ισοκινητικής δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών του γόνατος

Τον 2^ο μετεγχειρητικό μήνα οι ασθενείς (65) υποβλήθηκαν σε μέτρηση :

- Του ενεργητικού εύρους κίνησης της έκτασης-κάμψης της άρθρωσης του γόνατος με την βοήθεια γωνιομέτρου, όπως και της βλαισότητας -ραιβότητας του γόνατος και της γωνίας Q.
- Της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού για την εξακρίβωση του υδράρθρου ή αιμάρθρου του γόνατος, της ατροφίας ή υπερτροφίας των μυών του μηρού, σε καθορισμένα σημεία της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού.
- Της παθητικής σταθερότητας του γόνατος με την βοήθεια αρθρόμετρου (Rolimeter) με το οποίο μετρείται σε χιλιοστά η δοκιμασία Lachmann-Νούλης και η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer test).
- Του επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm- Gilquist ερωτηματολόγιο)
- Του άλγους
- Της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος σε καθιστή θέση και πρηνή κατάκλιση

Τον 3^ο μετεγχειρητικό μήνα οι ασθενείς (65) υποβλήθηκαν σε μέτρηση :

- Του ενεργητικού εύρους κίνησης της έκτασης-κάμψης της άρθρωσης του γόνατος με την βοήθεια γωνιομέτρου, όπως και της βλαισότητας -ραιβότητας του γόνατος και της γωνίας Q.
- Της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού για την εξακρίβωση του υδράρθρου ή αιμάρθρου του γόνατος, της ατροφίας ή υπερτροφίας των μυών, σε καθορισμένα σημεία της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού.
- Της παθητικής σταθερότητας του γόνατος με την βοήθεια του αρθρόμετρου (Rolimeter) με το οποίο μετρείται σε χιλιοστά η δοκιμασία Lachmann-Νούλης και η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer test).
- Του επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm- Gilquist ερωτηματολόγιο)

- Του άλγους
- Των λειτουργικών δοκιμασιών απόστασης και χρόνου
- Της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος σε καθιστή θέση και πρηνή κατάκλιση
- Της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος σε καθιστή θέση και πρηνή κατάκλιση
- Της ισοκινητικής δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών του γόνατος

Τον 4^ο, 6^ο και 9^ο μετεγχειρητικό μήνα οι ασθενείς (65, 61 και 46 αντίστοιχα)

υποβλήθηκαν σε:

- Όλες τις μετρήσεις του 3^{ου} μήνα, εκτός από αυτήν της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος σε καθιστή θέση και πρηνή κατάκλιση.

3.1.5.3. Όργανα μέτρησης

- Για την μέτρηση της δύναμης χρησιμοποιήθηκε το ισοκινητικό δυναμόμετρο Cybex Norm 770 για να αξιολογηθεί η ισομετρική και ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος, σε καθιστή θέση και πρηνή κατάκλιση, καθώς και η ισοκινητική δύναμη των έσω και έξω στροφέων μυών του γόνατος .
- Για την μέτρηση της παθητικής σταθερότητας του γόνατος χρησιμοποιήθηκε το αρθρόμετρο Rolimeter με το οποίο μετρείται σε χιλιοστά η δοκιμασία Lachmann-Νούλης και η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer test).
- Για την μέτρηση του εύρους κίνησης του γόνατος και της γωνίας Q και βλαισότητας-ραιβότητας χρησιμοποιήθηκε το γωνιόμετρο Lafayette Gollehon extendable Goniometer.
- Για την μέτρηση της περιφέρειας του μηρού και του γόνατος χρησιμοποιήθηκε η μετρική ταινία Gulick anthropometric tape.
- Για την μέτρηση λειτουργικών δοκιμασιών του χρόνου των πλάγιων μετατοπίσεων (side steps) και του διασταυρούμενου τρέξιμου (carioca test) χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικό χρονόμετρο.
- Για την μέτρηση των λειτουργικών δοκιμασιών απόστασης, του απλού και του τριπλού άλματος σε μήκος χρησιμοποιήθηκε μετρική ταινία.
- Για την αξιολόγηση επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο Lysholm score των Lysholm J, Gillquist J, 1982[253, 262].
- Για την αξιολόγηση της σοβαρότητας του άλγους κατά την ισοκίνηση και την ισοκινητική αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε η πενταβάθμια κλίμακα του άλγους κατά Melzack[263].

3.1.6. Περιγραφή των οργάνων

3.1.6.1. Ισοκινητικό δυναμόμετρο

Για την αξιολόγηση της ισοκινητικής ροπής, της δύναμης των υποκειμένων της έρευνας, χρησιμοποιήθηκε το ισοκινητικό δυναμόμετρο CYBEX NORM 770, της Henley Health Company. Πρόκειται, για ένα δυναμόμετρο με δυνατότητα αξιολόγησης 32 συνολικά κινήσεων των αρθρώσεων των άνω, κάτω άκρων και του κορμού (Εικόνα 19).

Οι γωνιακές ταχύτητες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, κυμαίνονται από $5^{0/sec}$ - $500^{0/sec}$, για τις ομόκεντρες συσπάσεις και από $5^{0/sec}$ - $300^{0/sec}$, για τις έκκεντρες συσπάσεις. Υπάρχει ακόμη, η δυνατότητα συνεχούς παθητικής κίνησης, με γωνιακές ταχύτητες από $5^{0/sec}$ - $300^{0/sec}$, υποβοηθούμενης άσκησης και εκτέλεσης ισομετρικών συσπάσεων.

Τα δεδομένα που αποθηκεύονται στα πρωτόκολλα αξιολόγησης, είναι η μέγιστη ροπή, η ποσοστιαία αναλογία της μέγιστης ροπής σε σχέση με το σωματικό βάρος, η γωνία στην οποία αναπτύσσεται η μέγιστη ροπή, το έργο, η ποσοστιαία αναλογία του έργου σε σχέση με το σωματικό βάρος, ο μέσος όρος ισχύος και η ποσοστιαία αναλογία του μέσου όρου της ισχύος ως προς το σωματικό βάρος. Τέλος, καταγράφονται οι αναλογίες των ανταγωνιστικών μυϊκών ομάδων του εξεταζόμενου κινητικού προτύπου, όσον αφορά την μέγιστη ροπή, το έργο, τη μέση ισχύ καθώς και ο μέσος όρος του εύρους κίνησης, μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η δύναμη.



Εικόνα 19. Ισοκινητικό δυναμόμετρο CYBEX NORM 770

3.1.6.2. Αρθρόμετρο Rolimeter

Το αρθρόμετρο της κνήμης Rolimeter, σχεδιάστηκε από τον R. Jacob και κατασκευάστηκε, από την Aircast Europa (Neubeuern, Germany), για την αξιολόγηση της πρόσθιας και της οπίσθιας κνημιαίας ολίσθησης. Είναι κατασκευασμένο από ατσάλι και αποτελείται από δύο κοίλα τμήματα. Το άνω κοίλο τμήμα, τοποθετείται κεντρικά στην επιγονατίδα, ενώ το περιφερικό, φέρει ελαστικό μάντα, για την στερέωση του στο κάτω τριτημόριο της κνήμης. Στο κεντρικό τμήμα, υπάρχει ένας δείκτης που τοποθετείται στο κνημιαίο κύρτωμα και χρησιμεύει με την διαγράμμιση του, ανά δύο χιλιοστά, ως αισθητήρας για την μέτρηση της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης. Στο πάνω μέρος του δείκτη, υπάρχει ένα λευκό-πλαστικό δακτυλίδι, που μετακινούμενο κατά την αξιολόγηση, δείχνει σε διαβαθμίσεις των δύο χιλιοστών, το μέγεθος της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης (Εικόνα 20).

Το αρθρόμετρο Rolimeter, μας επιτρέπει μετρήσεις, χρησιμοποιώντας μόνο την μέγιστη δύναμη. Με το αρθρόμετρο αυτό, μετρείται σε χιλιοστά η δοκιμασία Lachmann-Νούλης και η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer test).

Το αρθρόμετρο Rolimeter, ως συσκευή μέτρησης της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης του γόνατος, έχει δείξει υψηλή θετική συσχέτιση, συγκρινόμενο με το KT 1000 αρθρόμετρο. Η εγκυρότητα, η αξιοπιστία και η διαγνωστική ακρίβεια του KT 1000 αρθρόμετρου, έχει μελετηθεί και συσχετιστεί με τις κλινικές δοκιμασίες Lachmann-Νούλης και πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία (Drawer test), που χρησιμοποιούνται ευρέως, για την αξιολόγηση της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης, μετά από ρήξη και ανακατασκευή του ΠΧΣ. Το KT 1000 αρθρόμετρο, χρησιμοποιείται ευρέως κυρίως από τους Ορθοπαιδικούς χειρουργούς.

Το αρθρόμετρο Rolimeter, παρουσιάζει υψηλότερη ακρίβεια από τις κλινικές δοκιμασίες Lachmann-Νούλης και την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία (Drawer test) και δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές, συγκρινόμενο με το KT 1000. Ακόμη, είναι οικονομικότερη συσκευή και ευκολότερη στη χρήση συγκριτικά με το KT 1000. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από ιατρούς, όσο και από φυσιοθεραπευτές[160, 264].



Εικόνα 20. Αρθρόμετρο Rolimeter

3.1.6.3. Γωνιόμετρο

Χρησιμοποιήθηκε το γωνιόμετρο Lafayette Gollehon extendable Goniometer, της εταιρίας Lafayette Instrument. Το γωνιόμετρο αυτό, διαθέτει μεταβλητού μήκους βραχίονες, με διακύμανση μήκους από 8-28 ίντσες (20-70 εκατοστά), για την καλύτερη ευθυγράμμισή του με τα οδηγά ανατομικά σημεία της έξω αρθρικής σχισμής, του μείζονα τροχαντήρα και του έξω σφυρού, για να είναι μειωμένη η πιθανότητα, μη ακριβούς τοποθέτησης του για τη μέτρηση της έκτασης- κάμψης και με τα οδηγά ανατομικά σημεία του κέντρου της επιγονατίδας, της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας και του κνημιαίου κυρτώματος στην μέτρηση της γωνίας Q. Διαθέτει διπλή κλίμακα από 0°-180° και 180°-0° διαβαθμισμένη ανά 1°, μεγενθυτικό φακό για 4 φορές μεγαλύτερη ευκρίνεια και μικρότερη πιθανότητα λανθασμένης καταγραφής (Εικόνα 21).



Εικόνα 21. Γωνιόμετρο Lafayette Gollehon extendable

3.1.6.4. Μετρική ταινία

Χρησιμοποιήθηκε η μετρική ταινία Gulick anthropometric tape, της εταιρίας Lafayette Instrument. Η μετρική ταινία είναι εύκαμπτη, ανελαστική και είναι συνδεδεμένη από τη μία πλευρά με εσωτερικό ελατήριο και από την άλλη με βαρίδιο, που εξασφαλίζουν σταθερή τάση και ακρίβεια στην μέτρηση. Διαθέτει διαβαθμίσεις σε ίντσες και εκατοστά (Εικόνα22).



Εικόνα 22. Μετρική ταινία Gulick anthropometric tape

3.1.6.5. Ηλεκτρονικό Χρονόμετρο

Χρησιμοποιήθηκε το ηλεκτρονικό χρονόμετρο chronograph 1/100 second, JS 318, της εταιρείας JUNSO. Το ηλεκτρονικό χρονόμετρο αυτό, έχει την δυνατότητα μέτρησης μέχρι και εκατοστών του δευτερολέπτου του χρόνου. Η μέτρηση του χρόνου, αρχίζει με το παράγγελμα αντίστροφης μέτρησης τρία-δύο-ένα, για έναρξη της δοκιμασίας χρόνου και την ταυτόχρονη πίεση του κομβίου on. Με την ολοκλήρωση της δοκιμασίας, πατώντας το κομβίο off, ολοκληρώνεται η μέτρηση και καταγράφεται η ένδειξη του χρονομέτρου σε δευτερόλεπτα και εκατοστά δευτερολέπτου (Εικόνα23).



Εικόνα 23. Ηλεκτρονικό χρονόμετρο chronograph JS-318

3.1.7. Περιγραφή των μετρήσεων

3.1.7.1. Ισομετρική αξιολόγηση

Η μέτρηση της μέγιστης ισομετρικής ροπής πραγματοποιήθηκε στις 30° , 70° και 90° κάμψης του γόνατος, όπου ο ασθενής εκτελεί μία υπομέγιστη δοκιμαστική και μία μέγιστη σύσπαση τετρακεφάλου διάρκειας 5 sec, με ενδιάμεσο διάλειμμα 5 sec μέχρι την σύσπαση των οπισθίων μηριαίων μυών. Ανάμεσα στη μέτρηση σε κάθε γωνία υπάρχει διάλειμμα 30 sec. Οι μετρήσεις έγιναν από δύο διαφορετικές θέσεις, επιμήκυνσης (καθιστή θέση) και προσέγγισης (πρηνή κατάκλιση) των οπισθίων μηριαίων μυών με την βοήθεια του ισοκινητικού δυναμόμετρου Cybex Norm (Εικόνα 24).

Πριν την εξέταση κάθε άτομο υποβάλλεται για 5 λεπτά σε προθέρμανση, σε εργομετρικό ποδήλατο, σε 90 rpm και σε υπομέγιστο επίπεδο έργου. Κατά την ισομετρική αξιολόγηση σε καθιστή θέση, ο εξεταζόμενος κάθεται στην καρέκλα με την πλάτη της σε γωνία 90° . Ο κορμός και ο μηρός του εξεταζόμενου σταθεροποιείται με ιμάντες. Στην κνήμη χρησιμοποιείται διπλό μαξιλάρι (pad) για την αποφυγή της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης με το κατώτερο σημείο του να τοποθετείται 2 cm κεντρικότερα από το έσω σφυρό. Το κέντρο περιστροφής του ισοκινητικού δυναμόμετρου τοποθετείται στο ύψος του μέσου της έξω αρθρικής σχισμής. Η ισομετρική αξιολόγηση σε πρηνή κατάκλιση διαφοροποιείται μόνο από την θέση του εξεταζόμενου που βρίσκεται σε πρηνή θέση.

Η μέτρηση γίνεται πρώτα στο υγιές και μετά στο πάσχον μέλος και κατά την διάρκειά της υπάρχει λεκτική παρότρυνση από τον εξεταστή. Καταγράφεται η μέγιστη ισομετρική ροπή, συγκρίνεται η πάσχουσα με την υγιή πλευρά και καταγράφεται η ποσοστιαία διαφορά των δύο μελών.



Εικόνα 24. Ισομετρική μέτρηση σε γωνία 0° σε καθιστή θέση

3.1.7.2. Ισοκινητική αξιολόγηση

Η ισοκινητική μέτρηση καμπτήρων και εκτεινόντων πραγματοποιήθηκε στις $60^{\circ}/\text{sec}$ και στις $180^{\circ}/\text{sec}$ όπου ο ασθενής εκτελεί 3 υπομέγιστες και τρεις μέγιστες προσπάθειες με διάλειμμα μεταξύ κάθε ταχύτητας 30 sec από τις δύο διαφορετικές θέσεις επιμήκυνσης (καθιστή θέση) (Εικόνα 25) και προσέγγισης (πρηνής κατάκλιση) των οπισθίων μηριαίων μυών (Εικόνα 26), με την βοήθεια του ισοκινητικού δυναμόμετρου Cybex Norm.

Πριν την εξέταση κάθε άτομο κάνει 5 λεπτά προθέρμανση σε εργομετρικό ποδήλατο σε 90 rpm σε υπομέγιστο επίπεδο έργου. Κατά την ισοκινητική αξιολόγηση σε καθιστή θέση ο εξεταζόμενος κάθεται στην καρέκλα με την πλάτη της σε γωνία 90° . Ο κορμός και ο μηρός του εξεταζόμενου σταθεροποιείται με ιμάντες. Στην κνήμη χρησιμοποιείται διπλό μαξιλάρι (pad) για την αποφυγή της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης με το κατώτερο σημείο του να τοποθετείται 2 cm πάνω από το έσω σφυρό. Το κέντρο περιστροφής του ισοκινητικού δυναμόμετρου τοποθετείται στο ύψος του

μέσου της έξω αρθρικής σχισμής. Το εύρος κίνησης στην ισοκινητική αξιολόγηση είναι 0° για την έκταση και 105° για την κάμψη του γόνατος. Η ισοκινητική αξιολόγηση σε πρηνή κατάκλιση διαφοροποιείται μόνο από την θέση του εξεταζόμενου που βρίσκεται σε πρηνή θέση.



Εικόνα 25. Ισοκινητική μέτρηση καμπτήρων και εκτεινόντων σε καθιστή θέση



Εικόνα 26. Ισοκινητική μέτρηση καμπτήρων και εκτεινόντων σε πρηνή θέση

Η ισοκινητική μέτρηση των έσω και έξω στροφέων μυών του γόνατος, πραγματοποιήθηκε από την ύπτια κατάκλιση, με γωνιακή ταχύτητα $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$, με την βοήθεια του ισοκινητικού δυναμόμετρου Cybex Norm (Εικόνα 27).

Κάθε ισοκινητική μέτρηση, γίνεται πρώτα στο υγιές και μετά στο πάσχον μέλος και κατά την διάρκειά της, υπάρχει η ίδια λεκτική παρότρυνση από τον εξεταστή. Καταγράφεται η μέγιστη ισοκινητική ροπή, το έργο, η ποσοστιαία μέγιστη ροπή, σε σχέση με το σωματικό βάρος καθώς και η γωνία που εμφανίζεται η μέγιστη ισοκινητική ροπή. Συγκρίνεται η πάσχουσα με την υγιή πλευρά και αναφέρεται η ποσοστιαία διαφορά των δύο μελών[203].



Εικόνα 27. Ισοκινητική μέτρηση έσω και έξω στροφέων μυών

3.1.7.3. Λειτουργικές δοκιμασίες απόστασης

3.1.7.3.1. Απλό άλμα σε μήκος. Από όρθια μονοποδική στήριξη με τα χέρια πίσω από την πλάτη, ο εξεταζόμενος πραγματοποιεί άλμα και προσγειώνεται στο ίδιο πόδι, χωρίς να μετακινεί τα χέρια από την πλάτη ή να χάνει την ισορροπία του. Η απόσταση μετρείται σε εκατοστά από την θέση των δακτύλων του ποδιού κατά την αρχική θέση εκκίνησης, έως την πτέρνα κατά την προσγείωση. Το άλμα εκτελείται 3 φορές με κάθε μέλος, ξεκινώντας με το υγιές και μετά με το χειρουργημένο (Εικόνα 28). Ωστόσο, αν ο εξεταζόμενος αυξάνει διαδοχικά την απόσταση σε κάθε άλμα, εκτελούνται επιπρόσθετα άλματα, έως ότου να μην υπάρχει περαιτέρω αύξηση της απόδοσης. Καταγράφεται η καλύτερη επίδοση.

Η δοκιμασία του απλού άλματος, εξετάστηκε για την αξιοπιστία της σε υγιείς αθλητές και σε άτομα με ρήξη του ΠΧΣ, από τον Tegner και τους συνεργάτες του, το 1986. Η αξιοπιστία βρέθηκε στο 0.96[218, 241, 245].



Εικόνα 28. Απλό άλμα σε μήκος

3.1.7.3.2. Τριπλό άλμα σε μήκος . Το άτομο στέκεται όρθιο, πατώντας και στα δύο πόδια, με τα χέρια ελεύθερα να βοηθήσουν κατά την εκτέλεση του άλματος και πραγματοποιεί άλμα, από διποδική στήριξη στο υγιές, μετά κάνει ένα άλμα μόνο με το υγιές και προσγειώνεται και στα δύο πόδια (Εικόνα 29). Η διαδικασία επαναλαμβάνεται στο πάσχον άκρο. Η δοκιμασία, γίνεται τρεις φορές για κάθε πόδι. Ωστόσο, αν ο εξεταζόμενος αυξάνει διαδοχικά την απόσταση σε όλες τις επαναλήψεις, γίνονται επιπρόσθετα άλματα, έως ότου να μην παρατηρείται περαιτέρω αύξηση της απόστασης. Καταγράφεται η καλύτερη επίδοση σε εκατοστά.

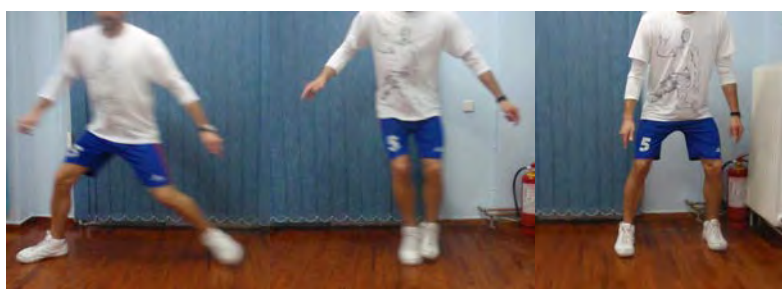
Η δοκιμασία του τριπλού άλματος, περιγράφηκε και εξετάστηκε για την αξιοπιστία της σε υγιείς αθλητές από την Risberg και τους συνεργάτες της, το 1995. Η αξιοπιστία βρέθηκε στο 0.92 [218] .



Εικόνα 29. Τριπλό άλμα σε μήκος

3.1.7.4. Λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου

3.1.7.4.1. Πλάγιες μετατοπίσεις σε χρόνο (side steps). Ο εξεταζόμενος προσπαθεί να διανύσει με ταχύτητα και ασφάλεια μία απόσταση 6,3 μέτρων, 4 φορές, με πλάγιες μετατοπίσεις (πλάγιο-πλάγια βήματα). Ο ασθενής, ξεκινά το πλάγιο τρέξιμο με το χειρουργημένο μέλος, επιστρέφει στο τέλος της διαδρομής με το υγιές μέλος και επαναλαμβάνεται ακόμη μια φορά, χωρίς παύση η ίδια διαδικασία. Ο ασθενής, παροτρύνεται λεκτικά να τρέξει όσο δυνατόν γρηγορότερα μπορεί, με ασφάλεια (Εικόνα 30). Με ηλεκτρονικό χρονόμετρο, μετρείται ο χρόνος που απαιτείται, για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας. Η δοκιμασία, επαναλαμβάνεται τρεις φορές και καταγράφεται ο μέσος όρος των τριών προσπαθειών. Η δοκιμασία των πλάγιων μετατοπίσεων σε χρόνο, εξετάστηκε για την αξιοπιστία της σε αθλητές, με ρήξη του ΠΧΣ, από τον Lephart και τους συνεργάτες του, το 1991. Η αξιοπιστία βρέθηκε στο 0.96[265].



Εικόνα 30. Πλάγια μετατόπιση σε χρόνο

3.1.7.4.2. Διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο (carioca). Ο εξεταζόμενος, προσπαθεί να διανύσει με ταχύτητα και ασφάλεια μία απόσταση 6,3 μέτρων, 4 φορές πλάγια με διασταυρούμενα βήματα. Ο ασθενής, ξεκινά το πλάγιο τρέξιμο με διασταυρούμενα βήματα με το χειρουργημένο μέλος, επιστρέφει στο τέλος της διαδρομής με το υγιές μέλος και επαναλαμβάνεται ακόμη μια φορά, χωρίς παύση η ίδια διαδικασία (Εικόνα 31). Ο ασθενής, παροτρύνεται λεκτικά να τρέξει όσο δυνατόν γρηγορότερα μπορεί με ασφάλεια. Με ηλεκτρονικό χρονόμετρο, μετρείται ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας. Η δοκιμασία επαναλαμβάνεται τρεις φορές και καταγράφεται ο μέσος όρος των τριών προσπαθειών[209, 244]. Η δοκιμασία του διασταυρούμενου τρέξιμου σε χρόνο, εξετάστηκε για την αξιοπιστία της σε αθλητές με ρήξη του ΠΧΣ, από τον Lephart και τους συνεργάτες του, το 1991. Η αξιοπιστία βρέθηκε στο 0.96[265].



Εικόνα 31. Διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο

3.1.7.5. Μέτρηση της περιφέρειας του γόνατος

Για την μέτρηση της περιφέρειας του γόνατος, χρησιμοποιήθηκε η μετρική ταινία Gulick anthropometric tape, της εταιρίας Lafayette Instrument. Με την ψηλάφηση, βρίσκουμε και σημειώνουμε το μέσον της επιγονατίδας, καθώς και το μέσον της έσω αρθρικής σχισμής, του υγιούς γόνατος. Κατόπιν, για τον ακριβέστερο καθορισμό του σημείου της μέτρησης, τόσο στην πάσχουσα πλευρά, όσο και για τις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις που θα ακολουθήσουν τον 2^ο, 3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα, μετρείται και καταγράφεται η απόσταση του μέσου της επιγονατίδας, από το σταθερό οδηγό ανατομικό σημείο του μέσου της έσω αρθρικής σχισμής, αφού η επιγονατίδα δεν θεωρείται σταθερό οδηγό ανατομικό σημείο. Για την μέτρηση, τοποθετούμε την μετρική ταινία επάνω από το σημείο του μέσου της επιγονατίδας, εφαρμόζοντας σταθερή τάση από την πλευρά της μετρικής ταινίας, ενώ από την άλλη κρέμεται το ενσωματωμένο βαρίδιο και έτσι καταγράφεται η περιφέρεια του γόνατος σε εκατοστά. Αρχικά η μέτρηση γινόταν στο υγιές και μετά στο πάσχον άκρο. Η διαφορά των δύο περιφερειών σε εκατοστά, σημαίνει οίδημα, αίμαρθρο ή ύδραρθρο της άρθρωσης του γόνατος (Εικόνα 32).

Η μέτρηση, περιγράφηκε και ελέγχθηκε, ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της από τον Debrunner το 1971, τον Magee το 1987 και τους Moffet και συνεργάτες, το 1994. Από τον Harrelson και τους συνεργάτες του, αναφέρεται αξιοπιστία 0.98-0.99[266].



Εικόνα 32. Μέτρηση της περιφέρειας του γόνατος

3.1.7.6. Μέτρηση της περιφέρειας του μηρού

Με την μέτρηση της περιφέρειας του μηρού, σε καθορισμένα σημεία, αξιολογείται η μυϊκή ατροφία - υπερτροφία συγκεκριμένων μυών ή μυϊκών ομάδων ή το οίδημα στην συγκεκριμένη περιοχή. Έτσι, για την αξιολόγηση της περιφέρειας του έσω πλατέως μυός, σημειώνεται το σημείο όπου εμφανίζει την μεγαλύτερη περιφέρεια, μετά από ισομετρική σύσπασή του, ο έσω πλατύς μυς. Για τον ακριβέστερο καθορισμό του σημείου της μέτρησης, τόσο στην πάσχουσα πλευρά, όσο και για τις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις που θα ακολουθήσουν τον 2^ο, 3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα, μετρείται και καταγράφεται η απόσταση του σημείου της μέγιστης περιφέρειας του έσω πλατέως μυός, από το σταθερό οδηγό ανατομικό σημείο του μέσου, της έσω αρθρικής σχισμής. Για την μέτρηση, τοποθετούμε την μετρική ταινία επάνω από το σημείο της μέγιστης περιφέρειας του έσω πλατέως μυός εφαρμόζοντας σταθερή τάση από την πλευρά της μετρικής ταινίας, ενώ από την άλλη, κρέμεται το ενσωματωμένο βαρίδιο και καταγράφεται η περιφέρεια του μηρού σε εκατοστά (Εικόνα 33).

Η μέτρηση αρχικά, γίνεται στο υγιές και μετά στο πάσχον μέλος. Η διαφορά της περιφέρειας των δύο μηρών σε εκατοστά, δείχνει την πιθανή ατροφία-υπερτροφία ή το οίδημα του μηρού σε εκατοστά.



Εικόνα 33. Μέτρηση της περιφέρειας του μηρού στο ύψος του έσω πλατέως μυός

Η αξιολόγηση της περιφέρειας του τετρακεφάλου μυός, γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο, αλλά σε σταθερή απόσταση, που είναι διπλάσια της απόστασης του σημείου της μέγιστης περιφέρειας του έσω πλατέως μυός, από το σταθερό οδηγό ανατομικό σημείο του μέσου, της έσω αρθρικής σχισμής (Εικόνα 34).

Η μέτρηση, περιγράφηκε και ελέγχθηκε, ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της από τον Debrunner, το 1971, τον Magee το 1987 και τους Moffet και συνεργάτες το 1994[260, 267, 268].



Εικόνα 34. Μέτρηση της περιφέρειας του τετρακεφάλου μυός

3.1.7.7. Γωνιομέτρηση

Η μέτρηση του ενεργητικού εύρους της κάμψης-έκτασης της άρθρωσης του γόνατος, έγινε με το γωνιόμετρο Lafayette Gollehon extendable Goniometer, της εταιρίας Lafayette Instrument. Η κάμψη, μετρήθηκε από πρηνή κατάκλιση (Εικόνα 35) και η έκταση από την ύπτια θέση (Εικόνα 36). Για την μέτρηση το κέντρο του γωνιόμετρου, τοποθετείται στο μέσο της έξω αρθρικής σχισμής του γόνατος. Ο σταθερός βραχίονας του γωνιόμετρου, τοποθετείται κατά μήκος της πλάγιας μέσης γραμμής του μηρού, με οδηγό ανατομικό σημείο τον μείζονα τροχαντήρα και ο κινητός βραχίονάς του, παράλληλα με τον επιμήκη άξονα της περόνης, με οδηγό ανατομικό σημείο, το έξω σφυρό. Το φυσιολογικό ενεργητικό εύρος της έκτασης κάμψης του γόνατος, σημειώνεται 0-0-130. Από τον Watkins και τους συνεργάτες του, αναφέρεται αξιοπιστία 0.98-0.99[269].



Εικόνα 35. Μέτρηση της κάμψης



Εικόνα 36. Μέτρηση της έκτασης

Η γωνία βλαισότητας-ραιβότητας, είναι η γωνία που σχηματίζει ο επιμήκης άξονας του μηριαίου, με τον επιμήκη άξονα της κνήμης. Μετρείται από την όρθια στάση, με τα κάτω άκρα να βρίσκονται σε τέτοια θέση, ώστε να σχηματίζουν ορθή γωνία με την γραμμή που ενώνει τις δύο πρόσθιες άνω λαγόνιες άκανθες. Τα πόδια βρίσκονται σε ουδέτερη-μηδέν θέση σε ότι αφορά τον πρηνισμό – υπτιασμό και τα ισχία επίσης σε ουδέτερη – μηδέν θέση για έσω – έξω στροφή. Για την μέτρηση, χρησιμοποιήθηκε το γωνιόμετρο Lafayette Gollehon extendable Goniometer, της εταιρίας Lafayette Instrument (Εικόνα 37).

Το κέντρο του γωνιόμετρου, τοποθετείται στη μεσότητα της άρθρωσης του γόνατος, ο σταθερός βραχίονας του γωνιόμετρου τοποθετείται κατά μήκος της ευθείας γραμμής, που ενώνει τη μεσότητα του γόνατος με την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και ο κινητός βραχίονάς του, στον επιμήκη άξονα της κνήμης, που είναι η γραμμή που ενώνει τη μεσότητα του γόνατος με τη μεσότητα του αστραγάλου (3^ο μετατόρσιο) . Η φυσιολογική τιμή βλαισότητας, είναι 6^ο. Οι άνδρες, εμφανίζουν συνήθως ραιβότητα ενώ οι γυναίκες βλαισότητα.



Εικόνα 37. Μέτρηση της γωνίας βλαισότητας-ραιβότητας

Η γωνία Q ή γωνία του τετρακεφάλου μυός, είναι η γωνία που σχηματίζει ο ορθός μηριαίος μυς, με τον επιγονατιδικό τένοντα. Μετρείται από την όρθια στάση με τα κάτω άκρα, να βρίσκονται σε τέτοια θέση, ώστε να σχηματίζουν ορθή γωνία, με την γραμμή που ενώνει τις δύο πρόσθιες άνω λαγόνιες άκανθες. Τα πόδια, βρίσκονται σε ουδέτερη-μηδέν θέση, σε ότι αφορά τον πρηγισμό – υπτιασμό και τα ισχία επίσης σε ουδέτερη-μηδέν θέση για έσω-έξω στροφή, αφού βρέθηκε από διάφορες μελέτες, ότι η διαφοροποίηση της θέσης του ισχίου ή των ποδιών, επηρεάζει την γωνία Q . Για την μέτρηση, χρησιμοποιήθηκε το γωνιόμετρο Lafayette Gollehon extendable Goniometer, της εταιρίας Lafayette Instrument (Εικόνα 38).

Το κέντρο του γωνιόμετρου, τοποθετείται στο μέσο της επιγονατίδας, ο σταθερός βραχίονας του γωνιόμετρου, τοποθετείται κατά μήκος της ευθείας γραμμής, που ενώνει το κέντρο της επιγονατίδας, με την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και ο κινητός βραχίονάς του, στη γραμμή που ενώνει το κέντρο της επιγονατίδας, με το κνημιαίο κύρτωμα. Το φυσιολογικό εύρος της γωνίας Q, είναι 10° - 12° για τους άνδρες και 12° - 15° για τις γυναίκες[270, 271].



Εικόνα 38. Μέτρηση της γωνίας Q

3.1.7.8. Μέτρηση παθητικής σταθερότητας

Η μέτρηση της παθητικής σταθερότητας του γόνατος, αφορά την μέτρηση της Πρόσθιας Κνημιαίας Ολίσθησης (ΠΚΟ), στη δοκιμασία Lachmann-Νούλης και στην πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία. Για την μέτρηση της ΠΚΟ, στη δοκιμασία Lachmann-Νούλης, που αξιολογεί την οπισθοεξωτερική δεσμίδα του ΠΧΣ, ο εξεταζόμενος, βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση, με το υγιές γόνατο τοποθετημένο σε ειδικό μαξιλάρι, ώστε να σχηματίζεται γωνία περίπου 20° - 30° . Η πτέρνα εφάπτεται στο εξεταστικό κρεβάτι, με το κάτω άκρο να βρίσκεται σε Ουδέτερη-Μηδέν θέση, σε ότι αφορά τις στροφές. Το αρθρόμετρο Rolimeter, τοποθετείται με το κεντρικό τμήμα του, στη μεσότητα της επιγονατίδας, το περιφερικό τμήμα του στο περιφερικό τμήμα της κνήμης, όπου σταθεροποιείται με ελαστικό ιμάντα και τον δείκτη της μέτρησης να εστιάζεται στο κνημιαίο κύρτωμα. Το ένα χέρι του εξεταστή, σταθεροποιεί με τον αντίχειρα την επιγονατίδα και το μηρό και με το άλλο χέρι του, ασκεί την μέγιστη δύναμη μετατοπίζοντας την κνήμη πρόσθια, καταγράφοντας σε χιλιοστά το μέγεθος της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης, όπως στην δοκιμασία Lachmann-Νούλης. Γίνονται τρεις διαδοχικές μετρήσεις και καταγράφεται ο μέσος όρος τους (Εικόνα 39).



Εικόνα 39. Μέτρηση της ΠΚΟ στη δοκιμασία Lachmann-Νούλης

Για την μέτρηση της ΠΚΟ, στην πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία (Drawer sign), που αξιολογεί την προσθιοεσωτερική δεσμίδα του ΠΧΣ, ο εξεταζόμενος, βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση, με το ισχίο του υγιούς κάτω άκρου σε 45° κάμψη και το γόνατο σε ορθή γωνία. Το αρθρόμετρο Rolimeter, τοποθετείται κατά τον ίδιο, με την προηγούμενη μέτρηση τρόπο και μετρείται με την εφαρμογή μέγιστης δύναμης η πρόσθια μετατόπιση της κνήμης, καταγράφοντας σε χιλιοστά το μέγεθος της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης, όπως στο πρόσθιο συρτάρι. Γίνονται τρεις διαδοχικές μετρήσεις και καταγράφεται ο μέσος όρος τους (Εικόνα 40).

Η ίδια διαδικασία μέτρησης, επαναλαμβάνεται και στο χειρουργημένο μέλος, καταγράφοντας τα αποτελέσματα και την διαφορά της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης των δύο μελών.



Εικόνα 40. Μέτρηση της ΠΚΟ στην πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία

3.1.7.9. Ερωτηματολόγιο Lysholm- Gillquist

Για την αξιολόγηση του επιπέδου λειτουργίας του γόνατος, χρησιμοποιήσαμε το ερωτηματολόγιο Lysholm-Gillquist (Πίνακας 1). Είναι το περισσότερο ευρέως χρησιμοποιούμενο ερωτηματολόγιο, για την αξιολόγηση μετά από ρήξη και ανακατασκευή του ΠΧΣ. Αποτελείται από 8 διαφορετικές ενότητες, που αξιολογούν τη λειτουργία του γόνατος, όπως:

- Χωλότητα στη βάδιση (5 βαθμοί).
- Χρήση υποστηρικτικών βοηθημάτων κατά την βάδιση (5).
- Αίσθηση κλειδώματος της άρθρωσης (15) .
- Αίσθηση αστάθειας (25).
- Εμφάνιση άλγους σε διάφορες δραστηριότητες (25).
- Οίδημα-ύδραρθρο (10).
- Ανέβασμα σκαλοπατιών (10).
- Δυνατότητα πραγματοποίησης καθισμάτων (5).

Μέγιστη τιμή 100 βαθμών, ανταποκρίνεται σε φυσιολογική λειτουργία του γόνατος. Βαθμολογία από:

- 95-100 θεωρείται άριστο αποτέλεσμα.
- 84-94 θεωρείται καλό αποτέλεσμα.
- 65-83 θεωρείται μέτριο αποτέλεσμα.
- <65 θεωρείται φτωχό αποτέλεσμα.

Η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου Lysholm- Gillquist, ανέρχεται σύμφωνα με τους Tegner & Lysholm, στο 0.97[253, 262]. Αξιόπιστο και έγκυρο βρέθηκε και από τους Largon και συν. το 1974, Borsa και συνεργάτες 1996[208, 261].

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, γινόταν μετά από ανάγνωση των ερωτήσεων και των επιλογών απάντησης από τον εξεταστή.

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγιο επιπέδου λειτουργίας του γόνατος Lysholm- Gillquist

Ερωτηματολόγιο Lysholm-Gillquist		
Ενότητα Αξιολόγησης	Απάντηση	Βαθμός
Χωλότητα στη βάδιση (5 βαθμοί)	Καμία	5
	Ελαφριά ή Περιοδική	3
	Σοβαρή και συνεχής	0
Χρήση υποστηρικτικών βοηθημάτων κατά την βάδιση (5)	Καμία	5
	Βακτηρία ή Μπαστούνι	2
	Αδύνατη η φόρτιση	0
Αίσθηση κλειδώματος της άρθρωσης (15)	Καμία αίσθηση κλειδώματος ή πιασίματος	15
	αίσθηση πιασίματος αλλά όχι κλειδώματος	10
	Περιστασιακό κλείδωμα	6
	Συχνό κλείδωμα	2
	Κλειδωμένο κατά την εξέταση	0
Αίσθηση αστάθειας (25)	Καμία αίσθηση αστάθειας	25
	Σπάνια σε σπορ ή αθλητικές δραστηριότητες	20
	Συχνά σε σπορ ή αθλητικές δραστηριότητες	15
	Περιστασιακά σε καθημερινές δραστηριότητες	10
	Συχνά σε καθημερινές δραστηριότητες	5
	Σε κάθε βήμα	0
Άλγος σε διάφορες δραστηριότητες (25)	Κανένα	25
	Μη συνεχές και ελαφρύ σε βαριές δραστηριότητες	20
	Έντονο σε βαριές δραστηριότητες	15
	Έντονο κατά και μετά από βάδιση πάνω από 2 Km	10
	Έντονο κατά ή μετά από βάδιση λιγότερο από 2 Km	5
	Συνεχές	0
Οίδημα-ύδραρθρο (10)	Κανένα	10
	Μετά από έντονη δραστηριότητα	6
	Μετά από κανονική δραστηριότητα	2
	Συνεχώς	0
Ανέβασμα σκαλοπατιών (10)	Κανένα πρόβλημα	10
	Ελαφριά αδυναμία	6
	Μόνο με το υγιές	2
	Αδύνατον	0
Δυνατότητα πραγματοποίησης καθισμάτων (5)	Κανένα πρόβλημα	5
	Ελαφριά αδυναμία	4
	Όχι πάνω από 90°	2
	Αδύνατον	0
Σύνολο Βαθμολογίας		

3.1.7.10. Αξιολόγηση του άλγους

Η αξιολόγηση της έντασης του άλγους γινόταν, μετά από την ολοκλήρωση της ισοκινητικής αξιολόγησης, με βάση την πενταβάθμια κλίμακα άλγους (Πίνακας 2). Η κλίμακα προτάθηκε και βρέθηκε έγκυρη και αξιόπιστη από τον Melzack το 1975 και τους Moffet και συνεργάτες το 1994[263, 268].

Σύμφωνα με την κλίμακα αυτή ο ασθενής αξιολογεί το άλγος μετά από μέγιστη προσπάθεια κατά την ισοκινητική αξιολόγηση ως εξής: καθόλου άλγος (0), ήπιο άλγος (1), ενοχλητικό (2), δυσφορία (3), φριχτό (4), ανυπόφορο (5).

Πίνακας 2. Κλίμακα άλγους

Κλίμακα άλγους κατά Melzack					
Καθόλου	Ήπιο	Ενοχλητικό	Δυσφορία	Φριχτό	Ανυπόφορο
0	1	2	3	4	5

3.1.7.11. Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας

Για την αξιολόγηση και κατάταξη των συμμετεχόντων ανάλογα με το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας (αθλητικής δραστηριότητας ή των καθημερινών λειτουργικών δραστηριοτήτων) χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα αθλητικής δραστηριότητας του Cincinnati Knee Rating System που δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1983 από τον Noyes και τους συνεργάτες του[272].

Περιλαμβάνει 4 επίπεδα αθλητικής δραστηριότητας ανάλογα με τον αριθμό συμμετοχών εβδομαδιαίως σε αθλητικές δραστηριότητες ή καθημερινές δραστηριότητες. Σύμφωνα με την κλίμακα οι συμμετέχοντες κατατάσσονται στο

- Επίπεδο I, άθληση 4-7 ημέρες την εβδομάδα.
- Επίπεδο II, άθληση 2-3 ημέρες την εβδομάδα.
- Επίπεδο III, άθληση 1-3 φορές τον μήνα.
- Επίπεδο IV, καθόλου άθληση.

Η κλίμακα αθλητικής δραστηριότητας του Cincinnati Knee Rating System ελέγχθηκε ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της από την Barber-Westin και συνεργάτες, το 1999 και βρέθηκε στο 0,98[273].

3.2. Αποτελέσματα

3.2.1. Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS V. 15 (Statistical Package for Social Sciences).

Για τη σύγκριση των μετρήσεων ανάλογα με το χρονικό σημείο της μέτρησης (προεγχειρητική με 3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα, 3^ο με 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα, 4^ο με 6^ο και 9^ο μήνα και 6^ο με 9^ο μήνα) που αυτές πραγματοποιήθηκαν, χρησιμοποιήθηκε είτε ο έλεγχος t-test για ζευγαρωτές παρατηρήσεις, εφόσον τα δεδομένα ακολουθούσαν κανονική κατανομή, είτε ο έλεγχος Wilcoxon, εφόσον τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή.

Οι ίδιες αναλύσεις χρησιμοποιήθηκαν για τη σύγκριση των μετρήσεων σε σχέση με τη θέση (καθιστή ή πρηνή).

Για τη σύγκριση των μετρήσεων ανάλογα με το φύλο χρησιμοποιήθηκε είτε ο έλεγχος t-test για ανεξάρτητες παρατηρήσεις, εφόσον τα δεδομένα ακολουθούσαν κανονική κατανομή, είτε ο Mann-Whitney, εφόσον τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή.

Για τη σύγκριση των μετρήσεων ανάλογα με το μήνα (3^ο με 4^ο με 6^ο με 9^ο μήνα) που αυτές πραγματοποιήθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν είτε ο έλεγχος ανάλυσης διασποράς με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις για ένα παράγοντα (ANOVA), εφόσον τα δεδομένα ακολουθούσαν κανονική κατανομή και υπήρχε ομοιογένεια διασπορών, είτε ο έλεγχος Friedman εφόσον τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή ή δεν υπήρχε ομοιογένεια διασπορών. Η παραπάνω ανάλυση έγινε για να διαπιστώσουμε αν υπάρχουν διαφορές στους μέσους όρους του λόγου της ισοκινητικής δύναμης των μυών του πάσχοντος μέλους σε σχέση με τους μύες του υγιούς μέλους. Ο λόγος αυτός δείχνει την ποσοστιαία σχέση της αύξησης ή της μείωσης της ισοκινητικής δύναμης των μυών του πάσχοντος μέλους σε σχέση με το υγιές.

Ακόμη για να διαπιστώσουμε αν και τότε η δύναμη του πάσχοντος μέλους προσεγγίζει το 90% ή 100% του υγιούς μέλους χρησιμοποιήσαμε την ανάλυση One Sample T test με όριο το 90% ή 100% αντίστοιχα.

Το επίπεδο σημαντικότητας λήφθηκε $\leq 0,05$.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν:

Τα προσωπικά στοιχεία του ασθενή: φύλο, ηλικία, ύψος, βάρος, επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, επικρατούν και μη επικρατούν χειρουργημένο μέλος, χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου, θέση καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν και τεχνική σταθεροποίησης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν.

Μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι :

1. Ο λόγος της ισομετρικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, στους άνδρες και τις γυναίκες, στην καθιστή θέση και στην πρηνή κατάκλιση, στη γωνία των 0^ο, 70^ο και 90^ο, στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 2^{ου} και 3^{ου} μήνα. Ο μέσος όρος των λόγων της ισομετρικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, δείχνει την μειωμένη ή την αυξημένη ισομετρική μυϊκή δύναμη του χειρουργημένου μέλους σε σχέση με το υγιές.

2. Ο λόγος της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος σε σχέση με το υγιές μέλος, στους άνδρες και τις γυναίκες, στην καθιστή θέση και στην πρηνή κατάκλιση, στη γωνία των 0° , 70° και 90° , στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 2^{ου} και 3^{ου} μήνα. Ο μέσος όρος του λόγου της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες δείχνει το μειωμένο ή αυξημένο λόγο της αναλογίας των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες του πάσχοντος μέλους σε σχέση με αυτόν του υγιούς μέλους.
3. Ο λόγος της ισοκινητικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, στους άνδρες και τις γυναίκες, στην καθιστή θέση και στην πρηνή κατάκλιση, στη γωνιακή ταχύτητα των $60^{o/sec}$ και $180^{o/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης δείχνει την μειωμένη ή την αυξημένη ισοκινητική μυϊκή δύναμη του χειρουργημένου μέλους σε σχέση με το υγιές μέλος.
4. Ο λόγος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος σε σχέση με το υγιές μέλος, στους άνδρες και τις γυναίκες, στην καθιστή θέση και στην πρηνή κατάκλιση, στη γωνιακή ταχύτητα των $60^{o/sec}$ και $180^{o/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα. Ο μέσος όρος του λόγου της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες δείχνει το μειωμένο ή αυξημένο λόγο της αναλογίας της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες του πάσχοντος μέλους σε σχέση με αυτόν του υγιούς μέλους.
5. Ο λόγος της ισοκινητικής δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στους άνδρες και τις γυναίκες, στη γωνιακή ταχύτητα των $30^{o/sec}$, $60^{o/sec}$ και $120^{o/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα.
6. Ο λόγος της ισοκινητικής δύναμης των έσω προς τους έξω στροφείς μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στους άνδρες και τις γυναίκες, στη γωνιακή ταχύτητα των $30^{o/sec}$, $60^{o/sec}$ και $120^{o/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα.
7. Ο λόγος του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στις λειτουργικές δοκιμασίες απόστασης, απλό και τριπλό άλμα σε απόσταση με το ένα πόδι, στους άνδρες και τις γυναίκες, στις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα. Μέσος όρος των λόγων μικρότερος της μονάδας δείχνει το έλλειμμα και μεγαλύτερος της μονάδας την υπεροχή του πάσχοντος μέλους σε σχέση με το υγιές μέλος.
8. Στις λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου χρησιμοποιήθηκε ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η δοκιμασία της πλάγιας μετατόπισης (side steps) και του διασταυρούμενου τρέξιμου (carioca), στους άνδρες και τις γυναίκες, στις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα.
9. Για την μεταβολή της περιφέρειας του γόνατος, του έσω πλατέως μυός και του τετρακεφάλου μυός χρησιμοποιήθηκε, τόσο ο λόγος της περιφέρειας του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, όσο και η διαφορά της περιφέρειας του πάσχοντος από το υγιές μέλος στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα. Μέσος όρος των λόγων μεγαλύτερος της μονάδας δείχνει αυξημένο οίδημα ή ύδραρθρο-αίμαρθρο στην μέτρηση της περιφέρειας του γόνατος. Μέσος όρος των λόγων, μεγαλύτερος της μονάδας, στην περιφέρεια του έσω πλατύ μπορεί να δηλώνει οίδημα ή ύδραρθρο-αίμαρθρο της περιοχής στις αρχικές μετρήσεις, ενώ σπανιότερα σε απώτερες μετρήσεις μπορεί να δείχνει μυϊκή υπερτροφία. Μέσος όρος των λόγων μεγαλύτερος της μονάδας στην περιφέρεια του τετρακεφάλου μυός δείχνει μυϊκή υπερτροφία. Γενικότερα,

- αύξηση του μέσου όρου των περιφερειών του έσω πλατύ και του τετρακεφάλου μυός δείχνει την βελτίωση του όγκου των μυών της περιοχής.
10. Για την μεταβολή του εύρους κίνησης του γόνατος, της κάμψης και της έκτασης, χρησιμοποιήθηκε τόσο ο λόγος του εύρους κίνησης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος όσο και η διαφορά του εύρους κίνησης του πάσχοντος από το υγιές μέλος στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 2^{ου}, 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα. Μικρότερος της μονάδας λόγος ή θετική διαφορά του πάσχοντος από το υγιές μέλος δηλώνει μειωμένη κινητικότητα ενώ αντίθετα μεγαλύτερος της μονάδας λόγος ή αρνητική διαφορά του πάσχοντος από το υγιές μέλος σημαίνει αυξημένη κινητικότητα.
 11. Για την μεταβολή της γωνίας όπου εμφανίζεται η μέγιστη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών χρησιμοποιήθηκε η τιμή της γωνίας, στους άνδρες και τις γυναίκες, στην καθιστή θέση και στην πρηνή κατάκλιση, στη γωνιακή ταχύτητα των 60^{o/sec} και 180^{o/sec}, στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 2^{ου}, 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα.
 12. Για την επίδραση της γωνίας Q και της γωνίας βλαισότητας - ραιβότητας χρησιμοποιήθηκε η τιμή της γωνίας της μέτρησης τους.
 13. Για την μεταβολή του επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας (Lysholm score), χρησιμοποιήθηκε η τιμή του ερωτηματολογίου στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 2^{ου}, 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα. Αύξηση του μέσου όρου των τιμών του ερωτηματολογίου σημαίνει βελτίωση του επιπέδου λειτουργικής ικανότητας του χειρουργημένου κάτω άκρου.
 14. Για την μεταβολή της παθητικής σταθερότητας του γόνατος που διαπιστώνεται από τις δοκιμασίες Lachmann-Νούλης και πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία, χρησιμοποιήθηκε, τόσο ο λόγος της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, όσο και η διαφορά σε χιλιοστά της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης του πάσχοντος από το υγιές μέλος στην προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 2^{ου}, 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα. Μεγαλύτερος της μονάδας λόγος ή αρνητική διαφορά του πάσχοντος από το υγιές μέλος δηλώνει μειωμένη παθητική σταθερότητα του γόνατος ενώ αντίθετα μικρότερος της μονάδας λόγος ή θετική διαφορά του πάσχοντος από το υγιές μέλος δηλώνει αυξημένη παθητική σταθερότητα.
 15. Για την αξιολόγηση της επίδρασης του άλγους χρησιμοποιήθηκε η τιμή της κλίμακας του άλγους κατά Melzack. Αυξημένη μέση τιμή σημαίνει αυξημένο άλγος ενώ μειωμένη ή μηδενική μέση τιμή σημαίνει ελάχιστο ή καθόλου άλγος.

3.2.2. Μυϊκή δύναμη

3.2.2.1. Ισομετρική δύναμη

3.2.2.1.1. Μεταβολή της ισομετρικής δύναμης καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, σε καθιστή και πρηνή θέση, σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης

Από τους ελέγχους paired t-test μεταξύ των μετρήσεων (Πίνακας 3 και Αναλυτικοί Πίνακες 26-28) προέκυψε ότι, ο μέσος όρος της ισομετρικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, των καμπτήρων μυών, με επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$:

1. Στην καθιστή θέση:
 - 1.1. Στην γωνία των 30^0 , είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τον 3^ο μήνα από ότι τον 2^ο μήνα.
 - 1.2. Στην γωνία των 70^0 και 90^0 , είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στην προεγχειρητική μέτρηση και τον 3^ο μήνα σε σχέση με τον 2^ο μήνα.
2. Στην πρηνή θέση:
 - 2.1. Στην γωνία των 30^0 , είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στην προεγχειρητική μέτρηση και τον 3^ο μήνα σε σχέση με τον 2^ο μήνα.
 - 2.2. Στην γωνία των 70^0 και 90^0 , είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος ανάμεσα στην προεγχειρητική μέτρηση με τον 2^ο και 3^ο μήνα, και ανάμεσα στον 3^ο μήνα με τον 2^ο μήνα.

Από τους ελέγχους paired t-test μεταξύ των μετρήσεων προέκυψε ότι, ο μέσος όρος της ισομετρικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, των εκτεινόντων μυών

1. Στην καθιστή θέση:
 - 1.1. Στην γωνία των 30^0 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τον 3^ο μήνα από ότι τον 2^ο μήνα.
 - 1.2. Στην γωνία των 70^0 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στην προεγχειρητική μέτρηση σε σχέση με τον 3^ο μήνα.
 - 1.3. Στην γωνία των 90^0 , είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στην προεγχειρητική μέτρηση σε σχέση με τον 2^ο μήνα και στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στον 3^ο μήνα σε σχέση με τον 2^ο μήνα.
2. Στην πρηνή θέση:
 - 2.1. Στην γωνία των 30^0 , 70^0 και 90^0 δεν παρατηρείται διαφορά ανάμεσα στην προεγχειρητική μέτρηση, τον 2^ο και 3^ο μήνα και μεταξύ τους.

Ο μέσος όρος του λόγου της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος

1. Στην καθιστή θέση:
 - 1.1. Στις 30^0 δεν διαφέρει σε σχέση με το μήνα μέτρησης.
 - 1.2. Στις 70^0 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τον 3^ο μήνα από την προεγχειρητική μέτρηση.
 - 1.3. Στις 90^0 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τον 3^ο από τον 2^ο μήνα.
2. Στην πρηνή θέση:
 - 2.1. Στις 30^0 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τον 3^ο από τον 2^ο μήνα.
 - 2.2. Στις 70^0 είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στην προεγχειρητική μέτρηση από τον 2^ο μήνα, και τον 3^ο μήνα από τον 2^ο μήνα.

2.3.Στις 90⁰ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στην προεγχειρητική μέτρηση από τον 2^ο μήνα και 3^ο μήνα, και τον 3^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 2^ο μήνα.

Πίνακας 3. Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, των ισομετρικών χαρακτηριστικών των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών (Αναλ. Πιν. 26-28)

Μεταβλητή	Προεγχειρητική N=11 ή 10	2 ^{ος} μήνας N=65	3 ^{ος} μήνας N=65
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	0,842	0,711	0,833
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	0,771	0,616	0,726
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	0,669	0,466	0,643
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	0,901	0,836	0,925
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	0,927	0,771	0,819
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	0,863	0,673	0,737
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	0,964	0,895	0,927
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	0,842	0,854	0,918
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	0,781	0,722	0,916
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	0,851	0,697	0,789
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	0,899	0,591	0,688
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	0,863	0,533	0,649
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	0,895	0,868	0,898
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	0,921	0,833	0,871
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	0,868	0,802	0,846
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	0,982	0,842	0,899
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	1,006	0,727	0,810
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	1,050	0,707	0,796

3.2.2.1.2. Μεταβολή της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών σε σχέση με την θέση μέτρησης

Από τους ελέγχους paired t-test σε σχέση με τη θέση μέτρησης, με επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, προέκυψε ότι:

Ο μέσος όρος των λόγων της ισομετρικής δύναμης, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος

1. Των καμπτήρων
 - 1.1. Στην γωνία των 70^0 , στην προεγχειρητική μέτρηση είναι μεγαλύτερος στη πρηνή κατάκλιση από ότι στη καθιστή θέση.
2. Των εκτεινόντων
 - 2.1. Στην γωνία των 70^0 , στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα είναι μεγαλύτερος στη πρηνή κατάκλιση από ότι στη καθιστή θέση.
 - 2.2. Στην γωνία των 90^0 , στην μέτρηση του 2^{ου} και 3^{ου} μήνα είναι μεγαλύτερος στην πρηνή κατάκλιση από ότι στην καθιστή θέση.

Ο μέσος όρος του λόγου της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος σε σχέση με το υγιές μέλος

1. Στην γωνία των 70^0 , είναι μεγαλύτερος στην καθιστή θέση από ότι στην πρηνή κατάκλιση, για την προεγχειρητική μέτρηση και τις μετρήσεις του 2^{ου} και 3^{ου} μήνα.

3.2.2.1.3. Μεταβολή της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών σε σχέση με το φύλο

Από τους ελέγχους t-test σε σχέση με το φύλο, με επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, προέκυψε ότι:

Ο μέσος όρος του λόγου, της ισομετρικής δύναμης των εκτεινόντων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε καθιστή θέση, στην γωνία των 70^0 και 90^0 , για τη μέτρηση του 3^{ου} μήνα, είναι μεγαλύτερος στους άνδρες από ότι στις γυναίκες.

3.2.2.1.4. Ανάκτηση της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών

Από την ανάλυση One sample T test με όριο το 90%, προέκυψε ότι ανάκτηση της ισομετρικής δύναμης

1. Των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος μέλους, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του υγιούς μέλους, δεν παρατηρείται σε καμία θέση και μήνα μέτρησης.
2. Των εκτεινόντων μυών, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του υγιούς μέλους παρατηρείται:
 - 2.1. Στην καθιστή θέση, τον 3^ο μήνα, στην γωνία των 30^0 .
 - 2.2. Στην πρηνή θέση, τον 2^ο και 3^ο μήνα, στην γωνία των 30^0 .

Από την ανάλυση One sample T test με όριο το 100%, προέκυψε ότι ο λόγος της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος σε σχέση με το υγιές μέλος, δεν επανέρχεται στο 100% σε καμία θέση, γωνία και χρονικό σημείο μέτρησης.

3.2.2.2. Ισοκινητική Δύναμη

3.2.2.2.1. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, σε καθιστή και πρηνή θέση, σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης

Παρατηρώντας περιγραφικά, τους μέσους όρους των λόγων της ισοκινητικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος (Πίνακας 4 και Αναλυτικοί Πίνακες 29-33), διαπιστώνουμε ότι στην καθιστή και στην πρηνή θέση, για το σύνολο των συμμετεχόντων στις μετρήσεις (11 στην προεγχειρητική, 65 στον 3^ο και 4^ο μήνα, 61 τον 6^ο μήνα και 46 ή 45 τον 9^ο μήνα):

1. Οι καμπτήρες μύες παρουσιάζουν αύξηση της δύναμης στις 60^{0/sec}, ανάμεσα στον 3^ο, 4^ο και 6^ο μήνα, ενώ στις 180^{0/sec} παρουσιάζουν αύξηση ανάμεσα στον 4^ο και 6^ο μήνα.
2. Οι εκτεινόντες μύες παρουσιάζουν αύξηση της δύναμης και στις δύο γωνιακές ταχύτητες (60^{0/sec} και 180^{0/sec}) και από μέτρηση σε μέτρηση (3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα).
3. Η αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, παρουσιάζει φθίνουσα πορεία και στις δύο γωνιακές ταχύτητες (60^{0/sec} και 180^{0/sec}) και από μέτρηση σε μέτρηση (3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα).

Πίνακας 4. Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών (Αναλ. Πιν. 29-33)

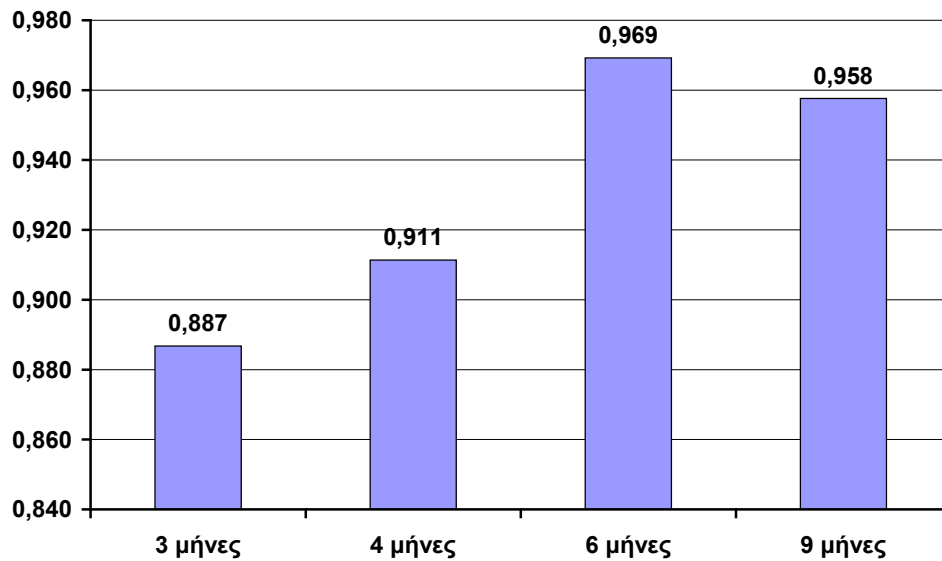
Μεταβλητή	Προεγχειρητική N=11 ή 10	3 ^ο μήνας N=65	4 ^ο μήνας N=65	6 ^ο μήνας N=61	9 ^ο μήνας N=46 ή 45
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	0,853	0,893	0,914	0,973	0,952
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1,021	0,930	0,922	0,964	0,963
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	0,868	0,766	0,803	0,896	0,939
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	0,948	0,789	0,828	0,891	0,914
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	0,992	1,218	1,207	1,124	1,029
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1,103	1,218	1,149	1,102	1,062
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	0,804	0,814	0,875	0,889	0,929
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	0,859	0,828	0,845	0,864	0,887
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	0,842	0,756	0,824	0,896	0,949
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	0,824	0,799	0,843	0,911	0,945
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	0,984	1,171	1,110	1,013	0,996
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1,097	1,125	1,034	0,966	0,949

Από τον έλεγχο ανάλυσης διασποράς με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις για ένα παράγοντα (Repeated ANOVA), για 43 συμμετέχοντες σε όλες τις μετεγχειρητικές μετρήσεις, προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι

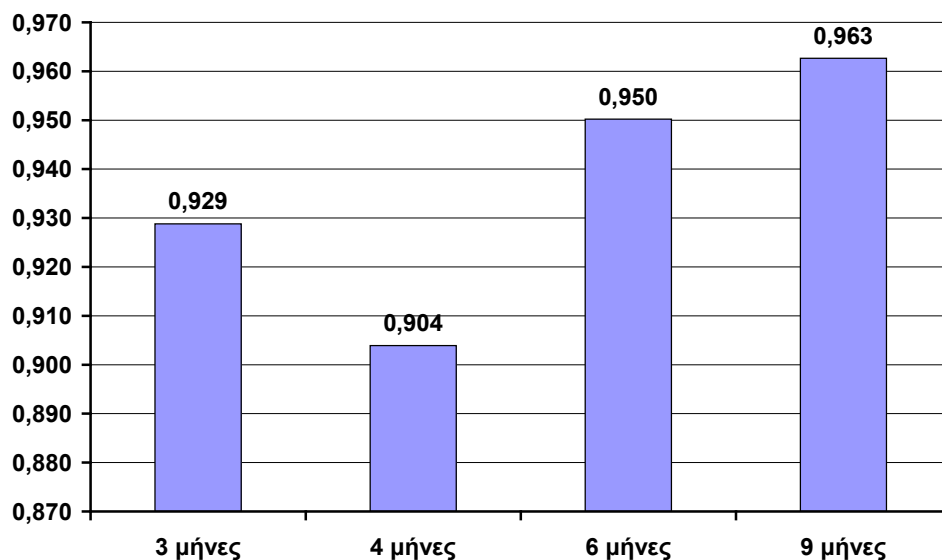
Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος :

1. Των καμπτήρων μυών

1.1. Στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα ($F=5,012$) και στις $180^{0/sec}$, τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 4^ο μήνα ($F=3,367$) (Γράφημα 1, 2).

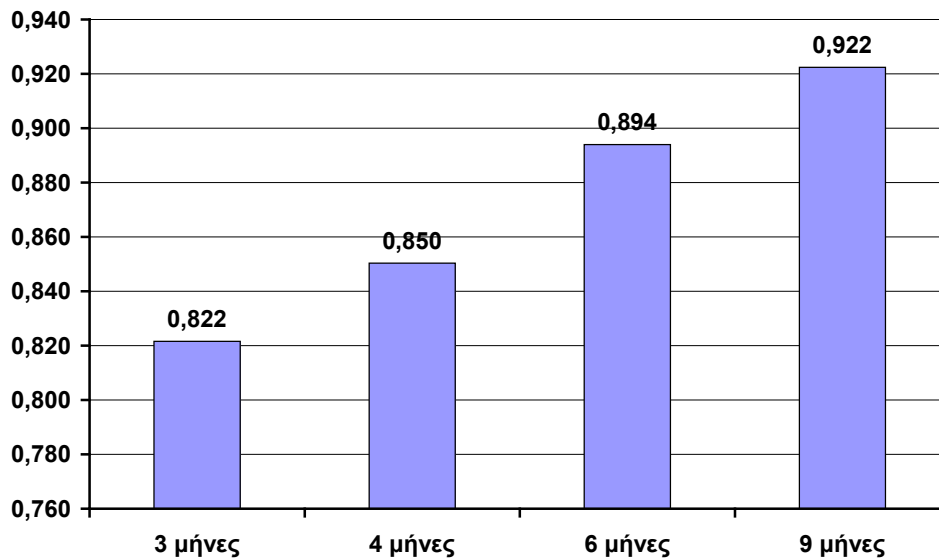


Γράφημα 1 Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση

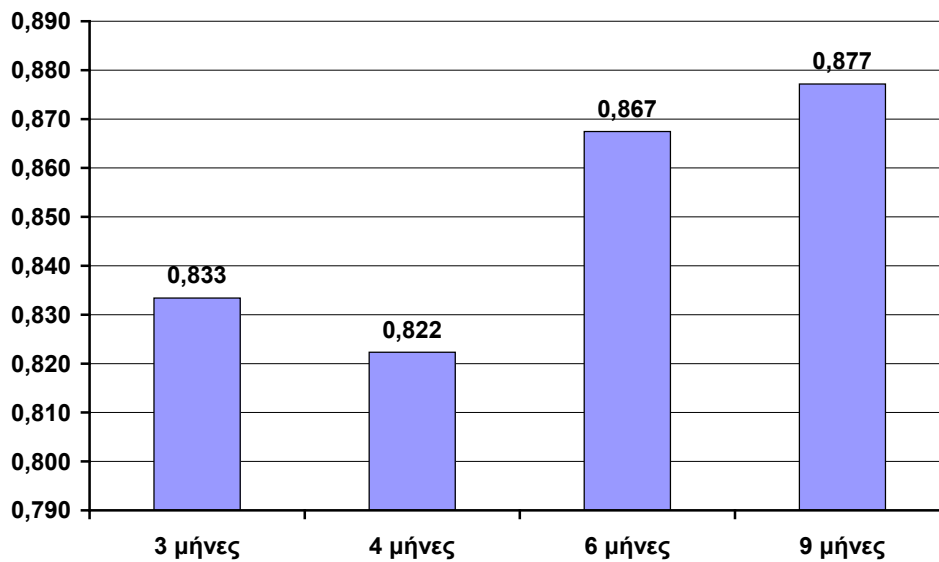


Γράφημα 2 Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση

1.2. Στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα ($F=4,552$) (Γράφημα 3, 4).



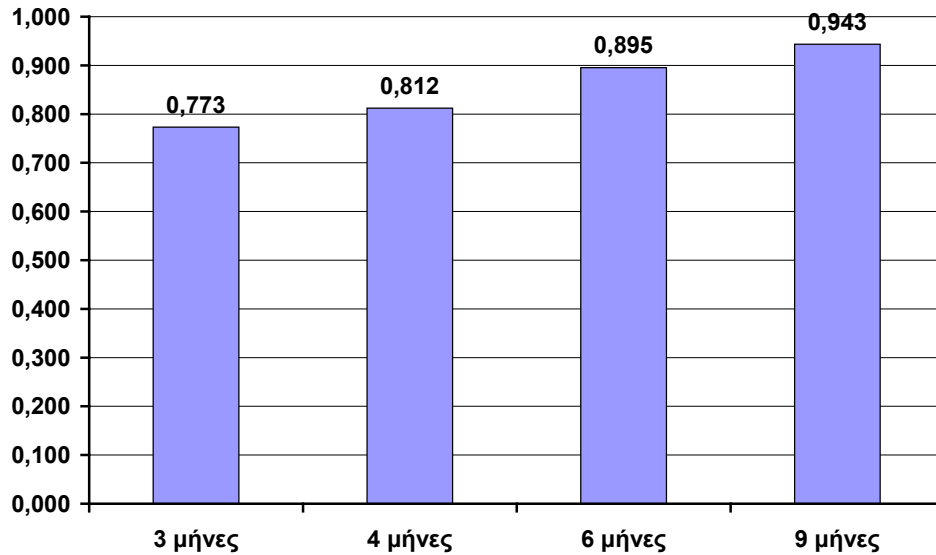
Γράφημα 3 Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή θέση



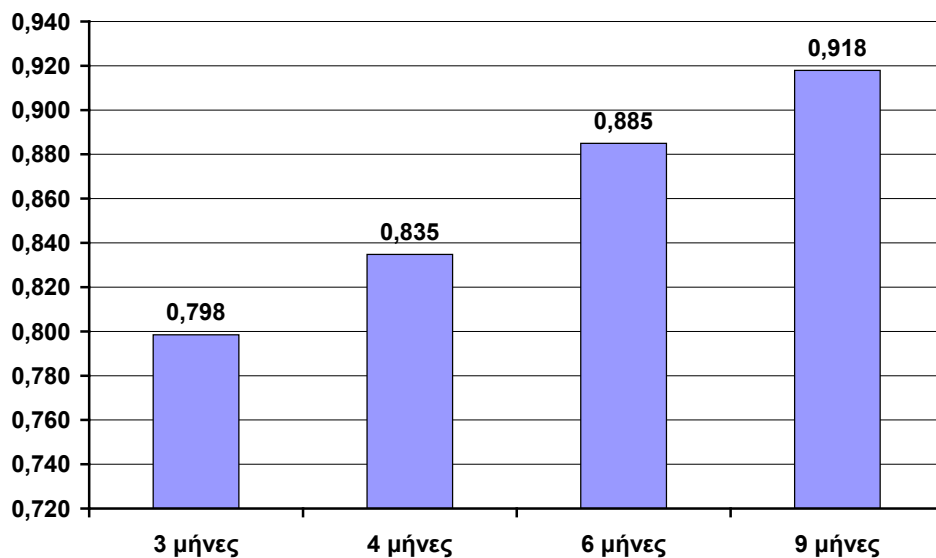
Γράφημα 4 Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $180^{0/sec}$ σε πρηνή θέση

2. Των εκτεινόντων μυών

2.1. Στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, ενώ τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο, 4^ο και 6^ο μήνα ($F=33,653$). Στις $180^{0/sec}$, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, ενώ και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα ($F=22,621$) (Γράφημα 5, 6).

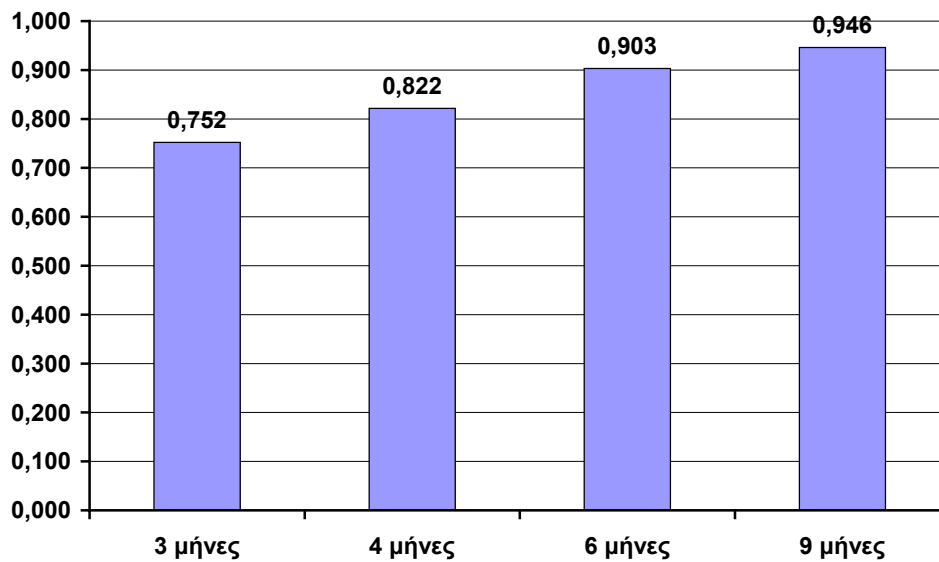


Γράφημα 5 Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση

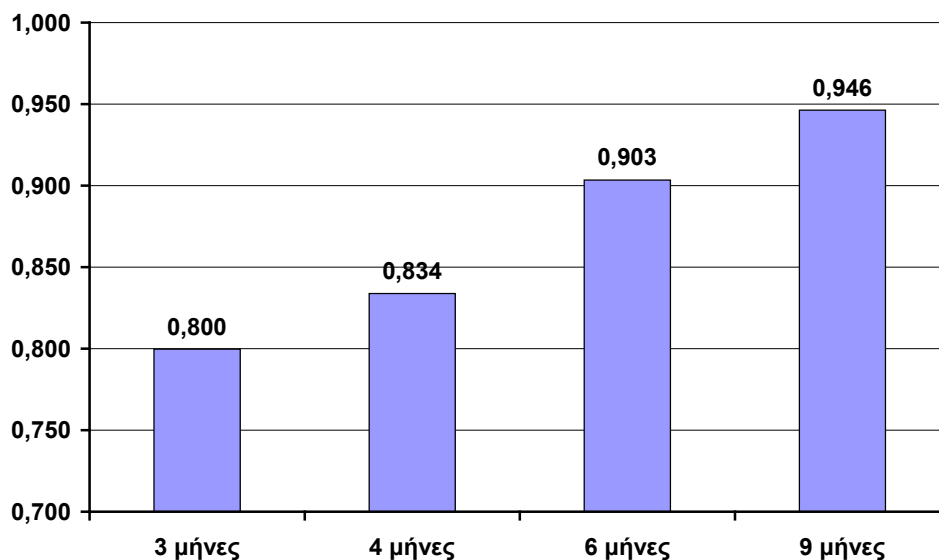


Γράφημα 6 Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση

2.2. Στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, προέκυψε ότι τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα ($F=21,385$). Στις $180^{0/sec}$, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος επίσης από τον 3^ο και 4^ο μήνα ($F=10,525$) (Γράφημα 7, 8).



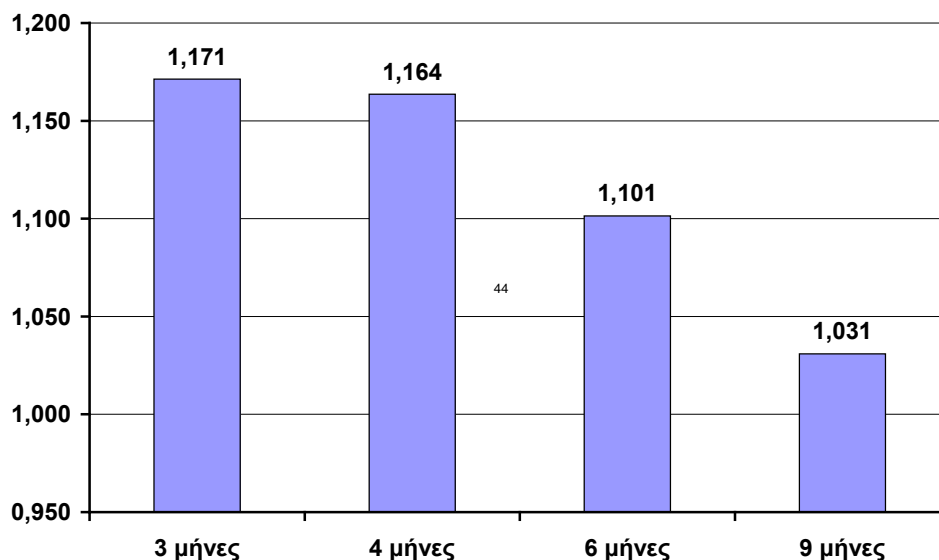
Γράφημα 7 Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή θέση



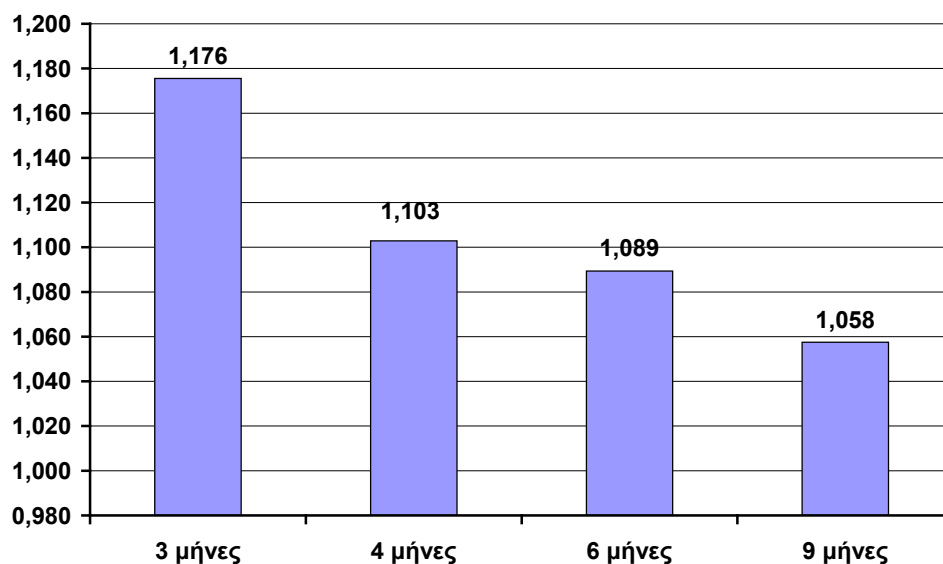
Γράφημα 8 Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε πρηνή θέση

Ο μέσος όρος του λόγου της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος

1. Στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 3^ο, 4^ο και 6^ο μήνα από τον 9^ο μήνα ($F=7,588$) και στις $180^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 3^ο μήνα από τον 9^ο μήνα ($F=5,574$) (Γράφημα 9, 10).

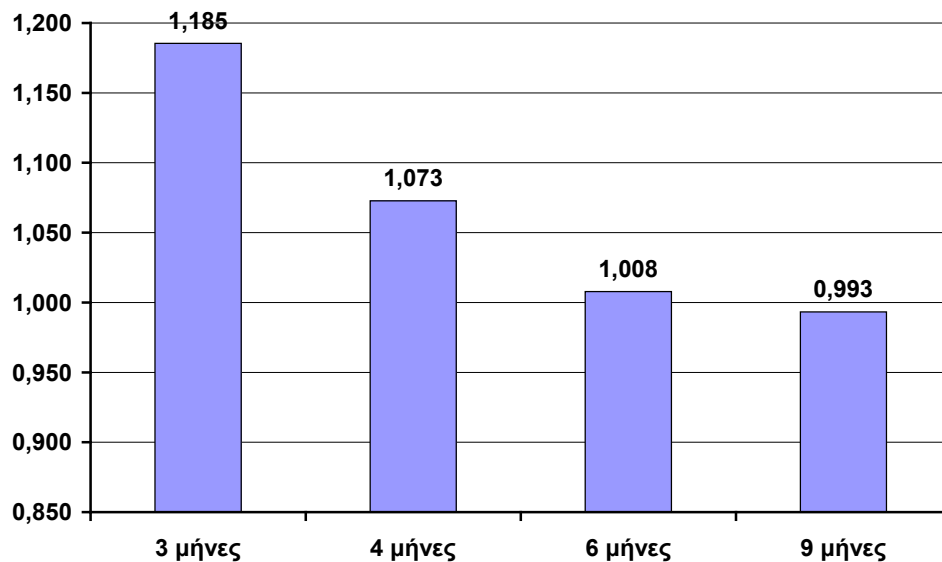


Γράφημα 9 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση

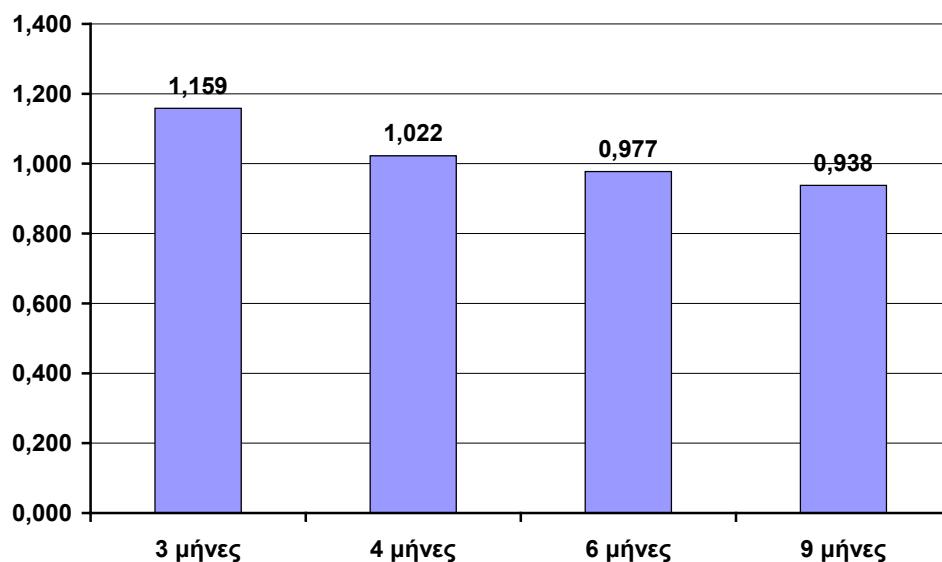


Γράφημα 10 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση

2. Στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, είναι μεγαλύτερος τον 3^ο μήνα από τον 6^ο και 9^ο μήνα($F=6,297$) και στις $180^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 3^ο μήνα από τον 9^ο μήνα($F=5,330$) (Γράφημα 11, 12).



Γράφημα 11 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων μυών στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή θέση



Γράφημα 12 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων μυών στις $180^{0/sec}$ σε πρηνή θέση

Από τους ελέγχους paired t-test μεταξύ των μετρήσεων, προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι:

1. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, των καμπτήρων μυών
 - 1.1. Στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, τον 6^ο μήνα, είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα. Στις $180^{0/sec}$, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα.
 - 1.2. Στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα. Στις $180^{0/sec}$, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα.
2. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, των εκτεινόντων μυών
 - 2.1. Στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος στην προεγχειρητική μέτρηση από τον 3^ο και 4^ο μήνα, τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο, 4^ο και 6^ο μήνα. Στις $180^{0/sec}$, είναι μεγαλύτερος στην προεγχειρητική μέτρηση από τον 3^ο μήνα, τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο, 4^ο και 6^ο μήνα.
 - 2.2. Στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα. Στις $180^{0/sec}$, τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα.
3. Ο μέσος όρος του λόγου της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος με το υγιές μέλος
 - 3.1. Στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 3^ο και 4^ο μήνα από την προεγχειρητική μέτρηση, τον 3^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 6^ο και 9^ο μήνα, τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 6^ο και τον 9^ο μήνα και τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 9^ο μήνα. Στις $180^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 3^ο και τον 9^ο μήνα από την προεγχειρητική μέτρηση, και τον 3^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα.
 - 3.2. Στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 3^ο μήνα από την προεγχειρητική μέτρηση, τον 3^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 6^ο και τον 9^ο μήνα και τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 6^ο και τον 9^ο μήνα. Στις $180^{0/sec}$, τον 3^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 6^ο και τον 9^ο μήνα και τον 4^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 9^ο μήνα.

3.2.2.2.2. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών σε σχέση με την θέση μέτρησης.

Από τους ελέγχους paired t-test σε σχέση με τη θέση μέτρησης, προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι:

1. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, των καμπτήρων μυών
 - 1.1. Στις $60^{0/sec}$ και για τις μετρήσεις των 3^{ου} και 6^{ου} μήνα είναι μεγαλύτερος στην καθιστή θέση από την πρηνή κατάκλιση.

- 1.2. Στις $180^{0/sec}$ και για τις μετρήσεις των $3^{ου}$, $4^{ου}$, $6^{ου}$ και $9^{ου}$ μήνα είναι μεγαλύτερος στην καθιστή θέση από την πρηνή κατάκλιση.
2. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, των εκτεινόντων μυών δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές.
3. Ο μέσος όρος του λόγου της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος με το υγιές μέλος
 - 3.1. Στις $60^{0/sec}$, για τις μετρήσεις του $4^{ου}$ και $6^{ου}$ μήνα είναι μεγαλύτερος στην καθιστή θέση από την πρηνή κατάκλιση.
 - 3.2. Στις $180^{0/sec}$, για τις μετρήσεις των $3^{ου}$, $4^{ου}$, $6^{ου}$ και $9^{ου}$ μήνα είναι μεγαλύτερος στην καθιστή θέση από την πρηνή κατάκλιση.

3.2.2.2.3. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών σε σχέση με το φύλο

Από τους ελέγχους t-test σε σχέση με το φύλο (Πίνακας 5 και Αναλυτικοί Πίνακες 34-41), προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι :

1. Η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές.
2. Η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή θέση, των ανδρών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη των γυναικών στις $60^{0/sec}$, τον $3^ο$, $4^ο$ και $6^ο$ μήνα και στις $180^{0/sec}$, τον $3^ο$ και $4^ο$ μήνα.
3. Η αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος με το υγιές μέλος, στην καθιστή θέση, των γυναικών, στις $180^{0/sec}$, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη αυτής των ανδρών τον $6^ο$ μήνα.

3.2.2.2.4. Ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών

Από την ανάλυση One sample t-test με όριο το 90%, προέκυψε ότι:

1. Ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του υγιούς μέλους, παρατηρείται:
 - 1.1. Στην καθιστή θέση και στις δύο γωνιακές ταχύτητες, μετά από τον $3^ο$ μήνα.
 - 1.2. Στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, τον $6^ο$ και $9^ο$ μήνα και στις $180^{0/sec}$ μόνο τον $9^ο$ μήνα.
2. Ανάκτηση της δύναμης των εκτεινόντων μυών, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του υγιούς μέλους παρατηρείται:
 - 2.1. Στην καθιστή και στην πρηνή θέση μετά τον $6^ο$ μήνα.

Από την ανάλυση One sample T test με όριο το 100%, προέκυψε ότι, η αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος σε σχέση με το υγιές μέλος, επανέρχεται στο 100%

1. Στην καθιστή θέση, τον $9^ο$ μήνα.
2. Στην πρηνή θέση, τον $6^ο$ και $9^ο$ μήνα.

Πίνακας 5 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το φύλο (Αναλ. Πιν. 34-41)

Μεταβλητή	3 μήνες		4 μήνες		6 μήνες		9 μήνες	
	Άνδρας N=59	Γυναίκα N=6	Άνδρας N=59	Γυναίκα N=6	Άνδρας N=56	Γυναίκα N=5	Άνδρας N=42-41	Γυναίκα N=4
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	0,902	0,804	0,924	0,809	0,977	0,929	0,958	0,893
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	0,939	0,841	0,931	0,835	0,957	1,039	0,970	0,884
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	0,779	0,641	0,817	0,660	0,907	0,768	0,947	0,860

Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	0,800	0,679	0,841	0,705	0,899	0,806	0,920	0,851
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	1,193	1,455	1,190	1,372	1,113	1,249	1,025	1,066
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	1,208	1,310	1,132	1,318	1,082	1,332	1,063	1,054
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή κατάκλιση	0,817	0,782	0,874	0,885	0,887	0,911	0,934	0,877
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180^0 σε πρηνή κατάκλιση	0,836	0,755	0,842	0,882	0,864	0,865	0,895	0,801
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή κατάκλιση	0,768	0,635	0,830	0,760	0,903	0,815	0,954	0,898
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε πρηνή κατάκλιση	0,808	0,718	0,841	0,872	0,919	0,832	0,952	0,874
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις $60^{0/sec}$ σε πρηνή κατάκλιση	1,151	1,363	1,099	1,223	1,004	1,115	0,997	0,987
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις $180^{0/sec}$ σε πρηνή κατάκλιση	1,129	1,088	1,034	1,033	0,958	1,046	0,950	0,934
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις $30^{0/sec}$	0,893	0,846	0,930	0,923	0,960	0,867	0,963	1,054
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις $60^{0/sec}$	0,854	0,854	0,916	0,960	0,929	0,927	0,942	1,037
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις $120^{0/sec}$	0,895	0,846	0,908	0,955	0,933	0,944	0,917	0,777
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις $30^{0/sec}$	0,921	0,796	0,961	0,833	0,961	0,896	0,997	0,907
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις $60^{0/sec}$	0,934	0,935	0,941	0,885	0,961	0,863	0,994	0,870
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις $120^{0/sec}$	0,944	0,805	0,993	0,852	0,970	0,923	0,994	0,883
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις $30^{0/sec}$	0,990	1,064	0,985	1,112	1,019	0,973	0,983	1,158
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις $60^{0/sec}$	0,939	0,917	0,998	1,092	0,994	1,087	0,967	1,194
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω–έξω στροφέων στις $120^{0/sec}$	0,985	1,048	0,944	1,126	0,980	1,027	0,947	0,867

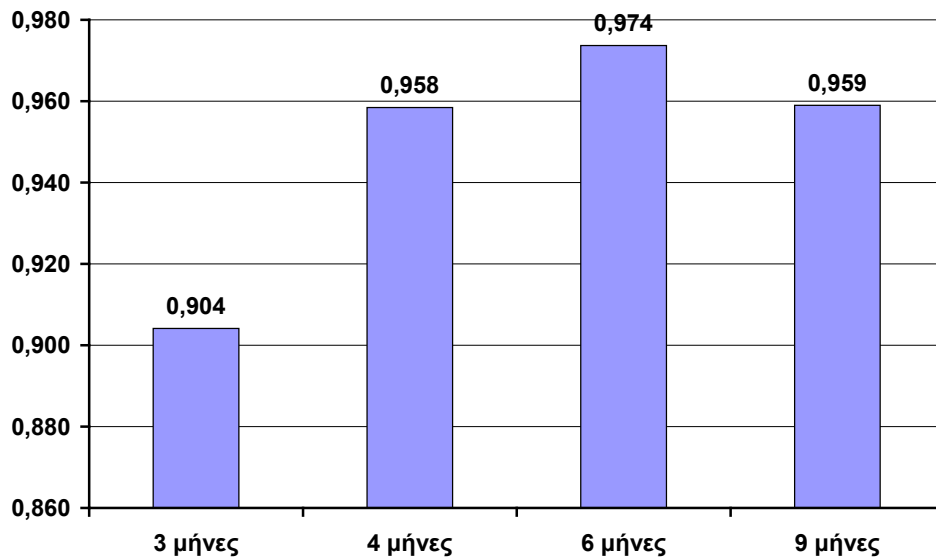
3.2.2.5. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης

Παρατηρώντας περιγραφικά τον μέσο όρο των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος (Πίνακας 6 και Αναλυτικοί Πίνακες 42-46), φαίνεται ότι υπάρχει αύξηση της δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών του πάσχοντος μέλους σε σχέση με το υγιές και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες ($30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$) και από μέτρηση σε μέτρηση (3^0 , 4^0 , 6^0 και 9^0 μήνα).

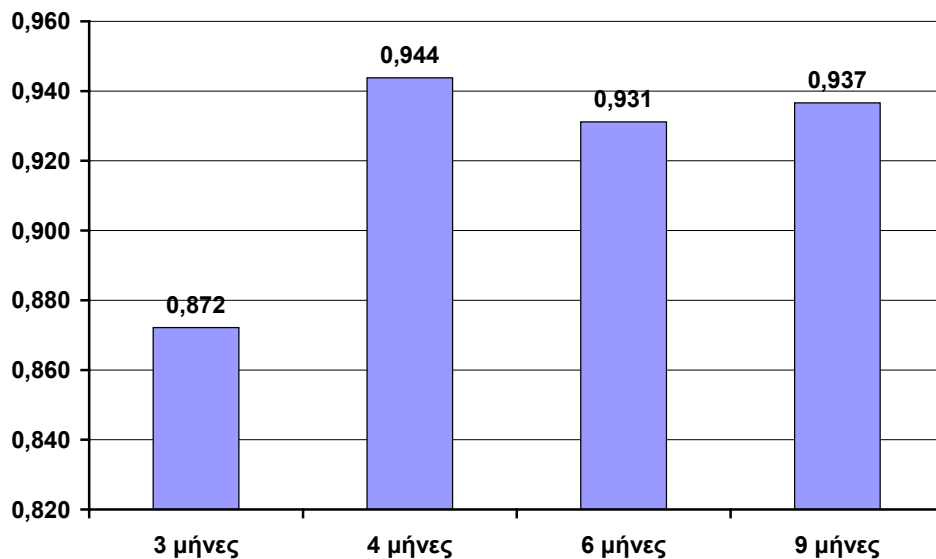
Από την Repeated ANOVA δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, τόσο στην δύναμη των έσω - έξω στροφών μυών, όσο και στην μεταξύ τους αναλογία.

Από τους ελέγχους paired t-test μεταξύ των μετρήσεων, προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι:

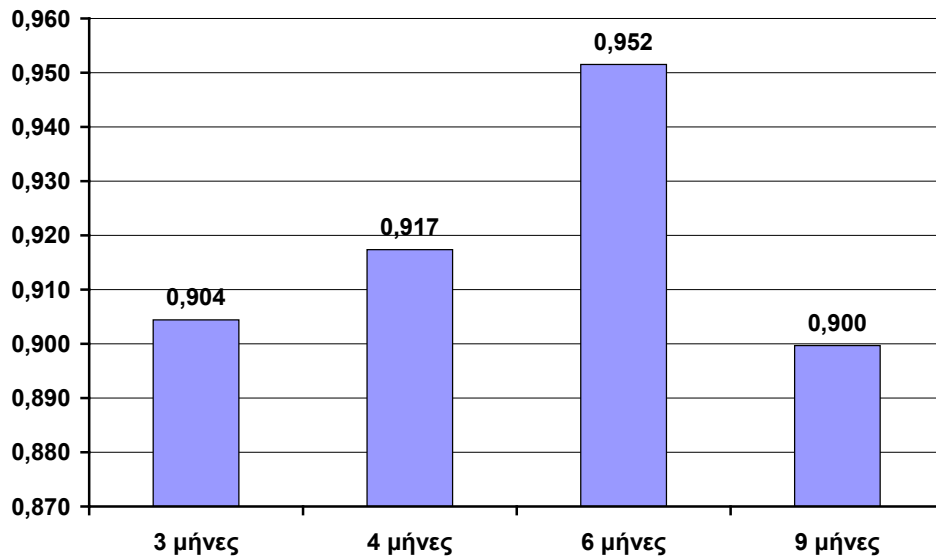
1. Ο μέσος όρος της δύναμης των έσω στροφών μυών (Γράφημα 13, 14, 15)
 - 1.1. Στις $30^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 6^ο και 9^ο μήνα από τον 3^ο μήνα.
 - 1.2. Στις $60^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα από τον 3^ο μήνα.
 - 1.3. Στις $120^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 6^ο μήνα από τον 3^ο μήνα.



Γράφημα 13 Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών μυών στις $30^{0/sec}$

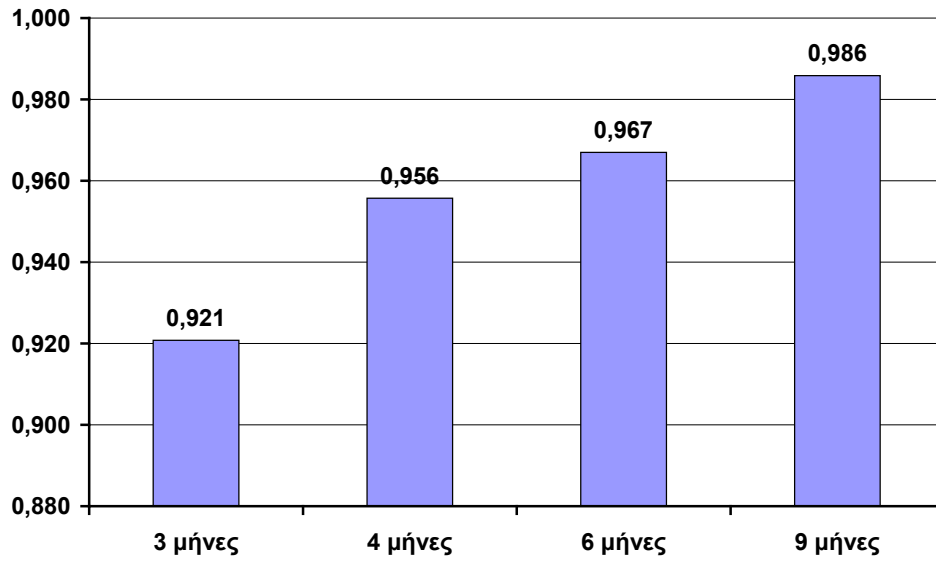


Γράφημα 14 Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών μυών στις $60^{0/sec}$

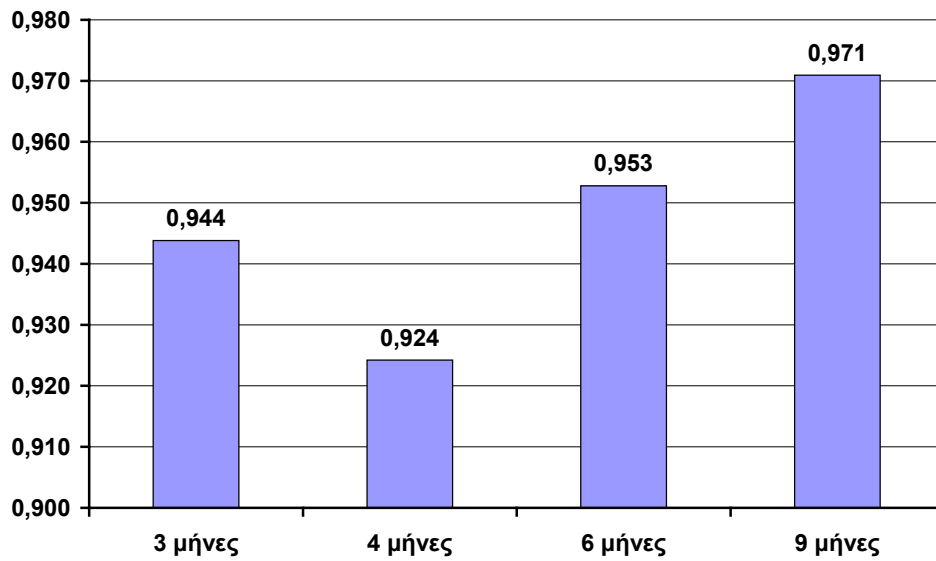


Γράφημα 15 Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων μυών στις $120^{0/sec}$

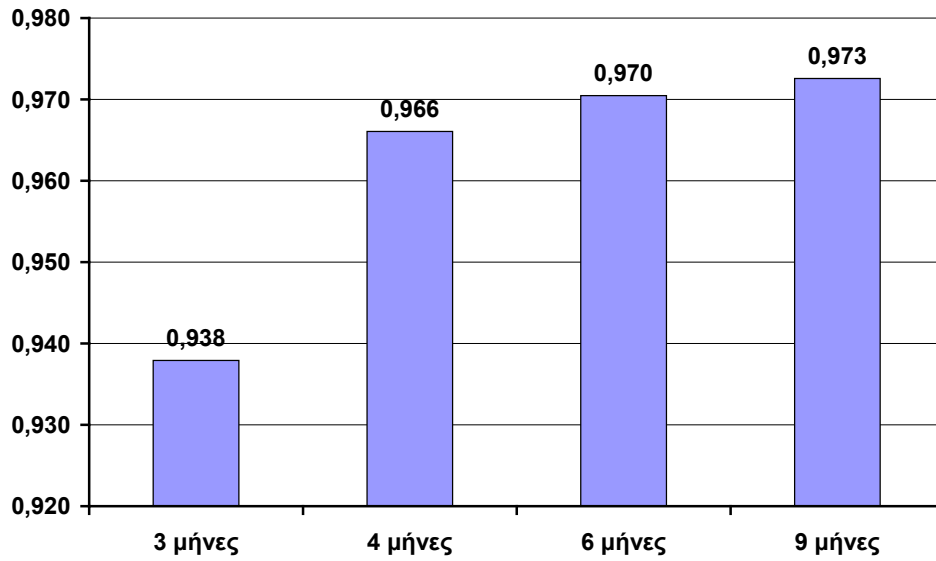
2. Ο μέσος όρος της δύναμης των έξω στροφέων μυών (Γράφημα 16, 17, 18)
 - 2.1. Στις $30^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα από τον 3^ο μήνα.
 - 2.2. Στις $60^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 9^ο μήνα από τον 4^ο μήνα.
 - 2.3. Στις $120^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερος τον 9^ο μήνα από τον 3^ο μήνα.



Γράφημα 16 Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών μυών στις 30^{0/sec}

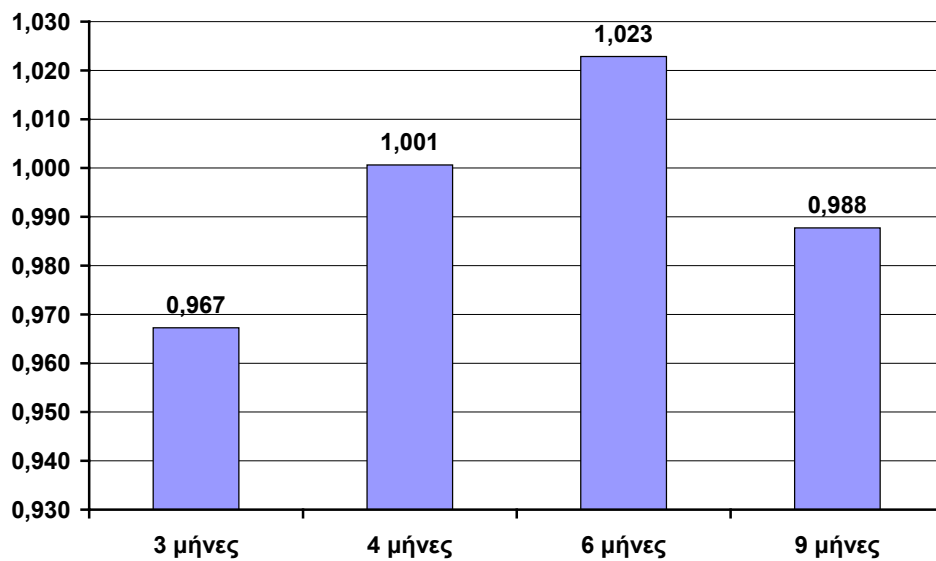


Γράφημα 17 Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών μυών στις 60^{0/sec}

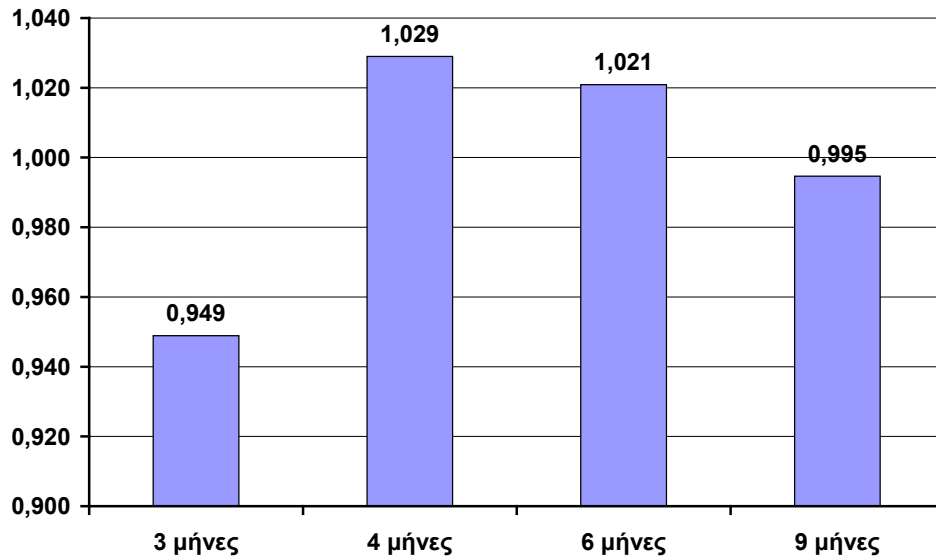


Γράφημα 18 Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών μυών στις $120^{0/sec}$

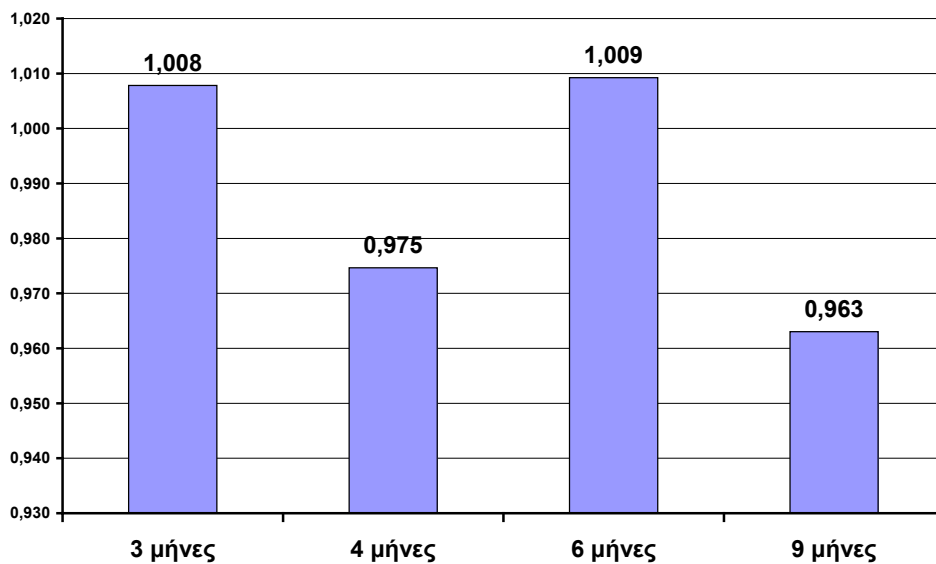
3. Η αναλογία των έσω προς τους έξω στροφείς μύες (Γράφημα 19, 20, 21)
- 3.1. Στις $60^{0/sec}$ είναι μεγαλύτερη στην προεγχειρητική μέτρηση από τον 6^ο μήνα, ενώ μετεγχειρητικά τον 4^ο και 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερη από τον 3^ο μήνα.



Γράφημα 19 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών μυών στις $30^{0/sec}$



Γράφημα 20 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών μυών στις $60^{0/sec}$



Γράφημα 21 Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών μυών στις $120^{0/sec}$

3.2.2.2.6. Μεταβολή της ισοκινητικής δύναμης των έσω και έξω στροφών μυών σε σχέση με το φύλο

Από τους ελέγχους t-test σε σχέση με το φύλο, προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι:

1. Η δύναμη των έξω στροφών μυών των ανδρών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη των γυναικών στις $30^{0/sec}$, τον 3^ο και 4^ο μήνα.

3.2.2.2.7. Ανάκτηση της δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών

Από την ανάλυση One sample T test με όριο το 90%, προέκυψε ότι:

1. Ανάκτηση της δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του υγιούς, παρατηρείται από τον 3^ο μήνα και μετέπειτα σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες.

Από την ανάλυση One sample T test με όριο το 100%, προέκυψε ότι:

1. Η αναλογία των έσω στροφέων προς τους έξω στροφείς μύες του πάσχοντος μέλους, είναι στο ίδιο επίπεδο (100%) με αυτή του υγιούς μέλους από τον 3^ο μήνα και μετέπειτα σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες.

2. Έσω στροφείς μύες.

- 2.1. Στην προεγχειρητική μέτρηση, και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες η δύναμη των έσω στροφέων μυών του πάσχοντος μέλους δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την δύναμη του υγιούς και είναι ίδια με αυτή του υγιούς μέλους.
- 2.2. Στις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες, η δύναμη των έσω στροφέων μυών του πάσχοντος μέλους διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την δύναμη του υγιούς και δεν προσεγγίζει τη δύναμη του υγιούς μέλους.
- 2.3. Οι έσω στροφείς μύες του πάσχοντος μέλους προσεγγίζουν το 100% της δύναμης του υγιούς μέλους και δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά από την δύναμή του, μόνο στις μετρήσεις του 9^{ου} μήνα στις 30^{0/sec} και 60^{0/sec}. Στην γωνιακή ταχύτητα των 120^{0/sec} η δύναμη του πάσχοντος μέλους διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την δύναμη του υγιούς και δεν προσεγγίζει τη δύναμη του υγιούς.

3. Έξω στροφείς μύες.

- 3.1. Οι έξω στροφείς μύες παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα δύναμης σε σχέση με τους έσω στροφείς μύες, σε όλες τις μετρήσεις.
- 3.2. Στην προεγχειρητική μέτρηση, στις γωνιακές ταχύτητες 30^{0/sec} και 60^{0/sec}, η δύναμη των έξω στροφέων μυών του πάσχοντος μέλους δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την δύναμη του υγιούς μέλους και είναι ίδια με αυτήν του υγιούς μέλους. Στην γωνιακή ταχύτητα των 120^{0/sec} η δύναμη των έξω στροφέων μυών του πάσχοντος μέλους είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη από την δύναμη του υγιούς μέλους.
- 3.3. Τον 3^ο μήνα μέτρησης και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες, η δύναμη των έξω στροφέων του πάσχοντος μέλους είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη από την δύναμη του υγιούς μέλους.
- 3.4. Τον 4^ο και 6^ο μήνα μέτρησης, στις γωνιακές ταχύτητες 30^{0/sec} και 60^{0/sec} η δύναμη των έξω στροφέων μυών του πάσχοντος μέλους είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη από την δύναμη του υγιούς μέλους.
- 3.5. Στην γωνιακή ταχύτητα των 120^{0/sec}, του 4^{ου} και 6^{ου} (οριακά) μήνα μέτρησης, η δύναμη των έξω στροφέων μυών του πάσχοντος μέλους δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την δύναμη του υγιούς μέλους και προσεγγίζει την δύναμη του υγιούς μέλους.
- 3.6. Τον 9^ο μήνα μέτρησης και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες, η δύναμη των έξω στροφέων μυών του πάσχοντος μέλους δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την δύναμη του υγιούς μέλους και προσεγγίζει την δύναμη του υγιούς μέλους.

Πίνακας 6 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγίες, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών (Αναλ. Πιν. 42-46)

Μεταβλητή	Προεγχειρητική N=11 ή 10	3 ^{ος} μήνας N=65	4 ^{ος} μήνας N=65	6 ^{ος} μήνας N=61	9 ^{ος} μήνας N=46 ή 45
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	0,957	0,889	0,930	0,952	0,971
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1,012	0,854	0,920	0,928	0,950
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	0,950	0,890	0,913	0,934	0,904
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	0,941	0,909	0,949	0,955	0,989
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	0,910	0,934	0,936	0,953	0,983
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	0,861	0,931	0,980	0,966	0,984
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1,022	0,997	0,996	1,016	0,998
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1,112	0,937	1,006	1,002	0,987
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1,120	0,991	0,961	0,984	0,940

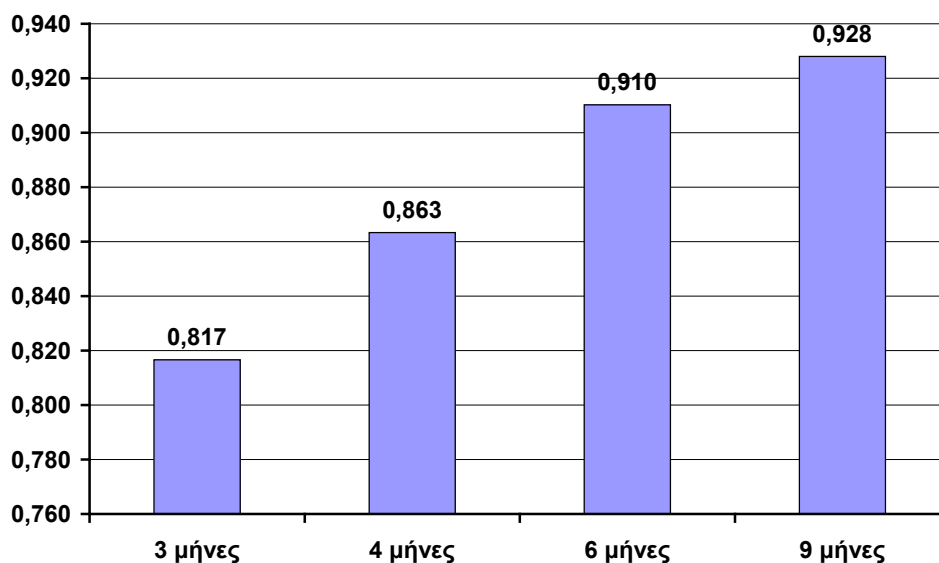
3.2.3. Δυναμική Σταθερότητα

3.2.3.1. Μεταβολή της δυναμικής σταθερότητας του κάτω άκρου σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης

Για τη σύγκριση της μεταβολής των λειτουργικών δοκιμασιών απόστασης, απλό και τριπλό άλμα σε απόσταση με το ένα πόδι, και των λειτουργικών δοκιμασιών χρόνου, πλάγιες μετατοπίσεις σε χρόνο (side steps) και διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο (carioca), σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης (3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα), χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος ανάλυσης διασποράς με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις για ένα παράγοντα (Repeated ANOVA).

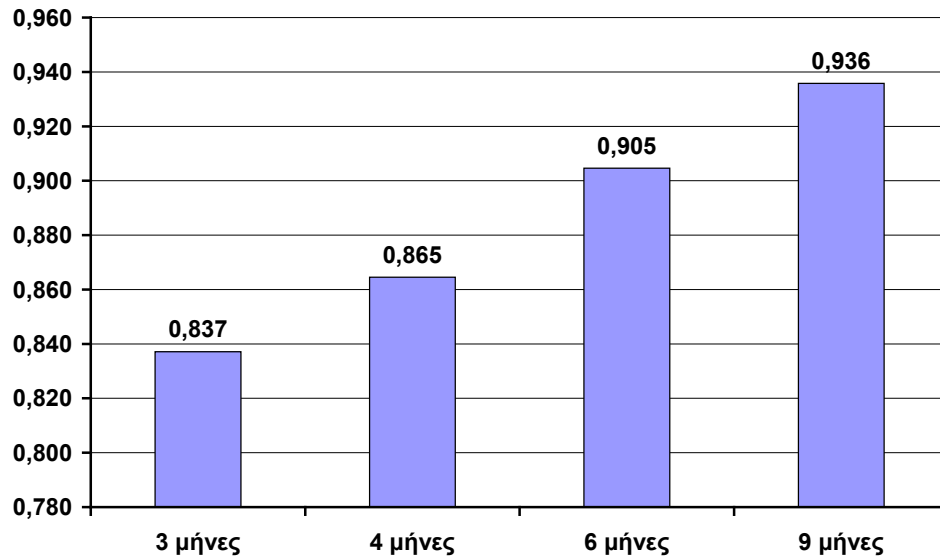
Από την Repeated ANOVA, προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,001$, ότι:

1. Ο μέσος όρος των λόγων της απόστασης, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στο απλό άλμα σε απόσταση με το ένα πόδι, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από μέτρηση σε μέτρηση ($F=29,348$). Συγκριτικά, ο μέσος όρος της απόστασης τον 4^ο μήνα είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από τον 3^ο μήνα, τον 6^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα (Γράφημα 22, Πίνακας 47).



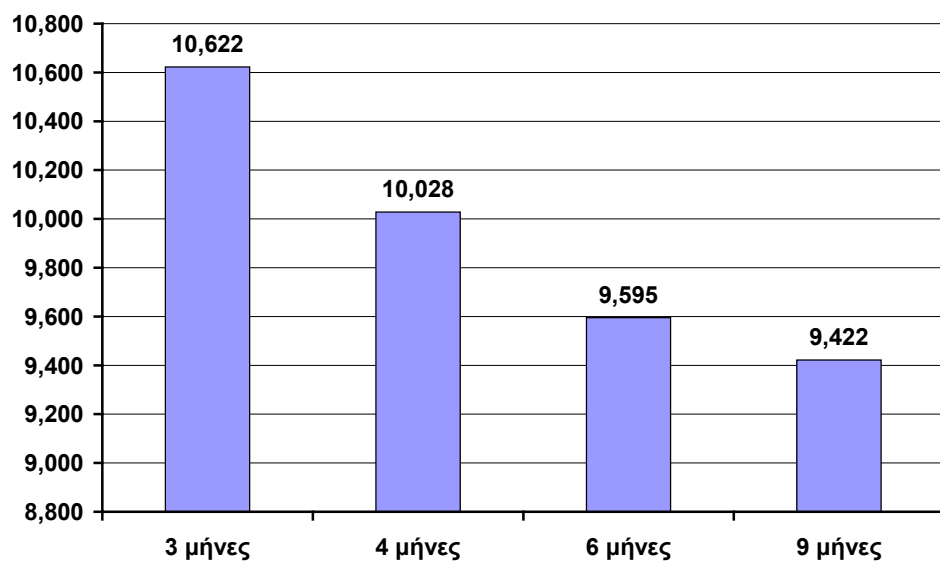
Γράφημα 22 Μέσος όρος των λόγων του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στο απλό άλμα σε μήκος

2. Ο μέσος όρος των λόγων της απόστασης του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στο τριπλό άλμα σε απόσταση με το ένα πόδι, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από μέτρηση σε μέτρηση ($F=18,313$). Συγκριτικά, ο μέσος όρος της απόστασης τον 6^ο μήνα είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, και τον 9^ο μήνα είναι μεγαλύτερος από τον 3^ο, 4^ο και 6^ο μήνα(Γράφημα 23, Πίνακας 48).



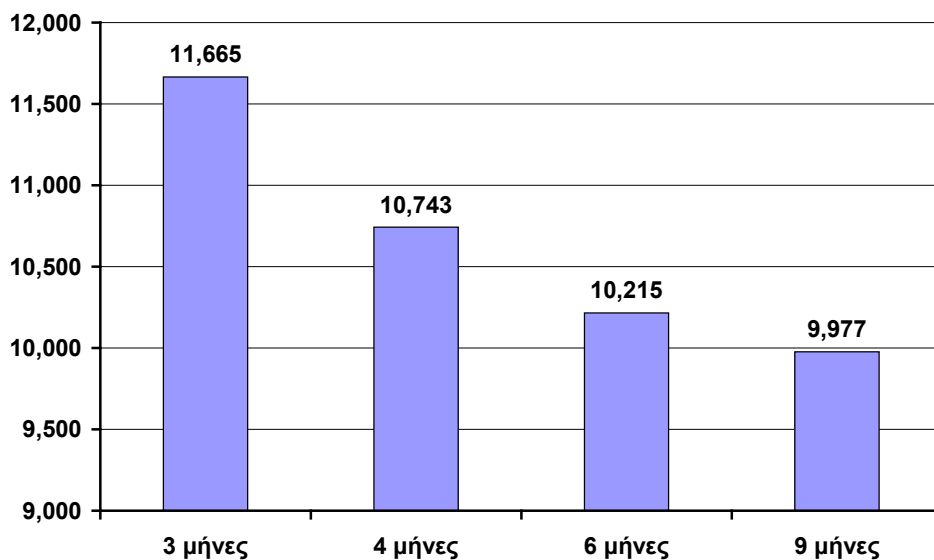
Γράφημα 23 Μέσος όρος των λόγων του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στο τριπλό άλμα σε μήκος

3. Ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η δοκιμασία της πλάγιας μετατόπισης (side steps) είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος από μέτρηση σε μέτρηση ($F=42,506$). Συγκριτικά, ο χρόνος τον 4^ο μήνα είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος από τον 3^ο μήνα, τον 6^ο μήνα είναι μικρότερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, και τον 9^ο μήνα είναι μικρότερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα(Γράφημα 24, Πίνακας 49).



Γράφημα 24 Μέση τιμή σε δευτερόλεπτα της πλάγιας μετατόπισης

4. Ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η δοκιμασία του διασταυρούμενου τρέξιμου (carioca) είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος από μέτρηση σε μέτρηση ($F=61,345$). Συγκριτικά, ο χρόνος τον 4^ο μήνα είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος από τον 3^ο μήνα, τον 6^ο μήνα είναι μικρότερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα, και τον 9^ο μήνα είναι μικρότερος από τον 3^ο και 4^ο μήνα (Γράφημα 25, Πίνακας 50).



Γράφημα 25 Μέση τιμή σε δευτερόλεπτα του διασταυρούμενου τρέξιμου

3.2.3.2. Ανάκτηση της δυναμικής σταθερότητας

Από την ανάλυση One sample T test με όριο το 90%, προέκυψε ότι:

1. Ανάκτηση της δυναμικής σταθερότητας του πάσχοντος κάτω άκρου, μέσω των λειτουργικών δοκιμασιών απόσταση, απλό και τριπλό άλμα σε απόσταση με το ένα πόδι, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% του υγιούς, παρατηρείται τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης και στα δύο άλματα, απλό και τριπλό άλμα σε μήκος.

3.2.4. Γωνία της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του γόνατος

3.2.4.1. Μεταβολή της γωνίας της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του γόνατος, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}

Για τη σύγκριση της μεταβολής της γωνίας όπου εμφανίζεται η μέγιστη δύναμη των καμπτήρων μυών του γόνατος, σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης (3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα), χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος ανάλυσης διασποράς με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις για ένα παράγοντα (Repeated ANOVA).

Από την Repeated ANOVA δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά, από μέτρηση σε μέτρηση ανάμεσα στην διαφορά της γωνίας της μέγιστης δύναμης του πάσχοντος από το υγιές μέλος, στις ισοκινητικές μετρήσεις στις 60^{0/sec} και 180^{0/sec}, σε καθιστή και πρηνή θέση.

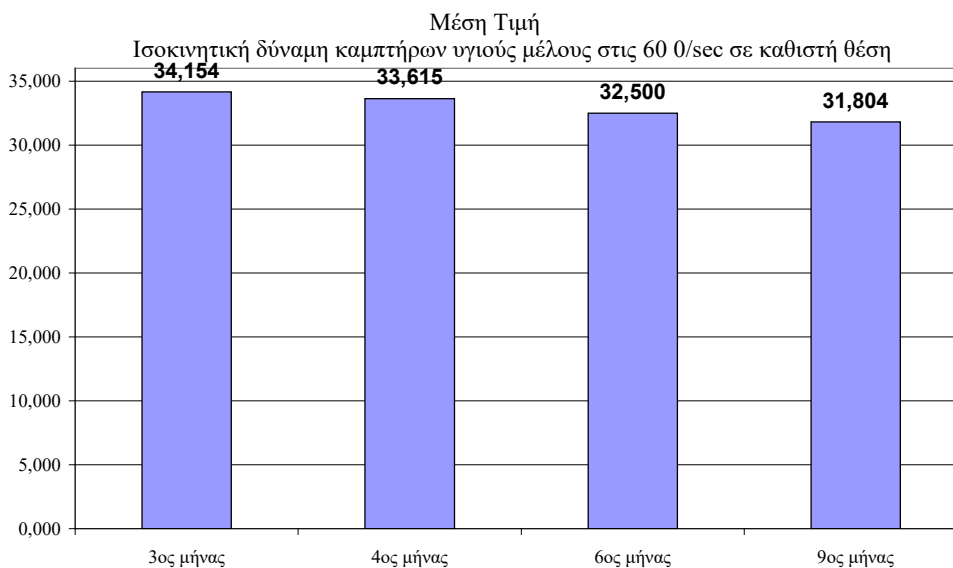
Από τους ελέγχους paired t-test σε σχέση με τη θέση μέτρησης, προέκυψε ότι μόνο η διαφορά της γωνίας της μέγιστης δύναμης του πάσχοντος από το υγιές μέλος, στην ισοκινητική μέτρηση στις 60^{0/sec}, στη μέτρηση του 3^{ου} μήνα διαφέρει στατιστικά σημαντικά (z=2,227, p=0,029) και είναι μεγαλύτερη στην καθιστή από την πρηνή θέση (Πίνακας 7 και Αναλυτικοί Πίνακες 51-62).

Πίνακας 7. Γωνία της μέγιστης δύναμης των μυών (Αναλ. Πίν. 51-62)

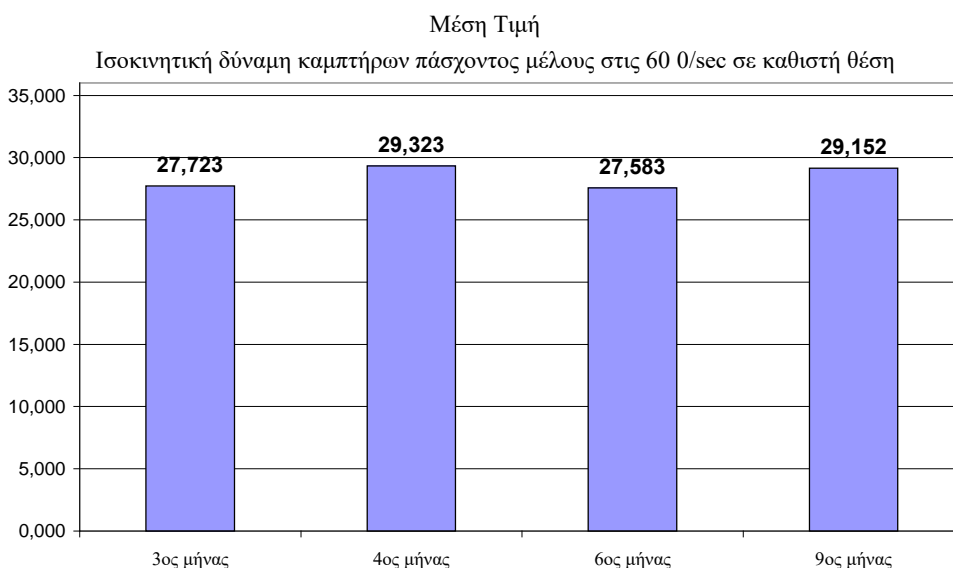
Μεταβλητή γωνίας μέγιστης δύναμης	3 ^{ος} μήνας N=65	4 ^{ος} μήνας N=65	6 ^{ος} μήνας N=48	9 ^{ος} μήνας N=46 ή 45
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων υγιούς μέλους στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	34,154	33,615	32,500	31,804
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων πάσχοντος μέλους στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	27,723	29,323	27,583	29,152
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων υγιούς μέλους στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή θέση	26,846	26,031	25,104	23,256
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων πάσχοντος μέλους στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή θέση	23,831	23,031	20,771	21,689
Διαφορά ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιές - πάσχον στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6,431	4,292	4,917	2,652
Διαφορά ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιές - πάσχον στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή θέση	3,015	3,000	4,333	1,488
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων υγιούς μέλους στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	38,908	39,308	38,438	39,500
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων πάσχοντος μέλους στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	34,954	35,954	34,208	35,130
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων υγιούς μέλους στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή θέση	35,477	34,969	31,833	35,356
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων πάσχοντος μέλους στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή θέση	31,215	32,031	30,452	32,444
Διαφορά ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιές - πάσχον στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	3,954	3,354	4,229	4,370
Διαφορά ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιές - πάσχον στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή θέση	4,262	3,016	1,292	2,911

Η μέση τιμή της γωνίας, όπου εμφανίζεται η μέγιστη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων του υγιούς μέλους, στην καθιστή θέση, στις 60^{o/sec}, κυμαίνεται από 31,804^o έως 34,154^o (Γράφημα 26, Πίνακας 51). Η αντίστοιχη μέση τιμή της γωνίας του χειρουργημένου μέλους κυμαίνεται από 27,583^o έως 29,323^o (Γράφημα 27, Πίνακας 52).

Η διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων του πάσχοντος μέλους από το υγιές, στην καθιστή θέση, στις 60^{o/sec} παρουσιάζει μία φθίνουσα πορεία, από 6,431^o τον 3^o μήνα σε 2,652^o στην μέτρηση του 9^o μήνα (Γράφημα 28, Πίνακας 53).

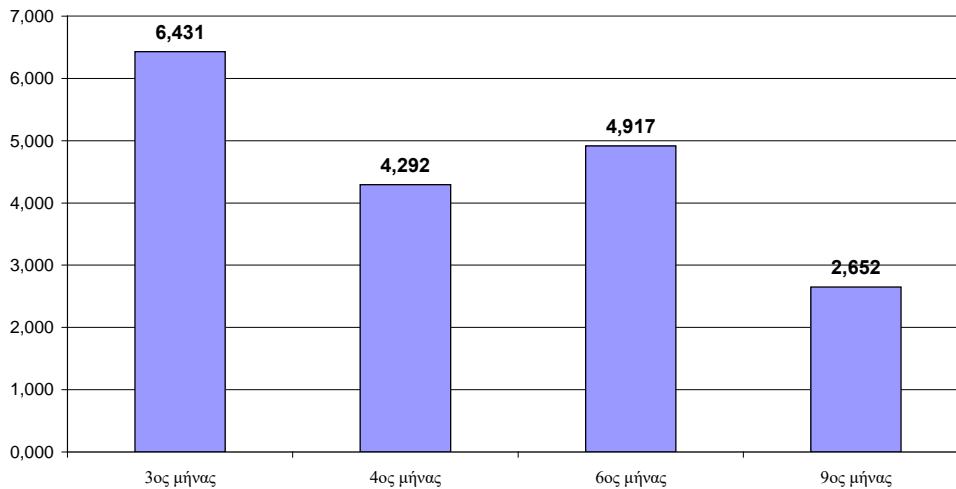


Γράφημα 26 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις 60^{o/sec} σε καθιστή θέση



Γράφημα 27 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις 60^{o/sec} σε καθιστή θέση

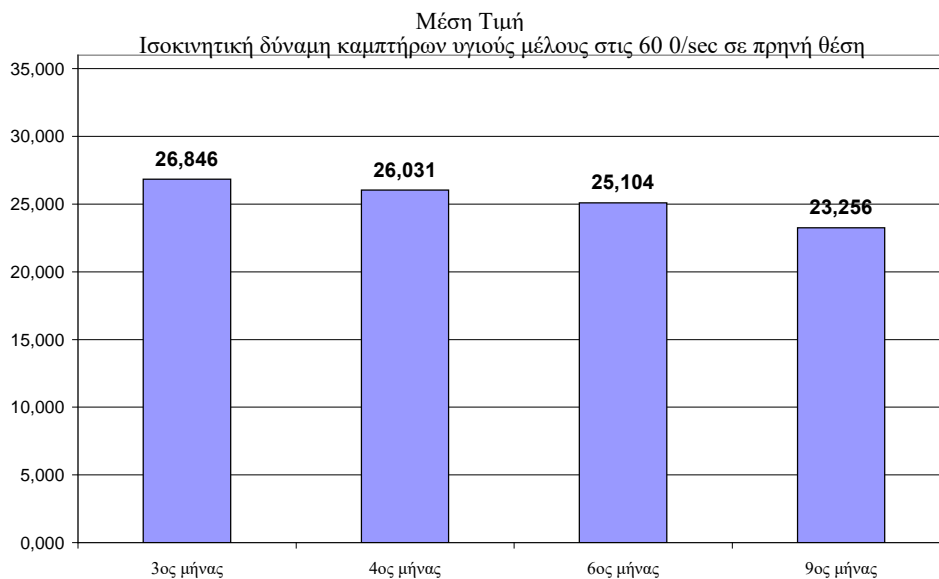
Διαφορά ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιές - πάσχον στις 60 0/sec σε καθιστή



Γράφημα 28 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον στην καθιστή θέση στις 60^{0/sec}

Η μέση τιμή της γωνίας, όπου εμφανίζεται η μέγιστη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων του υγιούς μέλους, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, είναι πολύ μικρότερη από αυτή της καθιστής θέσης, και κυμαίνεται από 23,256° έως 26,846° (Γράφημα 29, Πίνακας 54). Η αντίστοιχη μέση τιμή της γωνίας του χειρουργημένου μέλους είναι επίσης μικρότερη και κυμαίνεται από 20,771° έως 23,831° (Γράφημα 30, Πίνακας 55).

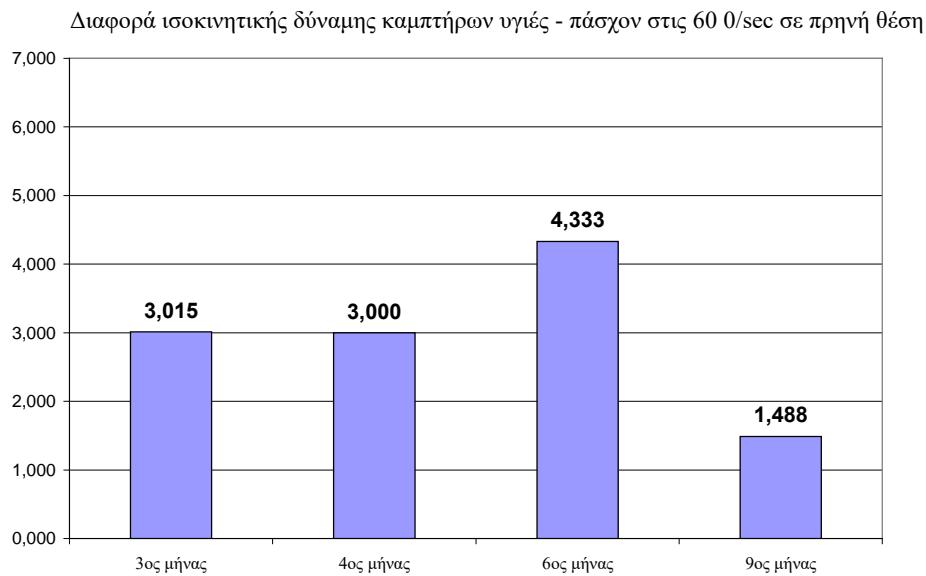
Η διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων του πάσχοντος μέλους από το υγιές, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, παρουσιάζει μία πορεία από 3,015° τον 3^ο μήνα, ανέρχεται στις 4,333° τον 6^ο μήνα και μειώνεται σε 1,488° στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα (Γράφημα 31, Πίνακας 56).



Γράφημα 29 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις 60^{0/sec} σε πρηνή θέση



Γράφημα 30 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις 60^{o/sec} σε πρηνή θέση

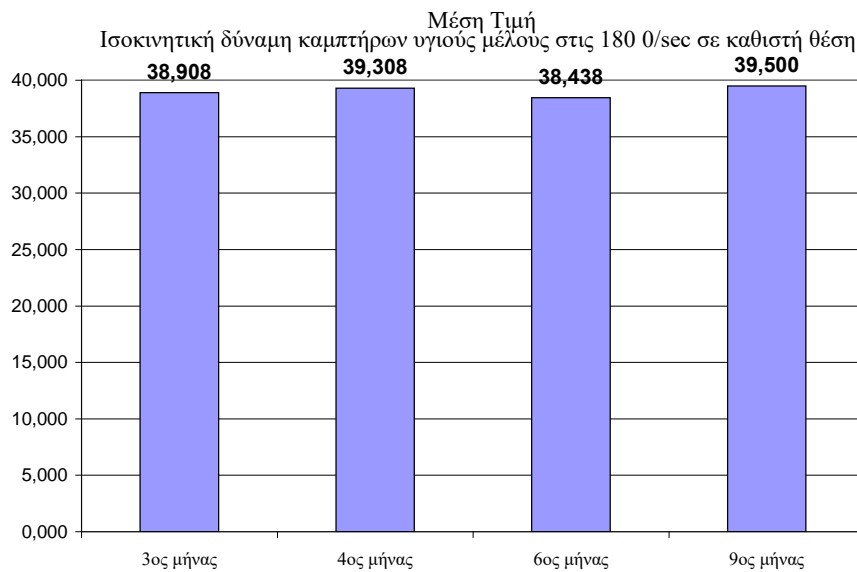


Γράφημα 31 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον, στην πρηνή θέση, στις 60^{o/sec}

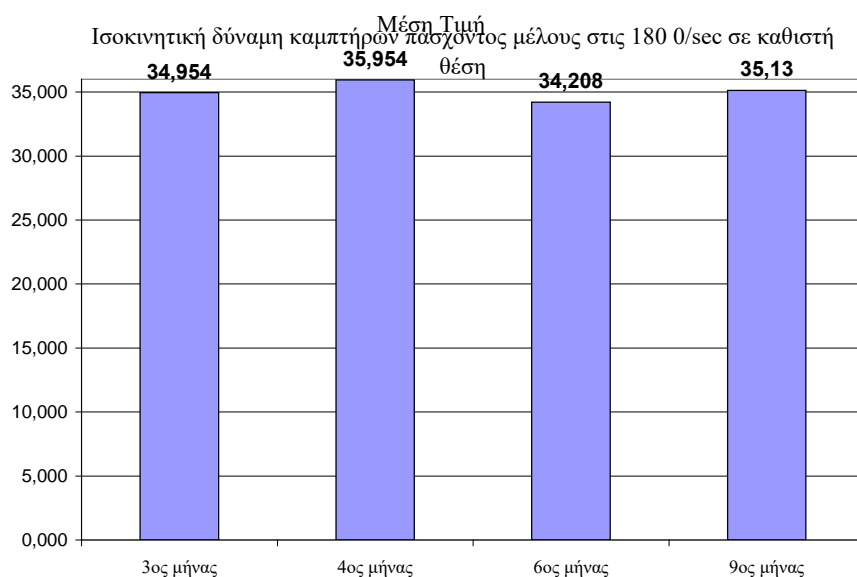
3.2.4.2. Μεταβολή της γωνίας της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του γόνατος στην καθιστή θέση, στις 180^{o/sec}

Η μέση τιμή της γωνίας, όπου εμφανίζεται η μέγιστη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων του υγιούς μέλους, στην καθιστή θέση, στις 180^{o/sec}, είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη στις 60^{o/sec} και κυμαίνεται από 38,438^o έως 39,500^o (Γράφημα 32, Πίνακας 57). Η αντίστοιχη μέση τιμή της γωνίας του χειρουργημένου μέλους κυμαίνεται από 34,208^o έως 35,954^o (Γράφημα 33, Πίνακας 58).

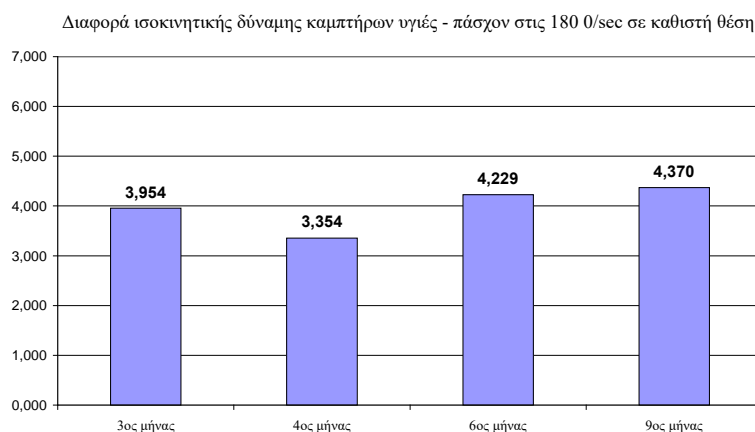
Η διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων του πάσχοντος μέλους από το υγιές, στην καθιστή θέση, στις 180^{o/sec}, παρουσιάζει μία διακύμανση από 3,954^o τον 3^o μήνα, σε 3,354^o τον 4^o μήνα και φθάνει στις 4,370^o στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα (Γράφημα 34, Πίνακας 59).



Γράφημα 32 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις 180^{o/sec} σε καθιστή θέση



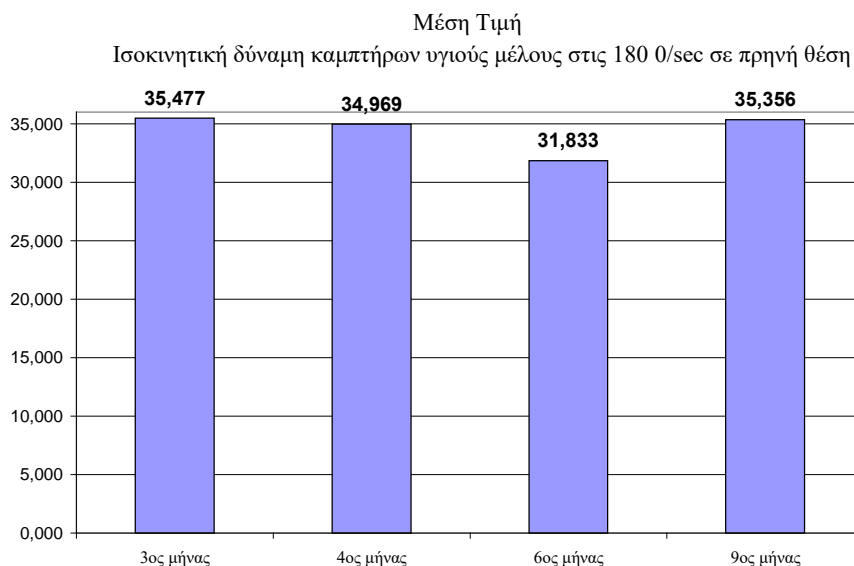
Γράφημα 33 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις 180^{o/sec} σε καθιστή θέση



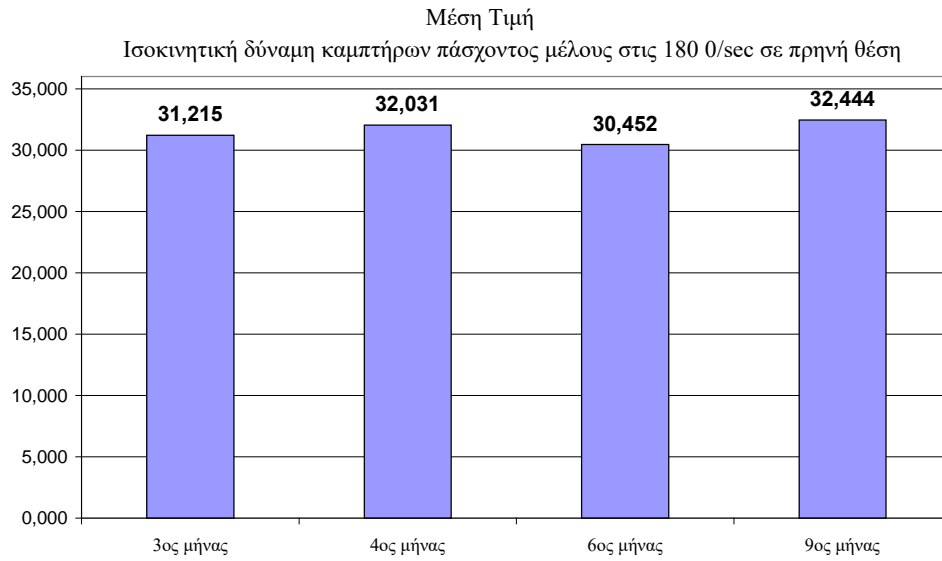
Γράφημα 34 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}

Η μέση τιμή της γωνίας όπου εμφανίζεται η μέγιστη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων του υγιούς μέλους στην πρηνή θέση στις 180^{0/sec} είναι πολύ μικρότερη από αυτή της καθιστής θέσης και κυμαίνεται από 23,256° έως 26,846° (Γράφημα 35, Πίνακας 60). Η αντίστοιχη μέση τιμή της γωνίας του χειρουργημένου μέλους είναι επίσης μικρότερη και κυμαίνεται από 20,771° έως 23,831° (Γράφημα 36, Πίνακας 61).

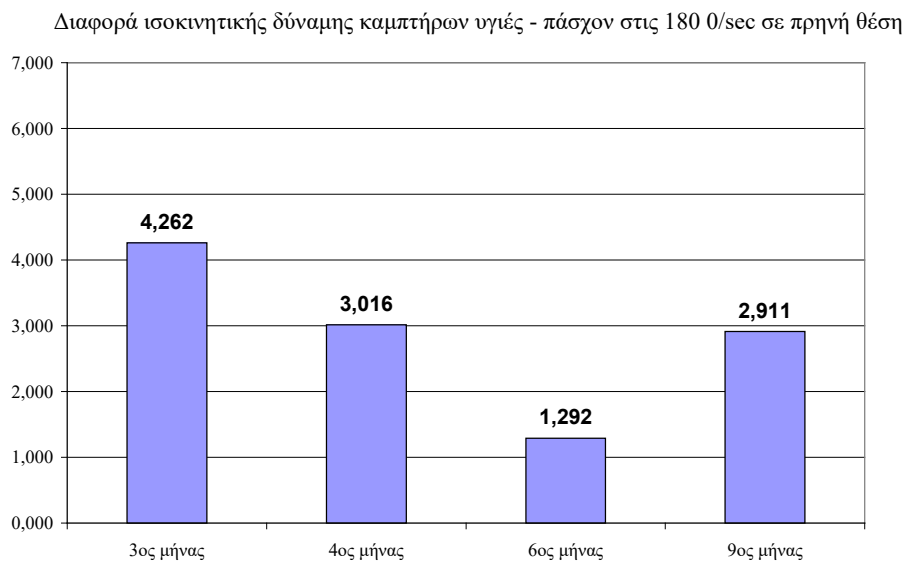
Η διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων του πάσχοντος μέλους από το υγιές στην πρηνή θέση στις 180^{0/sec} παρουσιάζει μία πορεία από 4,262° τον 3^ο μήνα, σε 1,292° τον 6^ο μήνα και μειώνεται σε 2,911° στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα (Γράφημα 37, Πίνακας 62).



Γράφημα 35 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις 180^{0/sec} σε πρηνή θέση



Γράφημα 36 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις 180^{0/sec} σε πρηνή θέση



Γράφημα 37 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγίης-πάσχον, στην πρηνή θέση, στις 180^{0/sec}

3.2.5. Επίδραση της θέσης καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν

Από την ανάλυση Independent Samples t-Test ή Mann-Whitney, εφόσον τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, στις μεταβλητές που αφορούν τη δύναμη, τις λειτουργικές δοκιμασίες, τις μετρήσεις περιφερειών και της παθητικής σταθερότητας, ως προς τις επικρατούσες τεχνικές καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν, διά της κνημιαίας σήραγγας (διακνημιαία) και μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι (Πίνακας 8-9 , Αναλυτικοί Πίνακες 63-70) :

1. Στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα
 - 1.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έξω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις 60^{0/sec} και 120^{0/sec} διαφέρει στατιστικά σημαντικά, με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας να έχει σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα από την καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου ($t(63) = 1,975$ και $t(63) = 2,051$ αντίστοιχα).
 - 1.2. Το επίπεδο της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm Score) είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($t(63) = 2,806$).
2. Στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα
 - 2.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε πρηνή θέση και στις 180^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($t(63) = 2,586$).
 - 2.2. Ο μέσος όρος του λόγου της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην πρηνή θέση και στις 180^{0/sec}, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος μετά από καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας, σε σχέση με την καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου ($t(63) = 2,095$).
 - 2.3. Ο μέσος όρος του διασταυρούμενου τρέξιμου σε χρόνο (carioca), είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερος μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($U = 307$)
 - 2.4. Το επίπεδο της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm Score), είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($U = 315,5$).
3. Στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα
 - 3.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις 60^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($U = 281$)
 - 3.2. Ο μέσος όρος της πλάγιας μετατόπισης σε χρόνο (side steps), είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερος μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($U = 283,5$)

Πίνακας 8 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της τεχνικής καθήλωσης του μοσχεύματος (Αναλ. Πίν. 63,65,67,69)

Μεταβλητή	Καθήλωση μοσχεύματος στο μηριαίο	3 ^{ος} μήνας 39-26	4 ^{ος} μήνας 39-26	6 ^{ος} μήνας 38-23	9 ^{ος} μήνας 29-17
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημαία	0,881	0,917	0,957	0,957
	Έσω πύλη	0,918	0,906	1,006	0,942
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημαία	0,931	0,916	0,954	0,938
	Έσω πύλη	0,927	0,933	0,985	1,014
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημαία	0,770	0,804	0,887	0,947
	Έσω πύλη	0,758	0,800	0,913	0,922
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημαία	0,788	0,819	0,881	0,916
	Έσω πύλη	0,790	0,847	0,912	0,910
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημαία	1,178	1,207	1,118	1,021
	Έσω πύλη	1,300	1,205	1,135	1,044
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημαία	1,223	1,151	1,106	1,032
	Έσω πύλη	1,207	1,144	1,095	1,124
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημαία	0,830	0,884	0,903	0,914
	Έσω πύλη	0,782	0,855	0,860	0,960
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημαία	0,839	0,841	0,863	0,872
	Έσω πύλη	0,806	0,854	0,867	0,917
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημαία	0,745	0,815	0,890	0,948
	Έσω πύλη	0,779	0,843	0,909	0,949
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημαία	0,789	0,806	0,897	0,939
	Έσω πύλη	0,822	0,922	0,941	0,958
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημαία	1,215	1,131	1,033	0,973
	Έσω πύλη	1,078	1,066	0,971	1,041
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημαία	1,181	1,076	0,973	0,938
	Έσω πύλη	1,010	0,946	0,949	0,970
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,870	0,921	0,946	0,955
	Έσω πύλη	0,928	0,948	0,964	1,004
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,857	0,923	0,902	0,943
	Έσω πύλη	0,848	0,914	0,982	0,965
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,908	0,907	0,921	0,896
	Έσω πύλη	0,853	0,925	0,959	0,923
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,925	0,954	0,963	0,982
	Έσω πύλη	0,877	0,939	0,939	1,002
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,959	0,946	0,955	0,967
	Έσω πύλη	0,882	0,915	0,947	1,017
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,966	0,978	0,967	0,967
	Έσω πύλη	0,858	0,983	0,964	1,021
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,961	0,983	1,001	0,990
	Έσω πύλη	1,070	1,025	1,046	1,015
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,915	1,000	0,965	1,002
	Έσω πύλη	0,984	1,020	1,078	0,957
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημαία	0,968	0,954	0,964	0,944
	Έσω πύλη	1,039	0,976	1,026	0,931

4. Στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα
- 4.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε καθιστή θέση και στις 180^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($t(44) = 2,092$).
- 4.2. Ο μέσος όρος του λόγου της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινότες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην καθιστή θέση και στις 180^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($t(44) = 2,001$).
- 4.3. Ο μέσος όρος του διασταυρούμενου τρέξιμου σε χρόνο (carioca), είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερος μετά από καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, σε σχέση με την καθήλωση δια της κνημιαίας σήραγγας ($U=132,5$)

Πίνακας 9 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της τεχνικής καθήλωσης του μοσχεύματος (Αναλ. Πίν. (64,66,68,70))

Μεταβλητή	Τεχνική σταθεροποίησης	3 ^{ος} μήνας 39-26	4 ^{ος} μήνας 39-26	6 ^{ος} μήνας 38-23	9 ^{ος} μήνας 29-17
Περιφέρεια γόνατος	Διακνημιαία	1,022	1,016	1,008	1,023
	Έσω πύλη	1,015	1,010	1,005	1,005
Περιφέρεια έσω πλατύ	Διακνημιαία	0,974	0,998	0,958	0,949
	Έσω πύλη	0,974	0,975	0,979	1,552
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Διακνημιαία	0,970	0,983	0,989	0,989
	Έσω πύλη	0,975	0,980	0,960	0,981
Απλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	0,811	0,862	0,909	0,936
	Έσω πύλη	0,842	0,881	0,927	0,924
Τριπλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	0,844	0,875	0,908	0,937
	Έσω πύλη	0,812	0,860	0,917	0,948
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Διακνημιαία	1,535	1,484	1,527	1,519
	Έσω πύλη	1,509	1,551	1,587	1,432
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Διακνημιαία	1,374	1,462	1,465	1,372
	Έσω πύλη	1,431	1,503	1,452	1,316
Πλάγια μετατόπιση	Διακνημιαία	10,585	9,994	9,685	9,575
	Έσω πύλη	10,260	9,652	9,243	9,145
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Διακνημιαία	11,640	10,814	10,292	10,160
	Έσω πύλη	11,216	10,269	9,863	9,674
Lysholm Score	Διακνημιαία	92,023	96,341	98,902	99,065
	Έσω πύλη	95,143	98,190	99,000	99,643

3.2.6. Επίδραση της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν

Από την ανάλυση Independent Samples t-Test στις μεταβλητές που αφορούν τη δύναμη, τις λειτουργικές δοκιμασίες, τις μετρήσεις περιφερειών και της παθητικής σταθερότητας, ως προς τις επικρατέστερες τεχνικές σταθεροποίησης του μοσχεύματος στη μηριαία σήραγγα, της τεχνικής εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton) και της τεχνικής σταθεροποίησης με διασταυρούμενες καρφίδες (cross – pin), προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι (Πίνακας 10,11 Αναλυτικοί Πίνακες 71-78):

1. Στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα
 - 1.1.Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έξω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις 120^{0/sec} διαφέρει στατιστικά σημαντικά, με την τεχνική σταθεροποίησης με διασταυρούμενες καρφίδες να έχει σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα από την τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton) ($t(63)=1,973$).
 - 1.2.Το επίπεδο της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm Score) είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο μετά από την τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton), σε σχέση με την τεχνική σταθεροποίησης με διασταυρούμενες καρφίδες ($t(63)=2,008$).
2. Στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα
 - 2.1.Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε καθιστή θέση και στις 60^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος μετά από την τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton), σε σχέση με την τεχνική σταθεροποίησης με διασταυρούμενες καρφίδες ($t(59)=2,094$).
 - 2.2.Ο μέσος όρος του λόγου της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην καθιστή θέση και στις 60^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος μετά από την τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton), σε σχέση με την τεχνική σταθεροποίησης με διασταυρούμενες καρφίδες ($t(59)=2,109$).

Πίνακας 10 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος (Αναλ. Πίν. 71,73,75,77)

Μεταβλητή	Τεχνική σταθεροποίησης	3 ^{ος} μήνας 44-21	4 ^{ος} μήνας 44-21	6 ^{ος} μήνας 41-20	9 ^{ος} μήνας 31-15
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	0,880	0,913	0,947	0,952
	Endobutton	0,912	0,915	1,017	0,952
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	0,947	0,924	0,955	0,949
	Endobutton	0,905	0,918	0,979	0,986
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	0,778	0,827	0,902	0,953
	Endobutton	0,748	0,766	0,886	0,916
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	0,808	0,835	0,883	0,917
	Endobutton	0,761	0,819	0,904	0,910
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	1,150	1,141	1,064	1,009
	Endobutton	1,319	1,305	1,222	1,062
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	1,184	1,133	1,101	1,044
	Endobutton	1,269	1,172	1,105	1,092
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	0,836	0,880	0,899	0,918
	Endobutton	0,781	0,867	0,872	0,947
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	0,838	0,845	0,867	0,884
	Endobutton	0,814	0,845	0,860	0,891
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	0,758	0,833	0,897	0,950
	Endobutton	0,752	0,811	0,893	0,947
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	0,786	0,825	0,900	0,933
	Endobutton	0,819	0,871	0,929	0,965
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	1,191	1,082	1,014	0,977
	Endobutton	1,140	1,152	1,012	1,027
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	1,176	1,048	0,974	0,954
	Endobutton	1,050	1,012	0,951	0,939
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,878	0,910	0,947	0,937
	Endobutton	0,906	0,959	0,962	1,028
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,872	0,925	0,920	0,927
	Endobutton	0,828	0,911	0,943	0,990
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,914	0,901	0,923	0,884
	Endobutton	0,854	0,930	0,952	0,939
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,925	0,948	0,957	0,987
	Endobutton	0,886	0,952	0,953	0,992
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,955	0,955	0,953	0,960
	Endobutton	0,903	0,907	0,952	1,023
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,971	1,001	0,980	0,976
	Endobutton	0,871	0,947	0,943	0,999
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,971	0,981	1,009	0,967
	Endobutton	1,035	1,019	1,027	1,051
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,940	0,993	0,989	0,993
	Endobutton	0,933	1,026	1,023	0,976
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	0,972	0,922	0,952	0,926
	Endobutton	1,019	1,019	1,037	0,964

Πίνακας 11 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος (Αναλ. Πίν.72,74,76,78)

Μεταβλητή	Τεχνική σταθεροποίησης	3 ^{ος} μήνας 44-21	4 ^{ος} μήνας 44-21	6 ^{ος} μήνας 41-20	9 ^{ος} μήνας 31-15
Περιφέρεια γόνατος	Καρφίδες	1,020	1,015	1,006	1,023
	Endobutton	1,020	1,012	1,008	1,007
Περιφέρεια έσω πλατύ	Καρφίδες	0,972	1,000	0,954	0,945
	Endobutton	0,979	0,977	0,983	1,490
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Καρφίδες	0,981	0,983	0,988	0,987
	Endobutton	0,958	0,981	0,966	0,984
Απλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	0,816	0,871	0,921	0,934
	Endobutton	0,828	0,863	0,906	0,928
Τριπλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	0,856	0,880	0,915	0,939
	Endobutton	0,800	0,856	0,905	0,943
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Καρφίδες	1,547	1,467	1,499	1,475
	Endobutton	1,501	1,562	1,614	1,497
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Καρφίδες	1,411	1,458	1,428	1,345
	Endobutton	1,393	1,503	1,496	1,355
Πλάγια μετατόπιση	Καρφίδες	10,561	9,950	9,626	9,538
	Endobutton	10,359	9,785	9,399	9,258
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Καρφίδες	11,603	10,705	10,229	10,114
	Endobutton	11,355	10,537	10,023	9,809
Lysholm Score	Καρφίδες	92,154	96,333	98,684	99,172
	Endobutton	94,346	97,846	99,348	99,375

3.2.7. Επίδραση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας

Από την ανάλυση One Way Anova ή τον έλεγχο Friedman, στις μεταβλητές που αφορούν τη δύναμη, τις λειτουργικές δοκιμασίες, τις μετρήσεις περιφερειών και της παθητικής σταθερότητας, ως προς το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων (Πίνακες 12-14 και Αναλυτικοί Πίνακες 79-90), προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι:

1. Στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα
 - 1.1. Το απλό και τριπλό άλμα σε μήκος είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους συμμετέχοντες με επίπεδο I, από τους συμμετέχοντες με επίπεδο III και IV ($F=3,548$ και $F=3,357$ αντίστοιχα).
 - 1.2. Ο μέσος όρος της πλάγιας μετατόπισης σε χρόνο (side steps) και του διασταυρούμενου τρέξιμου σε χρόνο (carioca) είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερος στους συμμετέχοντες με επίπεδο I, από τους συμμετέχοντες με επίπεδο III και IV ($F=7,536$ και $F=6,879$ αντίστοιχα).
2. Στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα
 - 2.1. Το απλό και τριπλό άλμα σε μήκος, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους συμμετέχοντες με επίπεδο I από τους συμμετέχοντες με επίπεδο II καθώς και αυτούς με επίπεδο III και IV ($F=8,509$ και $F=9,472$ αντίστοιχα).
 - 2.2. Ο μέσος όρος της πλάγιας μετατόπισης σε χρόνο (side steps) και του διασταυρούμενου τρέξιμου σε χρόνο (carioca) είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερος στους συμμετέχοντες με επίπεδο I, από τους συμμετέχοντες με επίπεδο II καθώς και αυτούς με επίπεδο III και IV ($F=9,778$ και $F=11,198$ αντίστοιχα).
3. Στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα
 - 3.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών του πάσχοντος προς το υγιές μέλος σε πρηνή θέση και στις $180^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους συμμετέχοντες με επίπεδο I από τους συμμετέχοντες με επίπεδο II καθώς και αυτούς με επίπεδο III και IV ($\chi^2 = 6,458$).
 - 3.2. Το τριπλό άλμα σε μήκος είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους συμμετέχοντες με επίπεδο I από τους συμμετέχοντες με επίπεδο II καθώς και αυτούς με επίπεδο III και IV ($F = 5,669$).
 - 3.3. Ο μέσος όρος της πλάγιας μετατόπισης σε χρόνο (side steps) και του διασταυρούμενου τρέξιμου σε χρόνο (carioca) είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερος στους συμμετέχοντες με επίπεδο I από τους συμμετέχοντες με επίπεδο III και IV ($F=5,771$, $F=5,920$ αντίστοιχα).
4. Στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα δεν παρατηρείται επίδραση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας.

Πίνακας 12 Μέσοι όροι λόγων, σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας

Μεταβλητή	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	3 ^{ος} μήνας 37-23-5	4 ^{ος} μήνας 37-23-5	6 ^{ος} μήνας 35-21-5	9 ^{ος} μήνας 25-17-4
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	0,912	0,907	0,989	0,968
	2	0,888	0,929	0,957	0,940
	3-4	0,776	0,896	0,935	0,900
	Σύνολο	0,893	0,914	0,973	0,952
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	0,924	0,921	0,984	0,956
	2	0,960	0,943	0,933	0,991
	3-4	0,841	0,831	0,957	0,885
	Σύνολο	0,930	0,922	0,964	0,963
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	0,780	0,823	0,912	0,935
	2	0,769	0,797	0,891	0,952
	3-4	0,647	0,678	0,803	0,909
	Σύνολο	0,766	0,803	0,896	0,939
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	0,791	0,855	0,906	0,909
	2	0,803	0,813	0,880	0,920
	3-4	0,709	0,704	0,834	0,923
	Σύνολο	0,789	0,828	0,891	0,914
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	1,196	1,146	1,107	1,052
	2	1,205	1,247	1,132	1,002
	3-4	1,434	1,464	1,205	0,996
	Σύνολο	1,218	1,207	1,124	1,029
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	1,177	1,103	1,107	1,060
	2	1,271	1,192	1,074	1,088
	3-4	1,276	1,292	1,192	0,961
	Σύνολο	1,218	1,149	1,102	1,062
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	0,823	0,877	0,915	0,960
	2	0,809	0,885	0,821	0,901
	3-4	0,778	0,818	0,990	0,848
	Σύνολο	0,814	0,875	0,889	0,929
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	0,834	0,850	0,885	0,899
	2	0,819	0,856	0,813	0,894
	3-4	0,832	0,760	0,937	0,786
	Σύνολο	0,828	0,845	0,864	0,887
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	0,783	0,844	0,917	0,960
	2	0,746	0,828	0,867	0,953
	3-4	0,602	0,657	0,869	0,862
	Σύνολο	0,756	0,824	0,896	0,949
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	0,814	0,871	0,950	0,956
	2	0,764	0,808	0,863	0,941
	3-4	0,852	0,802	0,842	0,893
	Σύνολο	0,799	0,843	0,911	0,945
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	1,139	1,065	1,016	1,022
	2	1,177	1,148	0,984	0,956
	3-4	1,375	1,266	1,116	0,991
	Σύνολο	1,171	1,110	1,013	0,996
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	1,093	0,997	0,954	0,952
	2	1,197	1,104	0,952	0,960
	3-4	1,037	0,983	1,102	0,883
	Σύνολο	1,125	1,034	0,966	0,949

Πίνακας 13 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας(Αναλ. Πίν. 80,83,86,89)

Μεταβλητή	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	3 ^{ος} μήνας 37-23-5	4 ^{ος} μήνας 37-23-5	6 ^{ος} μήνας 35-21-5	9 ^{ος} μήνας 25-17-4
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	0,869	0,951	0,935	0,969
	2	0,933	0,893	0,988	0,984
	3-4	0,831	0,937	0,920	0,923
	Σύνολο	0,889	0,930	0,952	0,971
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	0,832	0,932	0,937	0,941
	2	0,893	0,911	0,927	0,955
	3-4	0,838	0,868	0,873	0,991
	Σύνολο	0,854	0,920	0,928	0,950
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	0,885	0,934	0,928	0,888
	2	0,920	0,888	0,963	0,933
	3-4	0,792	0,868	0,852	0,884
	Σύνολο	0,890	0,913	0,934	0,904
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	0,905	0,945	0,960	1,016
	2	0,906	0,937	0,931	0,959
	3-4	0,954	1,043	1,024	0,951
	Σύνολο	0,909	0,949	0,955	0,989
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	0,942	0,917	0,974	0,981
	2	0,910	0,960	0,911	0,977
	3-4	0,982	0,959	0,977	1,020
	Σύνολο	0,934	0,936	0,953	0,983
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	0,933	0,953	0,976	0,970
	2	0,950	1,042	0,963	1,025
	3-4	0,830	0,891	0,901	0,902
	Σύνολο	0,931	0,980	0,966	0,984
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	0,972	1,020	0,990	0,974
	2	1,051	0,973	1,071	1,034
	3-4	0,923	0,926	0,964	0,993
	Σύνολο	0,997	0,996	1,016	0,998
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	0,905	1,035	0,985	0,983
	2	1,003	0,979	1,039	0,994
	3-4	0,877	0,922	0,962	0,980
	Σύνολο	0,937	1,006	1,002	0,987
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	0,987	1,007	0,969	0,942
	2	0,997	0,875	1,011	0,923
	3-4	0,985	1,011	0,978	1,003
	Σύνολο	0,991	0,961	0,984	0,940

Πίνακας 14 Μέσοι όροι λόγων, διαφόρων μεταβλητών, σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας(Αναλ. Πίν. 81,84,87,90)

Μεταβλητή	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	3 ^{ος} μήνας 37-23-5	4 ^{ος} μήνας 37-23-5	6 ^{ος} μήνας 35-21-5	9 ^{ος} μήνας 25-17-4
Περιφέρεια γόνατος	1	1,018	1,012	1,006	1,003
	2	1,021	1,017	1,007	1,039
	3-4	1,023	1,017	1,009	1,011
	Σύνολο	1,020	1,014	1,007	1,017
Περιφέρεια έσω πλατύ	1	0,969	0,955	0,954	1,323
	2	0,981	1,051	0,980	0,923
	3-4	0,985	0,972	0,979	0,988
	Σύνολο	0,974	0,991	0,965	1,146
Περιφέρεια τετρακεφάλου	1	0,962	0,980	0,974	0,985
	2	0,985	0,986	0,988	0,986
	3-4	0,985	0,981	0,984	0,993
	Σύνολο	0,972	0,982	0,980	0,986
Απλό άλμα σε μήκος	1	0,847	0,902	0,935	0,948
	2	0,804	0,838	0,902	0,918
	3-4	0,704	0,753	0,833	0,892
	Σύνολο	0,821	0,868	0,915	0,932
Τριπλό άλμα σε μήκος	1	0,865	0,906	0,938	0,958
	2	0,802	0,839	0,885	0,930
	3-4	0,748	0,751	0,834	0,877
	Σύνολο	0,834	0,870	0,911	0,940
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	1	1,537	1,508	1,537	1,417
	2	1,487	1,508	1,569	1,497
	3-4	1,579	1,614	1,606	1,817
	Σύνολο	1,523	1,513	1,552	1,485
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	1	1,489	1,536	1,497	1,309
	2	1,287	1,409	1,400	1,343
	3-4	1,125	1,208	1,401	1,607
	Σύνολο	1,401	1,480	1,459	1,350
Πλάγια μετατόπιση	1	10,147	9,598	9,302	9,220
	2	10,643	9,966	9,674	9,541
	3-4	12,196	11,624	10,646	10,323
	Σύνολο	10,480	9,884	9,540	9,435
Διασταυρούμενο τρέξιμο	1	11,156	10,282	9,859	9,718
	2	11,601	10,791	10,402	10,265
	3-4	13,622	12,560	11,144	10,655
	Σύνολο	11,503	10,638	10,151	10,002
Lysholm Score	1	93,432	97,541	98,857	99,240
	2	92,174	96,130	98,810	99,063
	3-4	94,000	96,200	100,000	100,000
	Σύνολο	93,031	96,938	98,934	99,244

3.2.8. Επίδραση του χρόνου μεταξύ τραυματισμού - χειρουργείου

Από την ανάλυση One Way Anova, είτε τον έλεγχο Friedman στις μεταβλητές που αφορούν τη δύναμη, τις λειτουργικές δοκιμασίες, τις μετρήσεις περιφερειών και της παθητικής σταθερότητας, ως προς το χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου (οξύ, υποξύ και χρόνιο στάδιο) (Πίνακες 15-17 και Αναλυτικοί Πίνακες 91-102), προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι:

1. Στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα
 - 1.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε καθιστή θέση και στις 60^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος για τους χειρουργηθέντες στο οξύ στάδιο, από τους χειρουργηθέντες στο υποξύ στάδιο ($F=3,527$).
 - 1.2. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε καθιστή θέση και στις 180^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος για τους χειρουργηθέντες στο οξύ στάδιο, από τους χειρουργηθέντες στο υποξύ και στο χρόνιο στάδιο ($F=4,293$).
 - 1.3. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην πρηνή θέση και στις 60^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο οξύ, από το υποξύ στάδιο ($F=4,796$).
 - 1.4. Ο μέσος όρος των λόγων της περιφέρειας της άρθρωσης του γόνατος, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο οξύ από το υποξύ στάδιο ($F=4,258$).
 - 1.5. Το τριπλό άλμα σε μήκος, είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο για τους χειρουργηθέντες στο οξύ από το υποξύ στάδιο ($F=3,895$).
2. Στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές.
3. Στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα
 - 3.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε καθιστή θέση και στις 180^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος για τους χειρουργηθέντες στο υποξύ στάδιο από τους χειρουργηθέντες στο χρόνιο στάδιο ($F=3,203$).
 - 3.2. Ο μέσος όρος των λόγων της Lachman-Νούλης δοκιμασίας, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο οξύ από το χρόνιο στάδιο ($F=3,214$).
4. Στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα
 - 4.1. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην πρηνή θέση και στις 60^{0/sec} είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο οξύ από το υποξύ και χρόνιο στάδιο ($F=6,133$).

Πίνακας 15 Δύναμη σε σχέση με το διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου

Μεταβλητή	Διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	3 ^{ος} μήνας 13-23-29	4 ^{ος} μήνας 13-23-29	6 ^{ος} μήνας 13-20-28	9 ^{ος} μήνας 10-14-22
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	0,866	0,894	1,001	1,002
	Υποξύ	0,916	0,912	1,008	0,954
	Χρόνιο	0,887	0,924	0,935	0,928
	Σύνολο	0,893	0,914	0,973	0,952
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	0,865	0,886	0,992	0,947
	Υποξύ	0,969	0,945	1,001	0,979
	Χρόνιο	0,928	0,919	0,924	0,960
	Σύνολο	0,930	0,922	0,964	0,963
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	0,669	0,743	0,863	0,895
	Υποξύ	0,800	0,804	0,921	0,954
	Χρόνιο	0,783	0,828	0,893	0,950
	Σύνολο	0,766	0,803	0,896	0,939
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	0,686	0,751	0,864	0,876
	Υποξύ	0,809	0,827	0,899	0,932
	Χρόνιο	0,820	0,865	0,898	0,920
	Σύνολο	0,789	0,828	0,891	0,914
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	1,433	1,321	1,206	1,150
	Υποξύ	1,161	1,157	1,105	1,003
	Χρόνιο	1,166	1,195	1,099	0,989
	Σύνολο	1,218	1,207	1,124	1,029
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	1,313	1,261	1,171	1,090
	Υποξύ	1,201	1,163	1,126	1,059
	Χρόνιο	1,189	1,088	1,053	1,051
	Σύνολο	1,218	1,149	1,102	1,062
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	0,865	0,899	0,921	1,030
	Υποξύ	0,778	0,863	0,867	0,937
	Χρόνιο	0,820	0,874	0,889	0,876
	Σύνολο	0,814	0,875	0,889	0,929
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	0,871	0,870	0,878	0,926
	Υποξύ	0,819	0,833	0,839	0,920
	Χρόνιο	0,817	0,844	0,876	0,846
	Σύνολο	0,828	0,845	0,864	0,887
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	0,666	0,752	0,868	0,904
	Υποξύ	0,804	0,864	0,928	0,996
	Χρόνιο	0,758	0,825	0,886	0,938
	Σύνολο	0,756	0,824	0,896	0,949
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	0,710	0,833	0,899	0,921
	Υποξύ	0,839	0,854	0,941	0,986
	Χρόνιο	0,808	0,840	0,896	0,929
	Σύνολο	0,799	0,843	0,911	0,945
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	1,439	1,262	1,086	1,183
	Υποξύ	0,987	1,022	0,941	0,945
	Χρόνιο	1,197	1,112	1,031	0,941
	Σύνολο	1,171	1,110	1,013	0,996
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	1,347	1,108	1,012	1,023
	Υποξύ	1,002	0,984	0,896	0,938
	Χρόνιο	1,125	1,040	0,993	0,920
	Σύνολο	1,125	1,034	0,966	0,949

Πίνακας 16 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφένων μυών σε σχέση με το χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου(Αναλ. Πίν. 92,95,98,101)

Μεταβλητή	Χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	3 ^{ος} μήνας 13-23-29	4 ^{ος} μήνας 13-23-29	6 ^{ος} μήνας 13-20-28	9 ^{ος} μήνας 10-14-22
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	0,866	0,921	0,970	0,978
	Υποξύ	0,876	0,937	0,949	0,986
	Χρόνιο	0,909	0,927	0,947	0,958
	Σύνολο	0,889	0,930	0,952	0,971
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	0,853	0,918	0,992	0,929
	Υποξύ	0,857	0,944	0,932	0,987
	Χρόνιο	0,852	0,901	0,897	0,937
	Σύνολο	0,854	0,920	0,928	0,950
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	0,854	0,915	0,982	0,833
	Υποξύ	0,919	0,936	0,954	0,921
	Χρόνιο	0,883	0,893	0,897	0,927
	Σύνολο	0,890	0,913	0,934	0,904
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	0,896	0,939	0,981	1,044
	Υποξύ	0,874	0,936	0,912	0,965
	Χρόνιο	0,943	0,965	0,974	0,979
	Σύνολο	0,909	0,949	0,955	0,989
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	0,977	0,934	0,994	1,015
	Υποξύ	0,901	0,913	0,938	0,960
	Χρόνιο	0,940	0,955	0,944	0,983
	Σύνολο	0,934	0,936	0,953	0,983
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	0,946	0,981	0,985	0,985
	Υποξύ	0,894	0,964	0,973	0,952
	Χρόνιο	0,953	0,992	0,951	1,005
	Σύνολο	0,931	0,980	0,966	0,984
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	0,977	0,997	1,000	0,960
	Υποξύ	1,006	1,008	1,050	1,032
	Χρόνιο	0,998	0,987	0,998	0,994
	Σύνολο	0,997	0,996	1,016	0,998
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	0,877	0,999	1,040	0,938
	Υποξύ	0,966	1,049	1,001	1,039
	Χρόνιο	0,942	0,976	0,984	0,976
	Σύνολο	0,937	1,006	1,002	0,987
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	0,929	0,962	1,030	0,861
	Υποξύ	1,055	1,002	0,990	0,991
	Χρόνιο	0,967	0,928	0,959	0,944
	Σύνολο	0,991	0,961	0,984	0,940

Πίνακας 17 Μέσοι όροι λόγων, διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου(Αναλ. Πίν. 93,96,99,102)

Μεταβλητή	Χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	3 ^{ος} μήνας 13-23-29	4 ^{ος} μήνας 13-23-29	6 ^{ος} μήνας 13-20-28	9 ^{ος} μήνας 10-14-22
Περιφέρεια γόνατος	Οξύ	1,032	1,015	1,011	1,011
	Υποξύ	1,012	1,014	1,002	1,039
	Χρόνιο	1,020	1,014	1,008	1,006
	Σύνολο	1,020	1,014	1,007	1,017
Περιφέρεια έσω πλάτυ	Οξύ	0,979	0,979	0,914	0,984
	Υποξύ	0,966	0,942	0,976	1,527
	Χρόνιο	0,979	1,034	0,981	0,977
	Σύνολο	0,974	0,991	0,965	1,146
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Οξύ	0,980	0,982	2,408	0,989
	Υποξύ	0,950	0,976	0,981	0,980
	Χρόνιο	0,985	0,987	0,989	0,989
	Σύνολο	0,972	0,982	1,289	0,986
Απλό άλμα σε μήκος	Οξύ	0,795	0,849	0,903	0,920
	Υποξύ	0,860	0,889	0,948	0,958
	Χρόνιο	0,801	0,860	0,897	0,921
	Σύνολο	0,821	0,868	0,915	0,932
Τριπλό άλμα σε μήκος	Οξύ	0,769	0,855	0,902	0,931
	Υποξύ	0,882	0,893	0,938	0,946
	Χρόνιο	0,824	0,859	0,896	0,941
	Σύνολο	0,834	0,870	0,911	0,940
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Οξύ	1,543	1,635	1,739	1,561
	Υποξύ	1,555	1,525	1,503	1,428
	Χρόνιο	1,487	1,446	1,498	1,487
	Σύνολο	1,523	1,513	1,552	1,485
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Οξύ	1,529	1,622	1,512	1,315
	Υποξύ	1,441	1,551	1,495	1,423
	Χρόνιο	1,313	1,355	1,410	1,319
	Σύνολο	1,401	1,480	1,459	1,350
Πλάγια μετατόπιση	Οξύ	10,869	10,153	9,682	9,386
	Υποξύ	10,181	9,583	9,395	9,088
	Χρόνιο	10,543	10,002	9,578	9,678
	Σύνολο	10,480	9,884	9,540	9,435
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Οξύ	11,954	10,828	10,373	9,954
	Υποξύ	11,203	10,389	9,919	9,597
	Χρόνιο	11,539	10,750	10,214	10,281
	Σύνολο	11,503	10,638	10,151	10,002
Lysholm Score	Οξύ	92,846	96,769	98,462	99,600
	Υποξύ	93,217	96,565	99,200	98,929
	Χρόνιο	92,966	97,310	98,964	99,286
	Σύνολο	93,031	96,938	98,934	99,244

3.2.9. Επίδραση του επικρατούντος ή μη επικρατούντος μέλους

Από την ανάλυση Independent Samples t-Test στις μεταβλητές που αφορούν τη δύναμη, τις λειτουργικές δοκιμασίες, τις μετρήσεις περιφερειών και της παθητικής σταθερότητας, ως προς το επικρατούν ή μη μέλος (Πίνακες 18-19 και Αναλυτικοί Πίνακες 103-110), προέκυψε σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$, ότι :

1. Στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα
 - 1.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε πρηνή θέση και στις $180^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(63) = 2,872$).
 - 1.2. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην πρηνή θέση και στις $180^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(63) = 2,584$).
 - 1.3. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(63) = 2,524$).
 - 1.4. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έξω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(63) = 3,339$, $t(63) = 3,193$ και $t(63) = 2,910$ αντίστοιχα).
 - 1.5. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφών προς τους έξω στροφείς μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(63) = 4,609$, $t(63) = 3,427$ και $t(63) = 3,361$ αντίστοιχα).
2. Στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα
 - 2.1. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην καθιστή θέση και στις $60^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($U = 360$).
 - 2.2. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(63) = 2,449$, $t(63) = 2,183$ αντίστοιχα).
 - 2.3. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($U = 353$, $t(63) = 2,555$ αντίστοιχα).
 - 2.4. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ είναι

- στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(63)=2,310$, $t(63)=3,309$ και $t(63)=3,577$ αντίστοιχα).
- 2.5. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έξω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(63)=2,856$).
 - 2.6. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφών προς τους έξω στροφείς μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(63)=3,985$, $t(63)=4,133$ και $t(63)=3,752$ αντίστοιχα).
 - 2.7. Ο μέσος όρος των λόγων της Lachman-Νούλης δοκιμασίας, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(63)=2,140$).
3. Στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα
 - 3.1. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην καθιστή θέση και στις $60^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($U=404$).
 - 3.2. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($U=347,5$ και $t(59)=2,190$ αντίστοιχα).
 - 3.3. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(59)=2,276$).
 - 3.4. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(59)=2,682$, $t(59)=2,922$ και $t(59)=2,618$ αντίστοιχα).
 - 3.5. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έξω στροφών μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(59)=3,116$).
 - 3.6. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφών προς τους έξω στροφείς μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(59)=4,315$, $t(59)=4,103$ και $t(59)=2,984$ αντίστοιχα).
 4. Στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα

- 4.1. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, σε πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(4)=2,497$ και $t(4)=2,764$ αντίστοιχα).
- 4.2. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφέων μυών, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$ και $60^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(44)=1,982$ και $t(44)=2,197$ αντίστοιχα).
- 4.3. Ο μέσος όρος της ισοκινητικής δύναμης των έξω στροφέων μυών του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος από τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος ($t(44)=3,741$, $t(44)=3,755$ και $t(44)=2,938$ αντίστοιχα).
- 4.4. Ο μέσος όρος των λόγων της ισοκινητικής δύναμης των έσω στροφέων προς τους έξω στροφείς μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος για τους χειρουργηθέντες στο μη επικρατούν μέλος, από τους χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος ($t(44)=4,147$, $t(44)=4,839$ και $t(44)=2,717$ αντίστοιχα).

Πίνακας 18 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος (Αναλ. Πίν. 103,105,107,109)

Μεταβλητή	Επικρατούν Μέλος	3 ^{ος} μήνας 30-35	4 ^{ος} μήνας 30-35	6 ^{ος} μήνας 28-33	9 ^{ος} μήνας 22-24
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	0,904	0,883	0,958	0,965
	Μη επικρατούν	0,883	0,940	0,986	0,940
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	0,959	0,941	0,967	0,981
	Μη επικρατούν	0,906	0,905	0,962	0,947
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	0,790	0,825	0,900	0,964
	Μη επικρατούν	0,745	0,783	0,892	0,917
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	0,805	0,843	0,890	0,922
	Μη επικρατούν	0,775	0,816	0,892	0,907
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	1,184	1,155	1,109	1,009
	Μη επικρατούν	1,247	1,250	1,136	1,046
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	1,254	1,143	1,106	1,071
	Μη επικρατούν	1,187	1,154	1,099	1,054
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	0,847	0,930	0,928	0,993
	Μη επικρατούν	0,786	0,828	0,855	0,873
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	0,883	0,890	0,910	0,953
	Μη επικρατούν	0,782	0,807	0,826	0,829
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	0,749	0,818	0,892	0,981
	Μη επικρατούν	0,762	0,829	0,900	0,920
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	0,770	0,835	0,904	0,957
	Μη επικρατούν	0,825	0,851	0,918	0,935
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	1,252	1,200	1,065	1,018
	Μη επικρατούν	1,102	1,033	0,969	0,977
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	1,281	1,112	1,021	0,995
	Μη επικρατούν	0,992	0,966	0,919	0,908
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	0,833	0,874	0,893	0,925
	Μη επικρατούν	0,937	0,977	1,003	1,013
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	0,813	0,841	0,860	0,890
	Μη επικρατούν	0,889	0,987	0,986	1,006
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	0,867	0,836	0,874	0,882
	Μη επικρατούν	0,910	0,979	0,985	0,925
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	0,971	1,002	1,013	1,056
	Μη επικρατούν	0,857	0,905	0,907	0,927
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	0,994	0,970	1,007	1,062
	Μη επικρατούν	0,882	0,906	0,907	0,910
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	1,006	1,008	0,993	1,056
	Μη επικρατούν	0,866	0,956	0,943	0,919
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	0,875	0,885	0,898	0,885
	Μη επικρατούν	1,101	1,092	1,116	1,101
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	0,842	0,880	0,874	0,845
	Μη επικρατούν	1,019	1,114	1,110	1,117
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	0,884	0,843	0,899	0,853
	Μη επικρατούν	1,082	1,062	1,057	1,020

Πίνακας 19 Μέσοι όροι λόγων, διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος (Αναλ. Πίν. 104,106,108,110)

Μεταβλητή	Επικρατούν Μέλος	3 ^{ος} μήνας 30-35	4 ^{ος} μήνας 30-35	6 ^{ος} μήνας 28-33	9 ^{ος} μήνας 22-24
Περιφέρεια γόνατος	Επικρατούν	1,023	1,016	1,010	1,010
	Μη επικρατούν	1,016	1,013	1,004	1,023
Περιφέρεια έσω πλατύ	Επικρατούν	0,975	0,956	0,945	1,374
	Μη επικρατούν	0,974	1,020	0,983	0,937
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Επικρατούν	0,966	0,986	0,969	0,990
	Μη επικρατούν	0,977	0,978	1,561	0,983
Απλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	0,814	0,871	0,905	0,940
	Μη επικρατούν	0,826	0,866	0,923	0,925
Τριπλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	0,825	0,865	0,901	0,942
	Μη επικρατούν	0,841	0,875	0,919	0,939
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Επικρατούν	1,477	1,410	1,472	1,416
	Μη επικρατούν	1,552	1,585	1,609	1,549
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Επικρατούν	1,336	1,418	1,431	1,336
	Μη επικρατούν	1,443	1,523	1,479	1,363
Πλάγια μετατόπιση	Επικρατούν	10,509	9,886	9,510	9,345
	Μη επικρατούν	10,455	9,882	9,565	9,517
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Επικρατούν	11,471	10,651	10,078	9,973
	Μη επικρατούν	11,531	10,626	10,214	10,028
Lysholm Score	Επικρατούν	92,967	97,833	98,929	99,762
	Μη επικρατούν	93,086	96,171	98,939	98,792

3.2.10. Μεταβολή της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού

Από την διαφορά των μέσων όρων, της περιφέρειας του γόνατος του πάσχοντος από την περιφέρεια του υγιούς μέλους, φαίνεται ότι το χειρουργημένο γόνατο παρουσιάζει μεγαλύτερη περιφέρεια σε όλες τις μετρήσεις, που σημαίνει παρουσία οιδήματος ή υδράρθρου στην περιοχή.

Από την διαφορά των μέσων όρων της περιφέρειας του πάσχοντος μέλους από το υγιές μέλος, στο ύψος του έσω πλατέως και του τετρακεφάλου μυός, φαίνεται ότι το χειρουργημένο γόνατο παρουσιάζει μικρότερη περιφέρεια από αυτή του υγιούς σε όλες τις μετρήσεις. Η διαφορά μετεγχειρητικά μειώνεται από μέτρηση σε μέτρηση, χωρίς όμως να προσεγγίσει αυτή του υγιούς.

Από την ανάλυση One sample T test με όριο το 100%, προέκυψε ότι ο μέσος όρος των λόγων της περιφέρειας του πάσχοντος προς το υγιές μέλος είναι στο 100%, μόνο στην προεγχειρητική μέτρηση για τον έσω πλατύ και τον τετρακέφαλο μυ, ενώ δεν επανέρχεται μετεγχειρητικά σε καμία μέτρηση.

Πίνακας 20 Μεταβολή της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού

Διαφορά περιφέρειας γόνατος και μηρού, υγιές-πάσχον σε cm	Προεγχειρητικά N=11	2 ^{ος} μήνας N=65	3 ^{ος} μήνας N=65	4 ^{ος} μήνας N=65	6 ^{ος} μήνας N=61	9 ^{ος} μήνας N=46
Περιφέρεια γόνατος	-0,627	-0,727	-0,778	-0,571	-0,270	-0,674
Περιφέρεια έσω πλατέως μυός	0,609	1,610	1,217	1,198	1,007	1,137
Περιφέρεια τετρακεφάλου μυός	0,164	1,855	1,648	1,085	1,206	0,826

3.2.11. Μεταβολή του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος

Από την διαφορά των μέσων όρων του εύρους κίνησης της έκτασης της άρθρωσης του γόνατος, του πάσχοντος από το υγιές μέλος, φαίνεται ότι το χειρουργημένο γόνατο παρουσιάζει μειωμένο εύρος κίνησης. Η διαφορά όμως μειώνεται από μέτρηση σε μέτρηση και από τον 6^ο μήνα και μετά είναι μικρότερη της 1^ο.

Από την διαφορά των μέσων όρων του εύρους κίνησης της κάμψης της άρθρωσης του γόνατος, του πάσχοντος από το υγιές μέλος, φαίνεται ότι το χειρουργημένο γόνατο παρουσιάζει μειωμένο εύρος κάμψης. Η διαφορά που προϋπήρχε προεγχειρητικά, αυξάνεται μετά το χειρουργείο στην μέτρηση του 2^{ου} μήνα και μειώνεται έκτοτε, από μέτρηση σε μέτρηση και από τον 6^ο μήνα και μετά είναι μικρότερη από 3^ο.

Πίνακας 21 Μεταβολή του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος

Διαφορά εύρους κίνησης σε μοίρες	Προεγχειρητικά N=11	2 ^{ος} μήνας N=65	3 ^{ος} μήνας N=65	4 ^{ος} μήνας N=65	6 ^{ος} μήνας N=61	9 ^{ος} μήνας N=46
Εύρος έκτασης γόνατος	0,727	2,846	1,754	1,138	0,705	0,696
Εύρος κάμψης γόνατος	6,000	9,600	5,846	3,754	2,311	1,913

3.2.12 Μεταβολή της παθητικής σταθερότητας της άρθρωσης του γόνατος

Από την διαφορά των μέσων όρων του πάσχοντος από το υγιές μέλος, της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης, όπως αυτή προκύπτει από την Lachmann-Νούλης και τη πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, φαίνεται ότι το χειρουργημένο γόνατο παρουσιάζει μετεγχειρητικά αυξημένη πρόσθια κνημιαία ολίσθηση. Η διαφορά είναι μεγαλύτερη στην Lachmann-Νούλης δοκιμασία, που σημαίνει αυξημένη πρόσθια κνημιαία ολίσθηση στην γωνία που διενεργείται η συγκεκριμένη δοκιμασία και κατ' επέκταση αστάθεια του γόνατος.

Πίνακας 22 Μεταβολή της παθητικής σταθερότητας της άρθρωσης του γόνατος

Διαφορά παθητικής σταθερότητας σε mm	Προεγχειρητικά N=5	2 ^{ος} μήνας N=33	3 ^{ος} μήνας N=36	4 ^{ος} μήνας N=39	6 ^{ος} μήνας N=41	9 ^{ος} μήνας N=33
Lachmann-Νούλης δοκιμασία	-5,600	-2,575	-2,972	-2,949	-3,244	-2,242
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	-2,300	-1,375	-1,486	-1,769	-1,720	-0,652

3.2.13 Μεταβολή του επιπέδου λειτουργικής ικανότητας

Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας ή λειτουργίας του γόνατος, σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο των Lysholm-Gillquist (Lysholm score), προεγχειρητικά παρουσιάζει μέτρια αποτελέσματα (72,909), εμφανίζει καλά αποτελέσματα τον 2^ο και 3^ο μετεγχειρητικό μήνα, άριστα αποτελέσματα έχουμε στις μετρήσεις του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, ενώ στον 9^ο μήνα το γόνατο είναι φυσιολογικό.

Πίνακας 23 Μεταβολή του επιπέδου λειτουργίας του γόνατος

Επίπεδο λειτουργίας του γόνατος Lysholm score	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Προεγχειρητική	11	56	95	72,909	12,177
2 ^{ος} μήνας	65	75	96	85,462	5,265
3 ^{ος} μήνας	65	81	100	93,031	4,412
4 ^{ος} μήνας	65	85	100	96,938	3,737
6 ^{ος} μήνας	61	95	100	98,934	2,032
9 ^{ος} μήνας	45	95	100	99,244	1,786

3.2.14. Μεταβολή του άλγους

Από την μέτρηση της σοβαρότητας του άλγους κατά την ισοκινητική άσκηση και μέτρηση, με την πενταβάθμια κλίμακα μέτρησης του Melzack, παρατηρείται ότι εμφανίζεται μείωση του άλγους από μέτρηση σε μέτρηση. Έτσι, από το σύνολο των συμμετεχόντων στην προεγχειρητική μέτρηση αναφέρει άλγος έντασης 1 το 42,86%, έντασης 2 το 42,86% και έντασης 3 το 14,29% και στην μέτρηση του 2^{ου} μήνα το 86,79% των συμμετεχόντων αναφέρει άλγος σοβαρότητας 0 (13,11%), 1 (55,74%) και 2 (31,15%). Τα παραπάνω ποσοστά μειώνονται στο μηδέν της κλίμακας σε ποσοστό 86,67% και 93,94% στην μέτρηση του 6^{ου} και 9^{ου} μήνα αντίστοιχα.

Πίνακας 24 Μεταβολή του άλγους

Κλίμακα άλγους	Προεγχειρητικά N=7	2 ^{ος} μήνας N=61	3 ^{ος} μήνας N=56	4 ^{ος} μήνας N=54	6 ^{ος} μήνας N=61	9 ^{ος} μήνας N=33
0	0,00	13,11	46,43	74,07	86,67	93,94
1	42,86	55,74	51,79	22,22	13,33	6,06
2	42,86	31,15	1,79	3,70	0,00	0,00
3	14,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σύνολο	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

3.2.15. Γωνία Q και γωνία βλαισότητας-ραιβότητας

Η γωνία Q, που μετρήθηκε στην όρθια στάση, στο πάσχον κάτω άκρο, στο σύνολο των 65 ασθενών εμφανίζει μέση τιμή της γωνίας 8° με ελάχιστη τιμή 1° και μέγιστη 15°.

Η γωνία βλαισότητας – ραιβότητας, που μετρήθηκε στην όρθια στάση στο πάσχον κάτω άκρο, στο σύνολο των 65 ασθενών εμφανίζει μέση τιμή της γωνίας 0,385° με ελάχιστη τιμή 6° ραιβότητας και μέγιστη 15° βλαισότητας.

Πίνακας 25 Γωνία Q και γωνία βλαισότητας – ραιβότητας

Μέση Τιμή γωνιών σε μοίρες	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Γωνία Q	65	1	15	8,000	3,206
Γωνία βλαισότητας-ραιβότητας	65	-6	17	0,385	4,626

3.2.16. Συσχετίσεις μεταβλητών

Από την ανάλυση συσχέτισης κατά Pearson, που μετράει την ένταση της γραμμικής συμμεταβολής μεταξύ δύο μεταβλητών των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη, προέκυψαν πολλές συσχέτισεις σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,05$ που αναφέρονται όλες παρακάτω.

Συσχετίσεις, ως γνωστόν, με τιμές r στο διάστημα 0-0,299 ορίζουν μια «χαμηλή» («ασθενή») γραμμική σχέση, στο διάστημα 0,300-0,599 μία «μεσαία» και στο διάστημα 0,600-1,000 μία «ισχυρή» γραμμική σχέση των δύο μεταβλητών. Το πρόσημο του συντελεστή r υποδεικνύει απλά τη φύση της σχέσης, (+) θετική και (-) αρνητική. Στην παράθεση των συσχετίσεων αναφέρεται μόνο η αρνητική σχέση (-) παραλείποντας τον όρο θετική (+) για λόγους συντομίας.

3.2.16.1. Το απλό άλμα σε μήκος

Το απλό άλμα σε μήκος παρουσιάζει με;

1. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην καθιστή θέση στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ov} , 4^{ov} και 6^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,336$, $r=0,329$ και $r=0,370$ αντίστοιχα)
2. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ov} , 4^{ov} και 6^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,328$, $r=0,435$ και $r=0,300$ αντίστοιχα)
3. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 6^{ov} μήνα, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,704$) και στην μέτρηση του 3^{ov} , 4^{ov} και 9^{ov} μήνα μεσαία συσχέτιση ($r=0,434$, $r=0,564$ και $r=0,370$ αντίστοιχα)
4. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ov} , 4^{ov} και 6^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,358$, $r=0,550$ και $r=0,473$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 9^{ov} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,294$)
5. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ov} και 6^{ov} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,388$ και $r=-0,574$ αντίστοιχα)
6. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ov} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,260$)
7. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,301$)
8. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ov} και 9^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,352$ και $r=0,454$ αντίστοιχα)
9. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ov} , 4^{ov} , 6^{ov} και 9^{ov} μήνα, μέτρια συσχέτιση ($r=0,474$, $r=0,501$, $r=0,426$ και $r=0,503$ αντίστοιχα)
10. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ov} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,274$) και στις μετρήσεις του 4^{ov} , 6^{ov} και 9^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,352$, $r=0,409$ και $r=0,400$ αντίστοιχα)
11. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ov} , 4^{ov} και 6^{ov} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,413$, $r=-0,365$ και $r=-0,427$ αντίστοιχα)
12. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ov} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,257$)

13. Την ισοκινητική δύναμη των έσω στροφών μυών, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, στις 30^{0/sec}, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,261$) και στις 60^{0/sec}, μεσαία συσχέτιση ($r=0,319$)
14. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφών μυών, στις 30^{0/sec}, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,314$)
15. Το τριπλό άλμα σε μήκος στις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα ισχυρή συσχέτιση ($r=0,687$, $r=0,817$, $r=0,730$ και $r=0,670$ αντίστοιχα)
16. Την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,490$ και $r=-0,458$ αντίστοιχα)
17. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,553$ και $r=-0,483$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,266$)
18. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας (Lysholm score), στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,295$) και στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,314$)
19. Το άλγος, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,313$)
20. Την ηλικία, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,292$) και στις μετρήσεις του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,310$ και $r=-0,351$ αντίστοιχα)
21. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,317$, $r=-0,443$ και $r=-0,311$)

3.2.16.2. Το τριπλό άλμα σε μήκος

Το τριπλό άλμα σε μήκος παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,254$) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,329$)
2. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} και του 6^{ου} μήνα μεσαία, συσχέτιση ($r=0,365$ και $r=0,304$ αντίστοιχα)
3. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,610$) και στις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,502$, $r=0,524$ και $r=0,313$ αντίστοιχα)
4. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μέτρια συσχέτιση ($r=0,509$, $r=0,510$, $r=0,476$ και $r=0,356$ αντίστοιχα)
5. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,375$, $r=-0,451$ και $r=-0,508$ αντίστοιχα)
6. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,420$ και $r=-0,313$ αντίστοιχα)
7. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην πρηνή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,301$)
8. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec} στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μέτρια συσχέτιση ($r=0,427$, $r=0,459$, $r=0,421$ και $r=0,431$ αντίστοιχα)

9. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μέτρια συσχέτιση ($r=0,356$, $r=0,309$, $r=0,442$ και $r=0,413$ αντίστοιχα)
10. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,463$, $r=-0,443$ και $r=-0,449$ αντίστοιχα)
11. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,309$)
12. Την ισοκινητική δύναμη των έσω στροφών μυών, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, στις $30^{0/sec}$ και $60^{0/sec}$, μεσαία συσχέτιση ($r=0,301$ και $r=0,315$ αντίστοιχα) και στις $120^{0/sec}$ χαμηλή συσχέτιση ($r=0,248$)
13. Το απλό άλμα σε μήκος, στις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,687$, $r=0,817$, $r=0,730$ και $r=0,670$ αντίστοιχα)
14. Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,414$)
15. Την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,500$, $r=-0,477$, $r=-0,351$ και $r=-0,385$ αντίστοιχα)
16. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,480$, $r=-0,446$ και $r=-0,383$ αντίστοιχα)
17. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας (Lysholm score), στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,277$)
18. Το άλγος, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,419$)
19. Την ηλικία, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,319$)
20. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,329$, $r=-0,490$, $r=-0,414$ και $r=-0,347$ αντίστοιχα)

3.2.16.3. Η πλάγια μετατόπιση σε χρόνο

Η πλάγια μετατόπιση σε χρόνο (side steps) παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,337$ και $r=-0,346$ αντίστοιχα)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,301$, $r=-0,343$ και $r=-0,365$ αντίστοιχα)
3. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,377$ και $r=0,322$ αντίστοιχα)
4. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,389$ και $r=0,326$ αντίστοιχα)
5. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,392$) και στις μετρήσεις του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,295$ και $r=-0,294$ αντίστοιχα)

6. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,353$, $r=-0,370$ και $r=-0,389$ αντίστοιχα)
7. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,424$) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση (0,293)
8. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην πρηνή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου} και 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,370$ και $r=0,359$ αντίστοιχα)
9. Το απλό άλμα σε μήκος στις μετρήσεις του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,490$ και $r=-0,458$ αντίστοιχα)
10. Το τριπλό άλμα σε μήκος στις μετρήσεις του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,500$, $r=-0,477$, $r=-0,351$ και $r=-0,385$ αντίστοιχα)
11. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,813$, $r=0,897$, $r=0,885$ και $r=0,886$ αντίστοιχα)
12. Την ηλικία, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,403$, $r=0,403$, $r=0,307$ και $r=0,574$ αντίστοιχα)
13. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,461$, $r=0,506$, $r=0,454$ και $r=0,388$ αντίστοιχα)

3.2.16.4. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο

Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο (Carioca) παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,341$ και $r=-0,338$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,245$)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,318$, $r=-0,347$ και $r=-0,328$ αντίστοιχα)
3. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,306$ και $r=0,371$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,244$)
4. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,409$ και $r=0,334$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,246$)
5. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,403$ και $r=-0,313$ αντίστοιχα)
6. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,310$, $r=-0,355$ και $r=-0,317$ αντίστοιχα)
7. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,364$) και του 6^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,274$)
8. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην πρηνή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,363$) και του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,279$)

9. Το απλό άλμα σε μήκος, με την μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,553$ και $r=-0,483$ αντίστοιχα) και την μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,266$)
10. Το τριπλό άλμα σε μήκος, με την μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,480$, $r=-0,446$ και $r=-0,383$ αντίστοιχα)
11. Την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, με την μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,391$)
12. Την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,813$, $r=0,897$, $r=0,885$ και $r=0,886$ αντίστοιχα)
13. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας (Lysholm score), στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,291$)
14. Το άλγος, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,324$) και του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,286$)
15. Την ηλικία, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,721$) και στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,461$, $r=0,483$ και $r=0,382$ αντίστοιχα)
16. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,441$, $r=0,535$, $r=0,461$ και $r=0,371$ αντίστοιχα)

3.2.16.5. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας

Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec} και 180^{0/sec}, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,822$ και $r=0,648$ αντίστοιχα)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,274$)
3. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,773$) και στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,255$)
4. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,262$)
5. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,685$)
6. Το απλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,317$, $r=-0,443$ και $r=-0,311574$)
7. Το τριπλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,329$, $r=-0,490$, $r=-0,414$ και $r=-0,347$ αντίστοιχα)
8. Την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,398$)
9. Την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,461$, $r=0,454$ και $r=0,388$ αντίστοιχα)
10. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,441$, $r=0,506$, $r=0,461$ και $r=0,371$ αντίστοιχα)

3.2.16.6. Το χρονικό διάστημα τραυματισμού - χειρουργείου

Το χρονικό διάστημα από τον τραυματισμό μέχρι το χειρουργείο παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,267$)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,321$) και στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,271$)
3. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,301$)
4. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,355$)
5. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφών μυών, στις $60^{0/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή θετική συσχέτιση ($r=0,733$)
6. Την δοκιμασία Lachmann-Νούλης, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,322$)
7. Την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,317$)

3.2.16.7. Η περιφέρεια της άρθρωσης του γόνατος

Η περιφέρεια της άρθρωσης του γόνατος παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,307$)
2. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,294$)
3. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,415$)
4. Την ισοκινητική δύναμη των έσω στροφών μυών, στις μετρήσεις του 4^{ου} μήνα, στις $30^{0/sec}$, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,252$) και στις $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,332$ και $r=-0,338$ αντίστοιχα)
5. Την αναλογία των στροφών μυών, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,309$)
6. Την περιφέρεια του έσω πλατύ μυός, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,294$)
7. Την περιφέρεια του τετρακεφάλου μυός, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,361$)
8. Το έλλειμμα του εύρους κίνησης της έκτασης του γόνατος, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,696$) και στις μετρήσεις του 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,326$ και $r=0,387$ αντίστοιχα)
9. Το έλλειμμα του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,273$)
10. Την ηλικία, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,260$)

3.2.16.8. Η περιφέρεια του έσω πλατύ μυός

Η περιφέρεια του έσω πλατύ μυός παρουσιάζει με :

1. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,308$)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,314$ και $r=0,315$ αντίστοιχα)
3. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,421$)
4. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα μεσαία συσχέτιση ($r=0,301$)
5. Την ισοκινητική δύναμη των έσω στροφέων μυών, στις $30^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,347$)
6. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφέων μυών, στις $30^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,326$)
7. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφέων μυών, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,326$)
8. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφέων μυών, στις $120^{0/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,674$) και στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα μεσαία συσχέτιση ($r=0,382$)
9. Την περιφέρεια της άρθρωσης του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,294$)
10. Την περιφέρεια του τετρακεφάλου μυός, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,875$) και στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,267$)
11. Το έλλειμμα του εύρους κίνησης της έκτασης του γόνατος, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,304$)
12. Την ηλικία, στις μετρήσεις του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,278$ και $r=0,255$ αντίστοιχα)

3.2.16.9. Η περιφέρεια του τετρακεφάλου μυός

Η περιφέρεια του τετρακεφάλου μυός παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,674$)
2. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,293$)
3. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,688$), στις μετρήσεις του 4^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,343$ και $r=0,318$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,302$)
4. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στις μετρήσεις του 4^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,415$ και $r=0,309$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,275$)
5. Την αναλογία καμπτήρων προς εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,344$)
6. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,274$)

7. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,392$)
8. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στις μετρήσεις του 4^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,372$ και $r=0,363$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,347$)
9. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην πρηνή θέση στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,299$) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,425$)
10. Την αναλογία καμπτήρων προς εκτεινόντες μύες, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,282$)
11. Την αναλογία καμπτήρων προς εκτεινόντες μύες στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,312$)
12. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφών μυών, στις μετρήσεις του 9^{ου} μήνα, στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$, μεσαία συσχέτιση ($r=0,342$, $r=0,386$ και $r=0,352$ αντίστοιχα)
13. Την περιφέρεια της άρθρωσης του γόνατος, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,361$)
14. Την περιφέρεια του έσω πλατύ μυός, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,875$) και στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,267$)
15. Το χρονικό διάστημα από τον τραυματισμό μέχρι το χειρουργείο, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,284$)

3.2.16.10. Το εύρος της έκτασης του γόνατος

Το έλλειμμα του εύρους κίνησης της έκτασης του γόνατος παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των έσω στροφών μυών, στις $60^{0/sec}$, στην προεγχειρητική μέτρηση, αρνητική ισχυρή συσχέτιση ($r=-0,688$)
2. Την περιφέρεια της άρθρωσης του γόνατος, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,696$) και στις μετρήσεις του 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,326$ και $r=-0,387$ αντίστοιχα)
3. Την περιφέρεια του έσω πλατύ μυός, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,304$)
4. Το άλγος, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,853$)

3.2.16.11. Το εύρος της κάμψης του γόνατος

Το έλλειμμα του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,440$)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,394$) και στις μετρήσεις του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,295$ και $r=-0,256$ αντίστοιχα)
3. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,470$)

4. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 9^{ov} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,445$) και στην μέτρηση του 4^{ov} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,284$)
5. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ov} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,322$)
6. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφών μυών, στις 60^{0/sec}, στην προεγχειρητική μέτρηση, αρνητική ισχυρή συσχέτιση ($r=-0,662$)
7. Την δοκιμασία Lachmann-Νούλης, στην προεγχειρητική μέτρηση, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,883$)
8. Την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, στην μέτρηση του 3^{ov} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,400$)
9. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας (Lysholm score), στην μέτρηση του 3^{ov} και 4^{ov} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,443$ και $r=-0,399$ αντίστοιχα)
10. Το άλγος, στην μέτρηση του 3^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,367$)

3.2.16.12. Η δοκιμασία Lachmann-Νούλης

Η δοκιμασία Lachmann-Νούλης παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στην μέτρηση του 3^{ov} μήνα, στις 60^{0/sec} και 180^{0/sec}, μεσαία συσχέτιση ($r=0,415$ και $r=0,333$ αντίστοιχα)
2. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην πρηνή θέση, στην μέτρηση του 3^{ov} μήνα, στις 60^{0/sec} και 180^{0/sec}, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,498$ και $r=-0,390$ αντίστοιχα)
3. Την ισοκινητική δύναμη των έσω στροφών, στην προεγχειρητική μέτρηση, στις 60^{0/sec} ισχυρή συσχέτιση ($r=0,938$) και στην μέτρηση του 6^{ov} μήνα, στις 60^{0/sec} και 120^{0/sec} μεσαία συσχέτιση ($r=0,384$ και $r=0,436$ αντίστοιχα)
4. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφών, στην μέτρηση του 6^{ov} μήνα, στις 120^{0/sec} μεσαία συσχέτιση ($r=0,384$)
5. Την αναλογία των στροφών μυών, στην μέτρηση του 4^{ov} μήνα, στις 60^{0/sec} μεσαία συσχέτιση ($r=0,330$)
6. Την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία, στην μέτρηση του 9^{ov} μήνα, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,618$) και στην μέτρηση του 4^{ov} και 6^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,513$ και $r=0,438$ αντίστοιχα)
7. Το χρονικό διάστημα από τον τραυματισμό μέχρι το χειρουργείο, στην μέτρηση του 6^{ov} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,322$)

3.2.16.13. Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία

Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 3^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,364$)
2. Το τριπλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 3^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,414$)
3. Τη δοκιμασία Lachmann-Νούλης, στην μέτρηση του 4^{ov} και 6^{ov} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,513$ και $r=0,438$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 9^{ov} μήνα ισχυρή συσχέτιση ($r=0,618$)

4. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,391$)
5. Το έλλειμμα του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,400$)
6. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,398$)
7. Το χρονικό διάστημα από τον τραυματισμό μέχρι το χειρουργείο, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,317$)

3.2.16.14. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας

Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας (Lysholm score) παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,301$)
2. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,263$)
3. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,326$)
4. Την αναλογία των στροφών μυών, στις 30^{0/sec}, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,331$)
5. Το απλό άλμα σε μήκος, με την μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,314$)
6. Το τριπλό άλμα σε μήκος, με την μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,277$)
7. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,291$)
8. Το άλγος, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=0,-572$, $r=-0,551$, $r=-0,577$ και $r=-0,505$ αντίστοιχα)
9. Το έλλειμμα του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,443$ και $r=-0,399$ αντίστοιχα)

3.2.16.15. Το άλγος

Το άλγος παρουσιάζει με :

1. Την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,392$)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,333$) και στις μετρήσεις του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,273$)
3. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,386$) και στις μετρήσεις του 3^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,299$)
4. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες στην καθιστή θέση στις 60^{0/sec} στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα μεσαία συσχέτιση ($r=0,464$) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα χαμηλή συσχέτιση ($r=0,294$)
5. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,506$) και στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,295$)

6. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,360$ και $r=-0,429$ αντίστοιχα)
7. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,329$)
8. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,366$) και στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,293$)
9. Το απλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,313$)
10. Το τριπλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,419$)
11. Την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,276$)
12. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,286$) και στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,324$)
13. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας (Lysholm score), στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,572$, $r=-0,551$, $r=-0,577$ και $r=-0,505$ αντίστοιχα)
14. Το έλλειμμα του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,367$)

3.2.16.16. Η γωνία Q

Η γωνία Q ή γωνία του τετρακεφάλου μυός παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,341$ και $r=-0,336$ αντίστοιχα)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,383$, $r=-0,331$ και $r=-0,345$ αντίστοιχα)
3. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,314$)
4. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,284$)
5. Την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφών μυών, στις $30^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,279$ και $r=-0,264$ αντίστοιχα)
6. Την αναλογία των στροφών μυών, στις $120^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,261$)
7. Το απλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,337$)
8. Το τριπλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 3^{ου} και 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,300$ και $r=-0,352$ αντίστοιχα)
9. Την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,290$)
10. Την γωνία βλαισότητας – ραιβότητας, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,681$)

3.2.16.17. Η γωνία βλαισότητας–ραιβότητας

Η γωνία βλαισότητας – ραιβότητας του γόνατος παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,302$) και στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,247$, $r=-0,280$ και $r=-0,274$ αντίστοιχα)
2. Την αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,276$ και $r=0,269$ αντίστοιχα)
3. Την περιφέρεια του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,287$)
4. Την περιφέρεια του έσω πλατύ μυός, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,479$)
5. Το απλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,262$)
6. Το τριπλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,244$)
7. Την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,327$) και στην μέτρηση του 4^{ου} και 9^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,299$ και $r=0,290$ αντίστοιχα)
8. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,382$)

3.2.16.18. Η ηλικία

Η ηλικία παρουσιάζει με:

1. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $60^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,408$) και στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,265$ και $r=-0,283$ αντίστοιχα)
2. Την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$, στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,424$)
3. Την περιφέρεια της άρθρωσης του γόνατος, στην μέτρηση 3^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,260$)
4. Την περιφέρεια του έσω πλατύ μυός, στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα, χαμηλή συσχέτιση ($r=0,278$) και στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=-0,255$)
5. Το απλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα, αρνητική χαμηλή συσχέτιση ($r=0,278$) και στην μέτρηση του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,310$ και $r=-0,351$ αντίστοιχα)
6. Το τριπλό άλμα σε μήκος, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, αρνητική μεσαία συσχέτιση ($r=-0,319$)
7. Την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,403$, $r=0,403$, $r=0,307$ και $r=0,574$ αντίστοιχα)
8. Το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, στην μέτρηση του 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} μήνα, μεσαία συσχέτιση ($r=0,445$, $r=0,483$ και $r=0,382$ αντίστοιχα) και στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, ισχυρή συσχέτιση ($r=0,721$)

4. Συζήτηση

Η μετεγχειρητική αδυναμία των καμπτήρων, των εκτεινόντων και των στροφέων μυών του γόνατος θεωρείται από τα σημαντικότερα προβλήματα που καλείται ο φυσικοθεραπευτής να αντιμετωπίσει σε ένα ασθενή που έχει υποβληθεί σε αρθροσκοπική ανακατασκευή του ΠΧΣ με αυτόλογο τετραπλό μόσχευμα από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός.

Η λήψη του μόσχευματος από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός, μεταβάλλει την αναλογία δύναμης προς μήκος των καμπτήρων μυών, με ανεπιθύμητες συνέπειες τόσο στη μηχανική ισορροπία της άρθρωσης όσο και στη φυσιολογική ενεργοποίηση των μυών. Η αναγκαία, επίσης μετατραυματική ή μετεγχειρητική χρονική περίοδο περιορισμένης δραστηριοποίησης συντελούν στην ταχύτερη εγκατάσταση της μυϊκής αδυναμίας των μυών του χειρουργημένου γόνατος.

Έχουν δημοσιευτεί πολλές μελέτες, που αναφέρονται στην μείωση της δύναμης του τετρακεφάλου μυός και των οπισθίων μηριαίων μυών, τόσο μετά από ισομετρικές μετρήσεις, στα αρχικά στάδια, όσο και μετά από ισοκινητικές μετρήσεις, που διενεργούνται μετά από τον 3^ο μετεγχειρητικό μήνα. Στις περισσότερες μελέτες, όπως και στην παρούσα, εξετάζεται η μεταβολή της δύναμης σε σχέση με το χρονικό σημείο της μέτρησης, σε σχέση με την θέση του εξεταζόμενου, για την αξιολόγηση της επίδρασης της απομάκρυνσης ή προσέγγισης των προσφύσεων των μυών, καθώς και η επίδραση πολλών άλλων παραμέτρων.

Στην παρούσα μελέτη, παρά την ύπαρξη προεγχειρητικής μέτρησης, η σύγκριση έγινε με την δύναμη, την επίδοση ή την κατάσταση του υγιούς μέλους, σε κάθε χρονικό σημείο και θέση μέτρησης, αφού στην μελέτη συμπεριελήφθησαν μόνο όσοι δεν είχαν προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού ή χειρουργείου στο υγιές γόνατο.

4.1. Μυϊκή δύναμη

4.1.1. Ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της μεταβολής της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων μυών, σε καθιστή και πρηνή θέση, σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης, φαίνεται στη μελέτη μας ότι αυξάνεται στατιστικά σημαντικά η δύναμη των καμπτήρων μυών από την μέτρηση του 2^{ου} μήνα σε σχέση με την μέτρηση του 3^{ου} μήνα.

Στην παρούσα μελέτη, σε σχέση με τη θέση μέτρησης, η ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών είναι μεγαλύτερη στην καθιστή θέση από την πρηνή θέση, σε όλες τις γωνίες μέτρησης (30°, 70° και 90°) και στις δύο μετεγχειρητικές μετρήσεις (2^{ου} και 3^{ου} μήνα), χωρίς όμως η διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική. Η προεγχειρητική μέτρηση σε όλες τις γωνίες μέτρησης εμφάνιζε μεγαλύτερες τιμές στην καθιστή θέση σε σχέση με την πρηνή θέση.

Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγει η μελέτη των Nakamura και συνεργατών το 2002, όπου σε 74 ασθενείς, στις 70° και στις 90° κάμψης του γόνατος, η μέγιστη ισομετρική ροπή τον 18^ο μήνα ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερη απ' ό,τι στο προεγχειρητικό επίπεδο. Η σύγκριση της δύναμης ανάμεσα στην καθιστή και

την πρηνή θέση αποκάλυψε επίσης ότι η ανάκτηση της δύναμης των οπισθίων μηριαίων ήταν μικρότερη στην πρηνή θέση τόσο στην ομάδα ασθενών με μόσχευμα μόνο από τον ημιτενοντώδη μυ όσο και στην ομάδα με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ. Στην ίδια μελέτη, το χρονικό διάστημα της ανάκτησης της δύναμης των οπισθίων μηριαίων σε μεγαλύτερες γωνίες κάμψης διέφερε μεταξύ της ομάδας που λήφθηκε μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, σε σχέση με την ομάδα που λήφθηκε μόσχευμα μόνο από τον ημιτενοντώδη μυ. Μετά από παρόμοια μείωση της δύναμης τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα, η μέγιστη ροπή στην ομάδα με μόσχευμα μόνο από τον ημιτενοντώδη μυ αυξάνονταν βαθμιαία, ενώ καμία ανάκτηση ροπής δεν παρατηρήθηκε στην ομάδα με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ. Αυτή η σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων, έδειξε ότι στην πραγματικότητα ο ισχνός μυς λειτουργεί ως καμπτήρας του γόνατος, ιδιαίτερα σε μεγάλες γωνίες κάμψης, αν και ο μυς αυτός θεωρείται κυρίως προσαγωγός του ισχίου[223].

Στην μελέτη μας, η μείωση της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων μυών τον 3^ο μήνα μέτρησης, στην καθιστή θέση ανέρχεται στο 16,7% στην γωνία των 30°, 27,4% στην γωνία των 70° και 35,7% στην γωνία των 90°. Στην πρηνή θέση, η μείωση της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων μυών είναι μεγαλύτερη από την καθιστή και ανέρχεται σε 21,1%, 31,2% και 35,1% για τις γωνίες των 30°, 70° και 90° αντίστοιχα.

Από την μελέτη πάλι των Nakamura και συνεργατών, 2 χρόνια μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ, με τους ασθενείς σε καθιστή θέση, διαπιστώθηκε ότι η μυϊκή δύναμη των οπισθίων μηριαίων σε μικρές γωνίες κάμψης παρουσίαζε μικρή μείωση της μέγιστης δύναμης. Η απώλεια της δύναμης όμως ήταν μεγαλύτερη όσο μεγάλωνε η θέση κάμψης του γόνατος, όπως στις 90° κάμψης του γόνατος, όπου έγινε η ισοκινητική μέτρηση[223].

Στη μελέτη μας, σε σχέση με την γωνία στην οποία γίνεται η μέτρηση, μεγαλύτερη ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών παρατηρείται στην γωνία των 30°, μετά στην γωνία των 70° και μικρότερη στη γωνία των 90°. Στην προεγχειρητική μέτρηση, στην καθιστή θέση τα αποτελέσματα παρουσιάζουν την ίδια τάση αν και η ισομετρική δύναμη είναι μικρότερη σε όλες τις μετρήσεις.

Παρόμοια αποτελέσματα δείχνει η έρευνα του Tashiro και συνεργατών το 2003, στην οποία η ισομετρική δύναμη ανακτάται σταδιακά στην ομάδα του ημιτενοντώδη μυός, αλλά η ανάκτηση είναι μικρότερη στην μεγαλύτερη γωνία κάμψης των 70°, ενώ στην ομάδα του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός η ισομετρική δύναμη ανακτάται σε μικρότερο ποσοστό και πιο αργά. Στην καθιστή θέση η ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην ομάδα του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός στις 70° παρουσιάζει μικρότερη ανάκτηση από την ομάδα του ημιτενοντώδη μυός, ενώ στις 90° είναι παρόμοια αργή η ανάκτηση. Στην πρηνή θέση, η ανάκτηση της δύναμης είναι μικρότερη και στις δύο ομάδες και ο λόγος της ισομετρικής δύναμης του πάσχοντος σε σχέση με το υγιές μέλος είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος στην πρηνή θέση, σε σχέση με την καθιστή και στις δύο γωνίες μέτρησης[217].

Στην μελέτη επίσης του Tadokoro και συνεργατών, το 2004, σε 28 ασθενείς με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, που μετρήθηκαν στην καθιστή θέση, στη γωνία των 90° και στην πρηνή, στις γωνίες των 90° και 110°, μεγαλύτερη δύναμη παρατηρήθηκε στην καθιστή θέση και μικρότερη στην πρηνή, στη γωνία των 110°.

Στην παρούσα μελέτη, ανάκτηση της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων μυών, του πάσχοντος μέλους, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του

υγιούς μέλους, δεν παρατηρείται σε καμία θέση και μήνα μέτρησης. Αυτό οφείλεται στο μικρό χρονικό διάστημα των τριών μόλις μηνών που μεσολαβεί ανάμεσα στο χειρουργείο και την μέτρηση.

Σε σχέση με το φύλο, στην μελέτη μας, η ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών εμφανίζεται σε όλες τις μετρήσεις, γωνίες και θέσεις να είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη στους άνδρες από ότι στις γυναίκες.

4.1.2. Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων μυών

Στην μελέτη μας, από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της μεταβολής της ισομετρικής δύναμης των εκτεινόντων μυών σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης, φαίνεται ότι αυξάνεται στατιστικά σημαντικά η δύναμη των εκτεινόντων μυών στην καθιστή θέση, από την μέτρηση του 2^{ου} μήνα σε σχέση με την μέτρηση του 3^{ου} μήνα. Στην πρηνή θέση, αν και παρατηρείται αύξηση της δύναμης από τον 2^ο στον 3^ο μήνα, η αύξηση της δύναμης δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Σε σχέση με τη θέση μέτρησης, πάλι στην μελέτη μας, η ισομετρική δύναμη των εκτεινόντων μυών είναι μεγαλύτερη στην καθιστή θέση από την πρηνή θέση, σε όλες τις γωνίες (30°, 70° και 90°) και χρονικά σημεία μέτρησης (2^{ος} και 3^{ος} μήνας). Παρουσιάζει όμως στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη μεταβολή της δύναμης στην πρηνή θέση σε σχέση με την καθιστή, στις 70° κάμψης τον 3^ο μήνα μέτρησης και στις 90° κάμψης τον 2^ο και 3^ο μήνα μέτρησης.

Στην παρούσα μελέτη, σε σχέση με την γωνία στην οποία γίνεται η μέτρηση, μεγαλύτερη δύναμη παρατηρείται στην γωνία των 70°, μετά στην γωνία των 90° και μικρότερη στις 30° και στις δύο θέσεις σε όλες τις μετρήσεις.

Στη μελέτη μας ανάκτηση της ισομετρικής δύναμης των εκτεινόντων μυών, του πάσχοντος μέλους, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του υγιούς μέλους, παρατηρείται στην καθιστή θέση τον 3^ο μήνα μέτρησης στην γωνία των 30° και στην πρηνή θέση τον 2^ο και 3^ο μήνα μέτρησης στην γωνία των 30°. Η επαναφορά της αναλογίας των καμπτήρων προς τους εκτείνοντες μύες, του πάσχοντος σε σχέση με το υγιές μέλος, στο φυσιολογικό επίπεδο του 100% δεν επανέρχεται σε καμία θέση, γωνία και χρονικό σημείο μέτρησης.

Ο Rudroff και συνεργάτες το 2003, στον διετή επανέλεγχο της κατάστασης ασθενών με επιγονατιδικό μόσχευμα και με μόσχευμα ημιτενοντώδη, παρατήρησε ότι η μέση ισομετρική δύναμη των εκτεινόντων μυών του χειρουργημένου γόνατος ήταν ανεξάρτητη του μοσχεύματος και προσέγγιζε την αντίστοιχη μέση τιμή της ομάδας ελέγχου. Όμως, η μέση ισομετρική δύναμη των εκτεινόντων μυών του υγιούς γόνατος των ατόμων με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη στο ετερόπλευρο γόνατο ήταν σημαντικά μειωμένη, σε σύγκριση με την αντίστοιχη ισομετρική δύναμη αυτών που είχαν δεχθεί μόσχευμα από επιγονατιδικό τένοντα (253.9N ±25.89N έναντι 366.68N ±25.4N). Επιπλέον, οι ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα επέδειξαν χαμηλότερη αναλογία δύναμης οπισθίων μηριαίων/τετρακέφαλου μυός στο χειρουργημένο γόνατο, σε σύγκριση με το υγιές (1.51 ± 0.11 έναντι 1.92 ± 0.13) σε σχέση πάντα με τους ασθενείς με μόσχευμα από επιγονατιδικό τένοντα (P<0.05)[220]

Σε σχέση με το φύλο, στην παρούσα μελέτη, η ισομετρική δύναμη των εκτεινόντων μυών εμφανίζεται να είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη στους άνδρες από ότι στις γυναίκες στην καθιστή θέση, στην γωνία των 70° και 90° για τη μέτρηση του 3^{ου} μήνα. Η ισομετρική δύναμη των εκτεινόντων, στην καθιστή θέση, στην γωνία των 70° και 90°, για τη μέτρηση του 3^{ου} μήνα, είναι μεγαλύτερη στους

άνδρες από ότι στις γυναίκες. Η επαναπόκτηση της δύναμης των καμπτήρων μυών είναι ταχύτερη στην καθιστή θέση και ιδιαίτερα σε μεγάλες γωνίες κάμψης, των 70° και 90° και στις δύο μετεγχειρητικές μετρήσεις.

Στην διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλές μελέτες σχετικά με την ισομετρική δύναμη του τετρακεφάλου μυός, μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και ισχνό μυ, επειδή θεωρείται ότι δεν είναι τόσο σημαντική η επίπτωση στον τετρακέφαλο μυ συγκριτικά με τους οπίσθιους μηριαίους μύες που επηρεάζονται περισσότερο.

4.1.3. Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων μυών

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της μεταβολής της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών στην παρούσα μελέτη, σε καθιστή και πρηνή θέση, σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης, φαίνεται ότι αυξάνεται η δύναμη των καμπτήρων μυών από μέτρηση σε μέτρηση. Οι καμπτήρες μύες παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική αύξηση της δύναμης τους στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, ανάμεσα στον 3°, 4° και 6° μήνα όπως και στην πρηνή θέση, στις 60^{0/sec} και 180^{0/sec} και από μέτρηση σε μέτρηση (3°, 4°, 6° και 9° μήνα).

Παρά την στατιστικά σημαντική αύξηση της δύναμης, ανάμεσα σε διαφορετικά χρονικά σημεία μέτρησης της μελέτης μας, παρατηρείται μια μικρή μείωση της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών στην καθιστή θέση, στις 60^{0/sec}, σε ποσοστό 2,7% για τον 6° μήνα και 4,8% για τον 9° μήνα μέτρησης. Στις 180^{0/sec} η μείωση της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών είναι επίσης μικρή και ανέρχεται σε ποσοστό 3,6% για τον 6° μήνα και 3,7% για τον 9° μήνα μέτρησης.

Μείωση της δύναμης των καμπτήρων μυών βρήκαν οι Beard και συνεργάτες το 2001, που διαπίστωσαν ότι οι ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, εμφάνιζαν μείωση της μυϊκής δύναμης των οπίσθιων μηριαίων μυών στο χειρουργημένο γόνατο 13% σε σχέση με το υγιές[211]. Παρόμοιες μικρές μειώσεις της μυϊκής δύναμης των οπίσθιων μηριαίων αναφέρονται στις μελέτες του Lipscomb και συνεργάτες το 1982 [205], Carter και συνεργάτες το 1999[215] και Tashiro και συνεργάτες το 2003[217] που οφείλονται είτε στο πρόγραμμα αποκατάστασης είτε στην ικανότητα αναγέννησης των τενόντων του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός.

Ο Jansson και συνεργάτες το 2003, στην επανεξέταση των 2 χρόνων μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ, δεν παρατήρησε καμία απόκλιση από τη μυϊκή δύναμη του υγιούς μέλους και η αιτιολογία του γεγονότος αυτού θεωρήθηκε, ότι πιθανότατα να οφείλεται στην αξιοσημείωτη ταχύτατη ικανότητα αναγέννησης των τενόντων του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός[216].

Στην έρευνα των Keays και συνεργατών το 2001, σε 31 ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, η μείωση της δύναμης των καμπτήρων μυών ανερχόταν σε ποσοστό 10% σε σχέση με το υγιές στις 60^{0/sec}, και 9,9% στις 120^{0/sec} [221]. Στην μελέτη του Burks και συνεργατών το 2005, 6 μήνες μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ με τετραπλό μόσχευμα, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης των οπίσθιων μηριαίων στις 60^{0/sec} σε ποσοστό 26% και στις 180^{0/sec} σε ποσοστό 16%. Στους 12 μήνες η μείωση της δύναμης ήταν μικρότερη και ανερχόταν σε 21% στις 60^{0/sec} και 13% στις 180^{0/sec} [222].

Στην μελέτη μας η μείωση της δύναμης των καμπτήρων μυών ήταν μικρότερη σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες και χρονικά σημεία μέτρησης, που μπορεί να αποδοθεί στην έμφαση για ενδυνάμωση των καμπτήρων μυών από την 4^η-6^η

εβδομάδα και στην πιθανή αναγέννηση των τενόντων του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός.

Στην παρούσα μελέτη, στην πρηνή θέση, η μείωση της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών στις $60^{0/sec}$ ανέρχεται σε ποσοστό 11,1% για τον 6^ο μήνα και 7,1% για τον 9^ο μήνα μέτρησης. Στις $180^{0/sec}$ η μείωση της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών ανέρχεται σε ποσοστό 13,6% για τον 6^ο μήνα και 11,3% για τον 9^ο μήνα μέτρησης.

Σε σχέση με τη θέση μέτρησης, στην μελέτη μας, η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών είναι μεγαλύτερη στην καθιστή θέση από την πρηνή θέση σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες και τους μήνες μέτρησης. Στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη δύναμη στην καθιστή σε σχέση με την πρηνή θέση καταγράφεται για τις μετρήσεις των 3^{ου} και 6^{ου} μήνα στις $60^{0/sec}$ και για τις μετρήσεις των 3^{ου}, 4^{ου}, 6^{ου} και 9^{ου} μήνα στις $180^{0/sec}$.

Στην έρευνα των Nakamura και συνεργατών το 2002, με ισοκινητική μέτρηση που έγινε σε 74 ασθενείς, 2 χρόνια μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ με τους ασθενείς σε όρθια στάση και το ισχίο σε έκταση, που είναι παρόμοια με την πρηνή θέση, διαπιστώθηκε ότι η μυϊκή δύναμη των οπισθίων μηριαίων σε μικρές γωνίες κάμψης παρουσίαζε μικρή μείωση της μέγιστης δύναμης. Η απώλεια της δύναμης όμως ήταν μεγαλύτερη όσο μεγάλωνε η θέση κάμψης του γόνατος, όπως στις 90^ο κάμψης του γόνατος στην ισοκινητική μέτρηση με το ισοκινητικό δυναμόμετρο Cybex II[223].

Στην μελέτη μας, ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων μυών στο όριο του 90%, που τίθεται για επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα, παρατηρείται ήδη από τον 3^ο μήνα μέτρησης, στην καθιστή θέση και στις δύο γωνιακές ταχύτητες. Αντίθετα στην πρηνή θέση ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων μυών στο όριο του 90% παρατηρείται αργότερα, και συγκεκριμένα στις $60^{0/sec}$ τον 6^ο και 9^ο μήνα και στις $180^{0/sec}$, μόλις τον 9^ο μήνα.

Σε σχέση με το φύλο, στην μελέτη μας, αν και η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων εμφανίζεται σε όλες τις μετρήσεις να είναι μεγαλύτερη στους άνδρες από ότι στις γυναίκες, δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Στην μελέτη του ο Gobbi και συνεργάτες, το 2004, σε 40 ασθενείς (22 άνδρες και 18 γυναίκες), με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και ισχνό μυ, δεν βρήκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις ισοκινητικές μετρήσεις του 3^{ου} μήνα σε καμία γωνιακή ταχύτητα. Στον 5^ο μήνα μέτρησης, οι γυναίκες εμφάνισαν στατιστικά σημαντική μεγαλύτερη μείωση της δύναμης των καμπτήρων μυών στις $60^{0/sec}$ ($P=0,007$) και $180^{0/sec}$ ($P=0,004$). Ένα χρόνο μετεγχειρητικά, οι γυναίκες εμφάνισαν πάλι στατιστικά σημαντική μεγαλύτερη μείωση της δύναμης των καμπτήρων μυών στις $60^{0/sec}$ ($P=0,016$)[274].

Η μη εύρεση στατιστικά σημαντικής διαφοράς, ανάμεσα στους άνδρες και στις γυναίκες, ίσως να οφείλεται στον μικρό αριθμό γυναικών που συμμετείχαν στην μελέτη μας.

4.1.4. Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων μυών

Στην μελέτη μας, οι εκτεινόντες μύες παρουσιάζουν αύξηση της δύναμης και στις δύο αρχικές θέσεις (καθιστή και πρηνή), και στις δύο γωνιακές ταχύτητες ($60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$) και από μέτρηση σε μέτρηση (3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα). Αν και η αύξηση της δύναμης των εκτεινόντων μυών είναι στατιστικά σημαντική ανάμεσα σε διαφορετικά χρονικά σημεία μέτρησης, στις δύο αρχικές θέσεις και στις δύο γωνιακές

ταχύτητες, παρατηρείται μείωση της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, σε ποσοστό 10,4% για τον 6^ο μήνα και 6,1% για τον 9^ο μήνα μέτρησης. Στις $180^{0/sec}$ η μείωση της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών είναι επίσης μικρή και ανέρχεται σε 10,9% για τον 6^ο μήνα και 8,6% για τον 9^ο μήνα μέτρησης. Στην παρούσα μελέτη, στην πρηνή θέση, η μείωση της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών, στις $60^{0/sec}$, ανέρχεται σε ποσοστό 10,4% για τον 6^ο μήνα και 5,1% για τον 9^ο μήνα μέτρησης. Στις $180^{0/sec}$ η μείωση της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών ανέρχεται σε ποσοστό 8,9% για τον 6^ο μήνα και 5,5% για τον 9^ο μήνα μέτρησης.

Μυϊκή αδυναμία στους εκτεινόντες μύες παρατήρησε και η Hiemstra και συνεργάτες, το 2000, που διαπίστωσαν ότι και οι ασθενείς με μόσχευμα από τένοντες των οπίσθιων μηριαίων, παρουσίασαν μυϊκή αδυναμία στον εκτατικό μηχανισμό της άρθρωσης. Στην μελέτη των Nakamura και συνεργάτες το 2002, η μείωση της ισοκινητικής δύναμης, στις $60^{0/sec}$ του χειρουργημένου μέλους στον διετή έλεγχο, ανέρχεται στο 16,9% του υγιούς μέλους και στις $180^{0/sec}$ στο 10,5%, συγκριτικά πάλι με το υγιές μέλος. Ωστόσο αυτή η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική και στις δύο γωνιακές ταχύτητες[223].

Στην μελέτη του Burks και των συνεργατών του το 2005, ο τετρακέφαλος μυς παρουσίασε στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$ στους 6 μήνες μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ με τετραπλό μόσχευμα, που ανερχόταν σε 32% και 13% αντίστοιχα. Δώδεκα μήνες μετεγχειρητικά η μείωση της δύναμης ήταν μόλις 9% στις $60^{0/sec}$ και στις $180^{0/sec}$ [222].

Στην μελέτη του Segawa και συνεργατών το 2002, η προεγχειρητικά μειωμένη δύναμη των εκτεινόντων μυών αποκαταστάθηκε στατιστικά σημαντικά τον 12^ο μήνα μέτρησης στις $60^{0/sec}$ αλλά όχι και στις $180^{0/sec}$ [225].

Στην έρευνα των Keays και συνεργάτες, το 2001, σε 31 ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, η προεγχειρητικά μειωμένη δύναμη των εκτεινόντων μυών σε ποσοστό 7,3% σε σχέση με το υγιές στις $60^{0/sec}$ και 7,8% στις $120^{0/sec}$ μειώθηκε ακόμη περισσότερο και ήταν 12% μειωμένη σε σχέση με το υγιές γόνατο στις $60^{0/sec}$ και επίσης μειωμένη σε ποσοστό 10,3% στη γωνιακή ταχύτητα των $120^{0/sec}$ [221].

Στη μελέτη μας, σε σχέση με τη θέση μέτρησης, η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών του πάσχοντος μέλους στην καθιστή θέση, δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με την πρηνή θέση, που δηλώνει ότι δεν επηρεάζεται η δύναμη των εκτεινόντων μυών από την λήψη του μοσχεύματος των οπίσθιων μηριαίων μυών.

Στην μελέτη μας, ο στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος λόγος της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στην καθιστή θέση σε σχέση με την πρηνή θέση, για τις μετρήσεις των 4^{ου} και 6^{ου} μήνα στις $60^{0/sec}$ και για όλες τις μετρήσεις στις $180^{0/sec}$ δηλώνει την μεγαλύτερη βελτίωση των καμπτήρων του πάσχοντος μέλους στην καθιστή θέση σε σχέση με την πρηνή.

Η ανάκτηση της δύναμης των εκτεινόντων στο όριο του 90%, που τίθεται για επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα, παρατηρείται στην μελέτη μας, από τον 6^ο μήνα και μετά στην καθιστή και στην πρηνή θέση και στις δύο γωνιακές ταχύτητες. Η επαναφορά, επίσης, της αναλογίας των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος σε σχέση με το υγιές μέλος, στο φυσιολογικό επίπεδο του 100% πετυχαίνεται στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$ τον 9^ο μήνα και στην πρηνή θέση, τον 6^ο μήνα στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$ και τον 9^ο μήνα στις $60^{0/sec}$.

Τα παραπάνω αποτελέσματα της μελέτης μας, δείχνουν ότι οι ασθενείς μπορούν να επιστρέψουν με ασφάλεια σε αθλητικές δραστηριότητες από τον 6^ο μήνα, αφού καλύπτουν το κριτήριο της δύναμης των εκτεινόντων μυών στο 90% και της αναλογίας των καμπτήρων μυών προς τους εκτεινόντες μύες στο 100%.

Στην παρούσα μελέτη, σε σχέση με το φύλο, αν και η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων εμφανίζεται σε όλες τις μετρήσεις να είναι μεγαλύτερη στους άνδρες από ότι στις γυναίκες, στατιστικά σημαντικές διαφορές προκύπτουν στις 60^{0/sec}, τον 3^ο, 4^ο και 6^ο μήνα και στις 180^{0/sec}, τον 3^ο και 4^ο μήνα.

Στην μελέτη του ο Gobbi και συνεργάτες, το 2004, σε 40 ασθενείς (22 άνδρες και 18 γυναίκες) με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και ισχνό μυ, δεν βρήκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη δύναμη των εκτεινόντων μυών, στις ισοκινητικές μετρήσεις του 3^{ου} μήνα σε καμία γωνιακή ταχύτητα. Στον 5^ο μήνα μέτρησης οι γυναίκες εμφάνισαν στατιστικά σημαντική μεγαλύτερη μείωση της δύναμης των εκτεινόντων μυών στις 60^{0/sec} ($P=0,007$) και 180^{0/sec} ($P=0,004$). Ένα χρόνο μετεγχειρητικά οι γυναίκες εμφάνισαν πάλι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη μείωση της δύναμης των εκτεινόντων μυών στις 60^{0/sec} ($P=0,01$)[274].

Η αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος προς το υγιές μέλος, στην καθιστή και πρηνή θέση, εμφανίζεται να είναι μεγαλύτερη στις γυναίκες σε σχέση με τους άνδρες που συνηγορεί για μεγαλύτερη δύναμη των καμπτήρων μυών των γυναικών σε σχέση με τους εκτεινόντες μύες. Ωστόσο στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη αναλογία των καμπτήρων προς τους εκτεινόντες μύες, του πάσχοντος με το υγιές μέλος, στις γυναίκες σε σχέση με τους άντρες, έχουμε μόνο στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}, τον 6^ο μήνα.

Αντίθετα, στην μελέτη του ο Segawa και συνεργάτες, το 2002, αναφέρει ότι, η προεγχειρητικά μειωμένη δύναμη των εκτεινόντων μυών, αποκαταστάθηκε στατιστικά σημαντικά τον 12^ο μήνα μέτρησης, στις 60^{0/sec} στους άνδρες αλλά όχι και στις γυναίκες ($P=0,003$)[225].

4.1.5. Ισοκινητική δύναμη έσω – έξω στροφών μυών

Στην παρούσα μελέτη, οι έσω και έξω στροφείς μύες του χειρουργημένου γόνατος παρουσιάζουν αύξηση της δύναμης των έσω και έξω στροφών μυών, σε σχέση με το υγιές και στις τρεις γωνιακές ταχύτητες (30^{0/sec}, 60^{0/sec} και 120^{0/sec}) και από μέτρηση σε μέτρηση (3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα). Η παρατηρούμενη αύξηση της δύναμης ανάμεσα σε διαφορετικά χρονικά σημεία μέτρησης επιβεβαιώνει την επίδραση του προγράμματος αποκατάστασης.

Στην μελέτη μας, η δύναμη των έσω στροφών μυών του πάσχοντος μέλους υπολείπεται στατιστικά σημαντικά σε όλες τις μετρήσεις σε σχέση με την δύναμη του υγιούς μέλους, εκτός από τις μετρήσεις του 9^{ου} μήνα στις 30^{0/sec} και 60^{0/sec}, όπου προσεγγίζει την δύναμη του υγιούς μέλους. Η μείωση της δύναμης των έσω στροφών μυών τον 6^ο και 9^ο μήνα είναι 4,8% και 2,9% στις 30^{0/sec}, 7,2% και 5% στις 60^{0/sec} και στις 120^{0/sec} είναι 6,6% και 9,6% αντίστοιχα.

Οι έξω στροφείς μύες, της μελέτης μας, παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα δύναμης, σε σχέση με τους έσω στροφείς, σε όλες τις μετρήσεις. Η δύναμη των έξω στροφών μυών του πάσχοντος μέλους, δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά και προσεγγίζει την δύναμη του υγιούς μέλους σε όλες τις μετρήσεις του 9^{ου} μήνα καθώς και στις μετρήσεις στη γωνιακή ταχύτητα των 120^{0/sec} του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα. Η μείωση της δύναμης των έξω στροφών μυών τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης είναι 4,5% και 1,1% στις 30^{0/sec}, 4,7% και 1,7% στις 60^{0/sec} και 3,4% και 1,6% στις 120^{0/sec} αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα της μελέτης μας συμφωνούν με αυτά της έρευνας του Viola και συνεργατών το 2000, σε 23 ασθενείς με ανακατασκευή του ΠΧΣ με λήψη μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, που έδειξαν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης των έσω στροφών μυών του χειρουργημένου μέλους σε σχέση με το υγιές μέλος σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες ($P < 0.001$). Αντίθετα δεν παρατήρησαν στατιστικά σημαντική διαφορά της δύναμης των έξω στροφών μυών του χειρουργημένου μέλους σε σχέση με το υγιές μέλος σε καμία γωνιακή ταχύτητα που δείχνει ότι η λήψη του μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ έχει αρνητική επίδραση στην μέγιστη ροπή της έσω στροφής της κνήμης [224].

Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγει και η έρευνα των Armour και συνεργατών το 2004, σε 30 ασθενείς με ανακατασκευή του ΠΧΣ με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, που έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης των έσω στροφών μυών του χειρουργημένου μέλους σε σχέση με το υγιές μέλος σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες ($P < 0.05$). Αντίθετα δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά της δύναμης των έξω στροφών μυών του χειρουργημένου μέλους σε σχέση με το υγιές μέλος σε καμία γωνιακή ταχύτητα [226].

Στην μελέτη μας, η αναλογία των έσω στροφών προς τους έξω στροφείς μύες του πάσχοντος μέλους, είναι στο ίδιο επίπεδο (100%) με αυτή του υγιούς μέλους, από τον 3^ο μήνα και μετέπειτα σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες, αν και δεν φθάνει το επίπεδο της προεγχειρητικής μέτρησης. Ανάκτηση της δύναμης των έσω και έξω στροφών μυών, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του υγιούς, παρατηρείται από τον 3^ο μήνα και μετέπειτα σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες.

Σε σχέση με το φύλο η δύναμη των έξω στροφών μυών των ανδρών της μελέτης μας, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη των γυναικών στις 30^{0/sec}, τον 3^ο και 4^ο μήνα.

Τα αποτελέσματα της μελέτης μας συμφωνούν με αυτά της έρευνας του Segawa και συνεργατών το 2002, σε 62 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανακατασκευή του ΠΧΣ με λήψη μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό μυ, όπου δώδεκα μήνες μετεγχειρητικά αποκαταστάθηκε στατιστικά σημαντικά η δύναμη των έσω στροφών μυών του πάσχοντος μέλους, σε σχέση με την δύναμη των έσω στροφών μυών του υγιούς μέλους στους άνδρες, αλλά όχι και στις γυναίκες στις 30^{0/sec} και 120^{0/sec} [225].

4.2. Δυναμική Σταθερότητα

Στην παρούσα μελέτη, η παρατηρούμενη στατιστικά σημαντική αύξηση της απόστασης από μέτρηση σε μέτρηση και στα δύο άλματα, απλό και τριπλό σε μήκος, δηλώνει την θετική επίδραση του προγράμματος αποκατάστασης.

Στην μελέτη μας, η ανάκτηση της δυναμικής σταθερότητας του πάσχοντος κάτω άκρου, μέσω των λειτουργικών δοκιμασιών απόστασης, απλό και τριπλό άλμα σε απόσταση με το ένα πόδι, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% του υγιούς, που παρατηρείται από τον 6^ο μήνα μέτρησης δείχνει την ικανότητα επανόδου σε πλήρη αθλητική δραστηριότητα. Ωστόσο παραμένουν τον 6^ο και 9^ο μήνα ελλείμματα σε ποσοστό 9% και 7,2% για το απλό άλμα σε μήκος και 8,5% και 6,6% για το τριπλό άλμα σε μήκος αντίστοιχα.

Στις λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου, πλάγια μετατόπιση (side steps) και διασταυρούμενο τρέξιμο (carioca), παρατηρείται στατιστικά σημαντική μείωση του

χρόνου που απαιτείται από μέτρηση σε μέτρηση, που φανερώνει την θετική επίδραση του προγράμματος αποκατάστασης που εφαρμόστηκε.

Στην έρευνα των Keays και συνεργατών, το 2001, σε 31 ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση σε σχέση με την προεγχειρητική μέτρηση στο απλό άλμα σε μήκος 11%, στο τριπλό άλμα 6,3%, στην πλάγια μετατόπιση 15% και στο διασταυρούμενο τρέξιμο 24% [221]. Η στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση των δοκιμασιών χρόνου σε σχέση με τις δοκιμασίες απόστασης οφείλεται πιθανά, στο ότι οι δοκιμασίες απόστασης απαιτούν δύναμη και δυναμική σταθερότητα, ενώ οι δοκιμασίες χρόνου περισσότερο δυναμική σταθερότητα.

Στην μελέτη μας, οι λειτουργικές δοκιμασίες απόστασης και χρόνου εμφανίζουν πολλές συσχετίσεις τόσο με την δύναμη όσο και με άλλες μεταβλητές, σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0.05$.

Το απλό και τριπλό άλμα εμφανίζει:

- Μεσαία θετική συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών στην καθιστή και πρηνή θέση στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$.
- Ισχυρή θετική συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών στην καθιστή θέση στις $60^{0/sec}$ ($r=0,704$ για το απλό και $r=0,610$ για το τριπλό άλμα) και μεσαία θετική συσχέτιση στην καθιστή και πρηνή θέση στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$ σε όλες τις μετρήσεις.
- Μεσαία θετική συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των έσω και έξω στροφέων μυών.
- Ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ τους (από $r=0,670$ έως $r=0,817$).
- Μεσαία αρνητική συσχέτιση με τις δοκιμασίες χρόνου.
- Μεσαία θετική συσχέτιση του τριπλού άλματος με την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα.
- Μεσαία συσχέτιση με το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας.
- Μεσαία αρνητική συσχέτιση με το άλγος, την ηλικία και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας.

Η πλάγια μετατόπιση σε χρόνο (side steps) και το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο (Carioca) εμφανίζει:

- Μεσαία αρνητική συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών στην καθιστή και πρηνή θέση στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$.
- Μεσαία αρνητική συσχέτιση με τις λειτουργικές δοκιμασίες απόστασης.
- Ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ τους (από $r=0,813$ έως $r=0,897$).
- Μεσαία αρνητική συσχέτιση του διασταυρούμενου τρέξιμου σε χρόνο με την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα.
- Μεσαία αρνητική συσχέτιση με επίπεδο λειτουργικής ικανότητας.
- Μεσαία θετική συσχέτιση με το άλγος, την ηλικία και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας.

Παρόμοιες συσχετίσεις παρουσιάζουν στην έρευνά τους οι Keays και συνεργάτες, το 2003, σε 31 ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα, ανάμεσα στις δοκιμασίες απόστασης και χρόνου με την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στις $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ μόνο στην καθιστή θέση. Οι πιο σημαντικές συσχετίσεις είναι η ισχυρή θετική συσχέτιση του απλού ($r=0,655$) και του τριπλού άλματος ($r=0,619$) με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών στις $60^{0/sec}$ καθώς και η αρνητική μεσαία συσχέτιση της πλάγιας

μετατόπισης ($r=-0,528$) και του διασταυρούμενου τρέξιμου σε χρόνο ($r=-0,474$) με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών στις $60^{0/sec}$ [221]. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν και άλλοι συγγραφείς όπως οι Lephart το 1992[162] και Petschnig το 1998[245].

Ο Phillips και συνεργάτες, το 2000, αναφέρουν ότι, υπάρχει συσχέτιση της παθητικής σταθερότητας με τις λειτουργικές δραστηριότητες[246]. Οι Beard και συνεργάτες το 1994[247], όπως και ο Sekiya και συνεργάτες το 1998[248] δεν παρατήρησαν συσχετίσεις με την παθητική σταθερότητα του γόνατος.

Συσχετίσεις με τις άλλες μεταβλητές που έχουμε μελετήσει δεν είναι γνωστές από την βιβλιογραφία.

4.3. Γωνία της μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του γόνατος

Στην μελέτη μας, η γωνία όπου εμφανίζεται η μέγιστη δύναμη των καμπτήρων μυών του γόνατος, σε σχέση με το χρονικό σημείο μέτρησης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

Στην καθιστή θέση, η γωνία των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους της μελέτης μας, είναι μεγαλύτερη από αυτή του χειρουργημένου μέλους, μετά την λήψη του μοσχεύματος του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, και φθάνει τις $6,341^\circ$ τον 3^ο μήνα αλλά μειώνεται στις $4,917^\circ$ τον 6^ο μήνα και $2,652^\circ$ τον 9^ο μήνα. Έτσι από τις $32,500^\circ$ τον 6^ο μήνα και $31,804^\circ$ τον 9^ο μήνα μέτρησης στο υγιές μέλος, στο πάσχον μέλος η μέγιστη ισοκινητική δύναμη στις $60^{0/sec}$ παρατηρείται στις $27,583^\circ$ και $29,152^\circ$ τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης αντίστοιχα.

Σε σχέση με την θέση μέτρησης, παρατηρούνται στη μελέτη μας μεγαλύτερες τιμές της γωνίας στην καθιστή θέση από την πρηνή θέση, αν και διαφέρει στατιστικά σημαντικά μόνο η διαφορά της γωνίας του πάσχοντος από το υγιές μέλος στην ισοκινητική μέτρηση στις $60^{0/sec}$, στη μέτρηση του 3^{ου} μήνα.

Στην παρούσα μελέτη, στην πρηνή θέση η γωνία των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους είναι μεγαλύτερη από αυτή του χειρουργημένου μέλους, μετά την λήψη του μοσχεύματος του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, και φθάνει τις $4,333^\circ$ τον 6^ο μήνα και $1,488^\circ$ τον 9^ο μήνα μέτρησης. Έτσι από τις $25,104^\circ$ τον 6^ο μήνα και $23,256^\circ$ τον 9^ο μήνα μέτρησης στο υγιές μέλος, έχουμε την μέγιστη ισοκινητική δύναμη στις $60^{0/sec}$ στο πάσχον μέλος στις $20,771^\circ$ και $21,689^\circ$ τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης αντίστοιχα.

Στην μελέτη μας, η μέγιστη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών τον 6^ο μήνα μέτρησης, στις $60^{0/sec}$, από τις $32,500^\circ$ που εμφανίζεται στο υγιές μέλος στην καθιστή θέση, εμφανίζεται στην πρηνή θέση του χειρουργημένου μέλους στις $20,771^\circ$ σχηματίζοντας μια μεγάλη διαφορά $11,729^\circ$, που μπορεί να επηρεάζει σημαντικά δραστηριότητες που απαιτούν προσέγγιση των προσφύσεων των οπισθίων μηριαίων μυών, όπως στα βαθιά καθίσματα. Στην μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα των $180^{0/sec}$, όπου η μέγιστη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών παράγεται φυσιολογικά σε μεγαλύτερη γωνία, η διαφορά της γωνίας του πάσχοντος από το υγιές μέλος και της πρηνούς από την καθιστή θέση, είναι ανάλογη με αυτήν στις $60^{0/sec}$. Η μέγιστη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών τον 6^ο μήνα, στις $180^{0/sec}$, από τις $38,438^\circ$ του υγιούς μέλους στην καθιστή θέση παράγεται στην πρηνή θέση του χειρουργημένου μέλους στις $30,452^\circ$, δίνοντας μικρότερη διαφορά της τάξης των

7,986° που είναι μικρότερη από την διαφορά της γωνίας στην αργή γωνιακή ταχύτητα των 60^{0/sec}.

Ο Tashiro και συνεργάτες, το 2003, κατά την αξιολόγηση της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, διαπίστωσαν ότι, η ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων μυών δεν ήταν επαρκής σε γωνία μεγαλύτερη των 70° κάμψης του γόνατος. Η ανάκτηση ήταν χειρότερη όσο πιο μεγάλη ήταν η γωνία κάμψης του γόνατος και στις 110°, 18 μήνες μετεγχειρητικά, η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων έφθανε μόλις το 69% της δύναμης του υγιούς μέλους. Από την ίδια μελέτη, προέκυψε ότι, η δύναμη των καμπτήρων μυών είναι μικρότερη σε πρηνή θέση και ότι ο ημιτενοντώδης και ο ισχνός μυς παίζουν σημαντικό ρόλο όταν το ισχίο είναι σε έκταση[217].

Ο Ohkoshi και συνεργάτες, το 1998, παρατήρησε ότι, η γωνία κάμψης του γόνατος μειωνόταν σημαντικά μετεγχειρητικά όταν διατηρούταν το επίπεδο της μέγιστης δύναμης. Από την μελέτη αυτή συμπεράνε ότι, η λήψη μοσχεύματος από τους οπίσθιους μηριαίους προκαλεί σημαντική μείωση της δύναμης σε μεγαλύτερες γωνίες κάμψης[275].

4.4. Επίδραση της θέσης καθήλωσης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν

Στην παρούσα μελέτη, οι μέσοι όροι στις περισσότερες μεταβλητές που ελέγχθηκαν, σε σχέση με τις επικρατούσες τεχνικές καθήλωσης του μοσχεύματος στην μηριαία επιφάνεια, διά της κνημιαίας σήραγγας (διακνημιαία) και μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, εμφανίζονται καλύτεροι στην καθήλωση μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου.

Στην μελέτη μας, η ισοκινητική δύναμη των έξω στροφέων είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερη τον 3^ο μήνα, στις 60^{0/sec} και 120^{0/sec} όπως στατιστικά σημαντικά καλύτερο είναι και το επίπεδο της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου.

Τον 4^ο μήνα μέτρησης, στατιστικά σημαντικά καλύτερη είναι η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην πρηνή θέση, στις 180^{0/sec}, το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο και το επίπεδο της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου.

Τον 6^ο μήνα μέτρησης, στατιστικά σημαντικά καλύτερη είναι η ισοκινητική δύναμη των έσω στροφέων στις 60^{0/sec} και της πλάγιας μετατόπισης σε χρόνο μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου.

Τον 9^ο μήνα μέτρησης, στατιστικά σημαντικά καλύτερη είναι η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec} και το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου.

Στην διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει πληθώρα μελετών σε σχέση με τις επικρατούσες τεχνικές καθήλωσης του μοσχεύματος στην μηριαία επιφάνεια, διά της κνημιαίας σήραγγας (διακνημιαία) και μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, και την σταθερότητα καθήλωσης και την εμφάνιση ή όχι του φαινομένου του υαλοκαθαριστήρα. Μελέτες σε σχέση με τις μεταβλητές της δύναμης, της δυναμικής σταθερότητας, του εύρους κίνησης και άλλες παρόμοιες με αυτές της μελέτης μας, δεν υπέπεσαν στην αντίληψη μας.

Από την μελέτη των Loh και συνεργάτες, το 2003, όπου σε μία εργαστηριακή ρομποτική μελέτη συνέκριναν τις 2 τεχνικές καθήλωσης σε πτωματικά μοσχεύματα, βρέθηκε επίσης ότι μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου τα αποτελέσματα

είναι στατιστικά σημαντικότερα από την τεχνική διά της κνημιαίας σήραγγας. Η πρόσθια κνημιαία ολίσθηση ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερη μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου στις γωνίες των 15° και 30° κάμψης του γόνατος μετά από συνδυασμένη δύναμη πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης και στροφής[174]. Τα αποτελέσματα της παραπάνω μελέτης συμφωνούν με αυτά της δικής μας μελέτης.

4.5. Επίδραση της τεχνικής σταθεροποίησης του μοσχεύματος στο μηριαίο οστόν

Στην παρούσα μελέτη, οι μέσοι όροι στις περισσότερες μεταβλητές που ελέγχθηκαν σε σχέση με τις επικρατέστερες τεχνικές σταθεροποίησης του μοσχεύματος στη μηριαία σήραγγα, της τεχνικής εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton) και της τεχνικής σταθεροποίησης με διασταυρούμενες καρφίδες (cross-rip), δεν διαμορφώνουν κάποια τάση υπέρ της μιας ή της άλλης τεχνικής σταθεροποίησης.

Στην μελέτη μας, στην τεχνική σταθεροποίησης με διασταυρούμενες καρφίδες, η ισοκινητική δύναμη των έξω στροφών στις 120^{0/sec} τον 3^ο μήνα μέτρησης είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερη από αυτή της τεχνικής εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton).

Στην μελέτη μας ακόμη, με την τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton) το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο τον 3^ο μήνα μέτρησης από αυτό της τεχνικής σταθεροποίησης με διασταυρούμενες καρφίδες. Στατιστικά σημαντικά καλύτερη επίσης με την τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton) είναι και η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών στην καθιστή θέση και τις 60^{0/sec} τον 6^ο μήνα μέτρησης.

Ο Brand και συνεργάτες, το 2000, και η Beasley και συνεργάτες, το 2005, από την ανασκόπηση πολλών ερευνών, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν ικανοποιητικές αποδείξεις που να συνδέουν την τεχνική σταθεροποίησης του μοσχεύματος με τα κλινικά αποτελέσματα. Η επιλογή της τεχνικής σταθεροποίησης πρέπει να βασίζεται στις αρχές της βιολογικής μηχανικής, της βιολογίας και της εμπειρίας του χειρουργού[276, 277].

Από την μετα-ανάλυση των Prodromos και Joyce, το 2008, φαίνεται ότι, η ομάδα των ασθενών με τεχνική εξωτερικής σταθεροποίησης (Endobutton) εμφανίζει το υψηλότερο ποσοστό σταθερότητας σε σχέση με κάθε άλλη τεχνική σταθεροποίησης[278].

4.6. Επίδραση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας

Στην παρούσα μελέτη, οι μέσοι όροι στις περισσότερες μεταβλητές που ελέγχθηκαν σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων, εμφανίζονται καλύτεροι στους συμμετέχοντες με υψηλό προτραυματικό επίπεδο αθλητικής και λειτουργικής δραστηριότητας I σε σχέση με αυτούς του επιπέδου II που αθλούνται λιγότερο και τους συμμετέχοντες του επιπέδου III και IV, που γυμνάζονται περιστασιακά έως καθόλου και εξετάζονται ως μία ομάδα λόγω του μικρού αριθμού των συμμετεχόντων.

Στην μελέτη μας, οι συμμετέχοντες με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας I, εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις στις λειτουργικές δοκιμασίες απόστασης (απλό και τριπλό άλμα σε μήκος) και τις λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου

(πλάγια μετατόπιση και διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο) στις μετρήσεις του 4^{ου} και 6^{ου} μήνα, από τους συμμετέχοντες του επιπέδου II και III-IV. Τον 3^ο μήνα μέτρησης οι συμμετέχοντες με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας I εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις στις λειτουργικές δοκιμασίες απόστασης και τις λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου μόνο σε σχέση με τους συμμετέχοντες του επιπέδου III-IV.

Στην μελέτη μας επίσης, η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών στην πρηνή θέση και στις 180^{0/sec}, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη στους συμμετέχοντες με επίπεδο I από τους συμμετέχοντες με επίπεδο II καθώς και αυτούς με επίπεδο III-IV.

Οι σημαντικότερες συσχετίσεις, που παρουσιάζει στην μελέτη μας το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, σε επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0.05$, είναι η ισχυρή θετική συσχέτιση στην προεγχειρητική μέτρηση με την δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, η μεσαία αρνητική συσχέτιση με το απλό και τριπλό άλμα σε μήκος, που σημαίνει ότι στους αθλητές με επίπεδο I φυσικής δραστηριότητας τα άλματα είναι μεγαλύτερα, ενώ σε αυτούς με επίπεδο III-V φυσικής δραστηριότητας τα άλματα είναι μικρότερα. Μεσαία θετική συσχέτιση εμφανίζεται με την πλάγια μετατόπιση και το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, που δηλώνει ότι σε αθλητές με επίπεδο I φυσικής δραστηριότητας οι χρόνοι είναι μικρότεροι, ενώ σε αθλητές με επίπεδο III-V φυσικής δραστηριότητας οι χρόνοι είναι μεγαλύτεροι.

Ο Kobayashi και συνεργάτες, το 2004, σε μία μελέτη τους, σε 36 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανακατασκευή του ΠΧΣ με μόσχευμα όμως από τον επιγονατιδικό τένοντα, δεν βρήκε στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην ομάδα των αθλητών-ασθενών και στους ασθενείς που αθλούσαν μόνο για ψυχαγωγία[279].

Ο Natri και συνεργάτες το 1996, σε μία μελέτη τους σε 119 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ανακατασκευή του ΠΧΣ, με μόσχευμα πάλι από τον επιγονατιδικό τένοντα, δεν βρήκε καμία συσχέτιση ανάμεσα στην μυϊκή δύναμη και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας[280].

4.7. Επίδραση του χρόνου μεταξύ τραυματισμού–χειρουργείου

Στην παρούσα μελέτη, οι μέσοι όροι, στις περισσότερες μεταβλητές που ελέγχθηκαν σε σχέση με το χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματισμού και χειρουργείου (οξύ, υποξύ και χρόνιο στάδιο), φαίνεται ότι είναι χειρότεροι στους ασθενείς που χειρουργήθηκαν στο οξύ στάδιο σε σχέση με αυτούς που χειρουργήθηκαν στο υποξύ και χρόνιο στάδιο.

Η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, σε καθιστή θέση στις 60^{0/sec} και 180^{0/sec} τον 3^ο μήνα και των καμπτήρων μυών τον 6^ο μήνα, είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερη για τους χειρουργηθέντες στο οξύ στάδιο από τους χειρουργηθέντες στο υποξύ και το χρόνιο στάδιο. Αυτό μάλλον οφείλεται στο αυξημένο οίδημα ή ύδραρθρο του γόνατος, που όπως προκύπτει από την μέτρηση της περιφέρειας της άρθρωσης του γόνατος, τον 3^ο μήνα, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο για τους χειρουργηθέντες στο οξύ από το υποξύ στάδιο και δεν επιτρέπει την ανάπτυξη της δύναμης του τετρακεφάλου μυός. Το τριπλό άλμα σε μήκος είναι, επίσης τον 3^ο μήνα, στατιστικά σημαντικά μικρότερο για τους χειρουργηθέντες στο οξύ από τους χειρουργηθέντες στο υποξύ στάδιο.

Τα αποτελέσματά μας συμφωνούν με αυτά της μελέτης του Wasilewski και συνεργάτες, το 1993, που αναφέρει ότι, σε 87 ασθενείς που χειρουργήθηκαν με τετραπλό μόσχευμα οπισθίων μηριαίων, η αποκατάσταση της δύναμης του τετρακεφάλου μυός σε αυτούς που χειρουργήθηκαν στο οξύ στάδιο ήταν στατιστικά σημαντικά πιο αργή σε σχέση με αυτούς που χειρουργήθηκαν στο υποξύ και το χρόνιο στάδιο[281].

Στα ίδια συμπεράσματα καταλήγουν στη μελέτη τους οι Shelbourne και Foulk, το 1995, που αναφέρουν ότι, σε 79 ασθενείς που χειρουργήθηκαν μετά από μέσο όρο 11 ημερών από τον τραυματισμό, σε σχέση με 64 ασθενείς που χειρουργήθηκαν μετά από μέσο όρο 40 ημερών επίσης από τον τραυματισμό, βρήκαν ότι η επαναφορά της δύναμης του τετρακεφάλου μυός μετεγχειρητικά ήταν ταχύτερη σε αυτούς που χειρουργήθηκαν στο χρόνιο στάδιο, των 40 ημερών από τον τραυματισμό[282].

Στην μελέτη μας, η παθητική σταθερότητα του γόνατος, όπως φαίνεται από την Lachman-Νούλης δοκιμασία, είναι στατιστικά σημαντικά χειρότερη για τους χειρουργηθέντες στο οξύ στάδιο (0-2 εβδομάδες) σε σχέση με τους χειρουργηθέντες στο χρόνιο στάδιο (>6 εβδομάδες). Το χρονικό διάστημα μεταξύ του τραυματισμού και του χειρουργείου εμφανίζει ακόμη αρνητική μεσαία συσχέτιση με τις δοκιμασίες της παθητικής σταθερότητας Lachmann-Νούλης και της πρόσθιας συρταροειδούς δοκιμασίας.

Αντίθετα ο Hunter και συνεργάτες, το 1996, σε μελέτη σε 185 ασθενείς για την επίδραση του χρονικού διαστήματος τραυματισμού – χειρουργείου στο εύρος κίνησης και την παθητική σταθερότητα, δεν βρήκε καμία συσχέτιση με την αποκατάσταση του εύρους κίνησης και την παθητική σταθερότητα του γόνατος, που μετρήθηκε με το KT 1000. Παρατήρησε όμως, ότι ήταν αυξημένες οι μετεγχειρητικές επιπλοκές στις ομάδες που χειρουργήθηκαν στο οξύ ή το υποξύ στάδιο[191].

Σε μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας οι Shelburne και Patel, το 1995, αναφέρουν επίσης ότι, ασθενείς που χειρουργήθηκαν στο χρόνιο στάδιο δεν εμφάνισαν επίδραση στην παθητική σταθερότητα του γόνατος και ότι τα αποτελέσματα ήταν ίδια με αυτών που χειρουργήθηκαν στο υποξύ στάδιο. Ο χρόνος του χειρουργείου, συμπεράναν, δεν επηρεάζει την επιστροφή στο προεγχειρητικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας και ο κύριος παράγοντας που καθορίζει την επιστροφή σε αθλητικές δραστηριότητες, είναι η μετεγχειρητική κατάσταση του γόνατος και όχι το χρονικό διάστημα του χειρουργείου από τον τραυματισμό[283].

Οι περισσότερες μελέτες πάντως, σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου, διερευνούν την εμφάνιση ή όχι επιπλοκών που σχετίζονται με την αρθροϊνώση και το εύρος κίνησης. Έτσι στη μελέτη του ο Shelbourne και συνεργάτες, το 1991, βρήκε ότι, ασθενείς που χειρουργήθηκαν την 1^η μετατραυματική εβδομάδα παρουσίασαν σημαντικά μεγαλύτερα ποσοστά αρθροϊνώσης, σε σχέση με αυτούς που χειρουργήθηκαν 3 εβδομάδες τουλάχιστον μετατραυματικά[284].

Σε παρόμοια μελέτη τους, οι Shelbourne και Rowdon, το 1994, αναφέρουν ότι, ο χρόνος της μετεγχειρητικής αποκατάστασης εξαρτάται από την αποκατάσταση του επιπέδου της φυσικής δραστηριότητας καθώς και της πνευματικής κατάστασης μετά τον τραυματισμό τους. Επισημαίνουν ότι, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αποκατάσταση του εύρους κίνησης και της δύναμης των μυών[285].

Σε μια μετα-ανάλυση, το 2009, ο Smith και συνεργάτες, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι, δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές αυτών που χειρουργήθηκαν σε οξύ και υποξύ στάδιο και αυτών που χειρουργήθηκαν σε χρόνιο

στάδιο, στις μετρήσεις για το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας, το εύρος κίνησης, την παθητική σταθερότητα και τις μετεγχειρητικές επιπλοκές[286].

4.8. Επίδραση του επικρατούντος ή μη επικρατούντος μέλους

Στην παρούσα μελέτη, οι χειρουργηθέντες στο επικρατούν μέλος εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, στην πρηνή θέση, στις $180^{0/sec}$ τον 3^ο μήνα, στις $60^{0/sec}$ και $180^{0/sec}$ τον 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης. Η ισοκινητική δύναμη των έξω στροφέων μυών, είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη σε αυτούς που χειρουργήθηκαν στο επικρατούν μέλος στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ τον 3^ο και 9^ο μήνα και στις $30^{0/sec}$ τον 4^ο και 6^ο μήνα μέτρησης. Η ισοκινητική δύναμη των έσω στροφέων μυών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη σε αυτούς που χειρουργήθηκαν στο μη επικρατούν μέλος στις $30^{0/sec}$, $60^{0/sec}$ και $120^{0/sec}$ τον 3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης.

Τα αποτελέσματα της μελέτης μας, συμφωνούν με αυτά των Kramer και Balsor, το 1990, που βρήκαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη δύναμη των μυών του γόνατος στο επικρατούν μέλος κατά 7% σε σχέση με το μη επικρατούν μέλος[287].

Αντίθετα ο Masuda και συνεργάτες, το 2005, αξιολόγησαν την ισοκινητική δύναμη των μυών του γόνατος και του ισχίου και δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του επικρατούντος και μη επικρατούντος μέλους[288]. Στα ίδια αποτελέσματα καταλήγει ο Van der Harst και συνεργάτες, το 2007, που αναφέρουν ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του επικρατούντος και μη επικρατούντος μέλους και συμπεραίνουν ότι το υγιές μέλος σε ασθενείς με ανακατασκευή του ΠΧΣ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο σύγκρισης, ανεξάρτητα αν είναι το επικρατούν ή μη επικρατούν μέλος[289].

4.9. Μεταβολή της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού

Στην παρούσα μελέτη, το μετεγχειρητικό οίδημα, ύδραρθρο ή αίμαρθρο του χειρουργημένου γόνατος, όπως φαίνεται από τη διαφορά της περιφέρειας των γονάτων, παραμένει με το πάσχον γόνατο να εμφανίζει περιφέρεια κατά 2,7mm και 6,7mm μεγαλύτερη από το υγιές γόνατο για τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης.

Στην μελέτη μας, το μετεγχειρητικό οίδημα, ύδραρθρο ή αίμαρθρο παρουσιάζει μεσαίες συσχετίσεις με την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, εκτεινόντων και στροφέων μυών του γόνατος σε διαφορετικές γωνιακές ταχύτητες, θέσεις και χρονικά σημεία μέτρησης. Μεσαίες και χαμηλές συσχετίσεις παρουσιάζει ακόμη το μετεγχειρητικό οίδημα, ύδραρθρο ή αίμαρθρο, με την περιφέρεια του έσω πλατέως και του τετρακεφάλου μυός, με το έλλειμμα του εύρους κίνησης της έκτασης και της κάμψης του γόνατος καθώς και με την ηλικία.

Στην έρευνά του, ο Feller και συνεργάτες, το 2003, αξιολογώντας το ύδραρθρο του γόνατος με ψηλάφηση, διαπίστωσε ότι στον 4^ο μετεγχειρητικό μήνα το 62% των ασθενών δεν εμφάνιζε καθόλου ύδραρθρο, το 35% των ασθενών εμφάνιζε μικρό σε ποσότητα ύδραρθρο και το 3% των ασθενών μέτριο σε ποσότητα ύδραρθρο. Τον 8^ο μετεγχειρητικό μήνα ήταν καθόλου ύδραρθρος για το 97% των ασθενών και

μικρή ποσότητα υδράρθρου για το 3% των ασθενών. Τον 12^ο μετεγχειρητικό μήνα ήταν καθόλου στο 94%, μικρή ποσότητα υδράρθρου στο 3% και μέτρια ποσότητα υδράρθρου στο 3%, ενώ τον 24^ο μετεγχειρητικό μήνα το 97% δεν εμφάνιζε καθόλου υδράρθρο, ενώ μόλις το 3% εμφάνιζε μικρή ποσότητα υδράρθρου[249].

Στην μελέτη μας, η μυϊκή ατροφία που εμφανίζεται μετεγχειρητικά και μετρήθηκε στο ύψος του έσω πλατέως και του τετρακεφάλου μυός, μειώθηκε από μέτρηση σε μέτρηση, χωρίς όμως να προσεγγίσει την περιφέρεια του υγιούς. Ωστόσο η διαφορά είναι μικρή και ανέρχεται για τον έσω πλατύ στα 10 mm και 11,4 mm τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης και για τον τετρακέφαλο μυ 12 mm και 8,3 mm τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης.

Η ατροφία του έσω πλατέως και του τετρακεφάλου μυός παρουσιάζουν μεσαίες συσχετίσεις, με την ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων, εκτεινόντων και στροφών μυών του γόνατος σε διαφορετικές γωνιακές ταχύτητες, θέσεις και χρονικά σημεία μέτρησης. Μεσαίες και χαμηλές συσχετίσεις παρουσιάζουν επίσης η ατροφία του έσω πλατέως και του τετρακεφάλου μυός με την περιφέρεια του γόνατος, το έλλειμμα του εύρους κίνησης της έκτασης του γόνατος καθώς και με την ηλικία.

Ο Rudroff, το 2003, στον διετή επανέλεγχο της κατάστασης 15 ασθενών με επιγονατιδικό μόσχευμα και 15 ασθενών με τετραπλό μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη, παρατήρησε ότι, η διαφορά της περιφέρειας του μηρού, όταν το χειρουργημένο γόνατο συγκρινόταν με το υγιές, ήταν σχετικά μικρή και στις δύο ομάδες. Στην ομάδα των ασθενών με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη μυ, δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μετρήσεις των περιφερειών του πάσχοντος με το υγιές μέλος. Παρατηρήθηκαν όμως στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μετρήσεις των περιφερειών του πάσχοντος με το υγιές μέλος, στην ομάδα των ασθενών με επιγονατιδικό μόσχευμα. Μεταξύ των δύο ομάδων στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε, ανάμεσα στην μέτρηση στο ύψος του έσω πλατέως μυός, με την ομάδα των ασθενών με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη μυ να παρουσιάζει την μικρότερη ατροφία. Η μη ύπαρξη οιδήματος του γόνατος ή ατροφίας της περιοχής του μηρού, στο χειρουργικά ανακατασκευασμένο γόνατο με τένοντα ημιτενοντώδη, δείχνει ότι, είναι καλύτερη η επαναφορά της λειτουργίας του γόνατος και των μυών δύο χρόνια μετά το χειρουργείο[220].

4.10. Μεταβολή του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος

Στην παρούσα μελέτη, το εύρος κίνησης της έκτασης της άρθρωσης του γόνατος, μειώνεται κάτω από 1^ο, στις μετρήσεις του 6^{ου} και 9^{ου} μήνα μέτρησης, όπου ανέρχεται σε 0,705^ο και 0,696^ο αντίστοιχα. Η μείωση του εύρους κίνησης της έκτασης του γόνατος, παρουσιάζει αρνητική μεσαία συσχέτιση με την περιφέρεια της άρθρωσης του γόνατος και την περιφέρεια του έσω πλατέως μυός στην μέτρηση του 6^{ου} και 9^{ου} μήνα.

Στην μελέτη μας, το εύρος κίνησης της κάμψης της άρθρωσης του γόνατος, μειώνεται κάτω από τις 5^ο στις μετρήσεις του 6^{ου} και 9^{ου} μήνα και η μείωση ανέρχεται στις 2,311^ο και 1,913^ο αντίστοιχα. Η μείωση του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, παρουσιάζει αρνητική μεσαία συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών του γόνατος σε διαφορετικές γωνιακές ταχύτητες, θέσεις και χρονικά σημεία μέτρησης. Αρνητικές μεσαίες συσχετίσεις παρουσιάζει επίσης στη

μελέτη μας, η μείωση του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, με την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία και το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας, ενώ με το άλγος, στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα εμφανίζει μεσαία συσχέτιση.

Ο Shelburne, το 1999, αναφέρει παρόμοια αποτελέσματα, όπου 4-5 εβδομάδες μετά την ανακατασκευή του ΠΧΣ, η έκταση υπολειπόταν 1° και η κάμψη 17°. Στην μετεγχειρητική όμως μέτρηση του 6^{ου} μήνα, δεν παρατήρησε καμία μείωση της έκτασης του γόνατος, σε αντίθεση με την κάμψη που αν και βελτιώθηκε υπολειπόταν κατά μόλις 7° στην κάμψη του γόνατος[250].

Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρονται στην έρευνα του Jansson και συνεργατών, το 2003, στην οποία στη διετή επανεξέταση σε ασθενείς με ανακατασκευή του ΠΧΣ με μόσχευμα από τους οπίσθιους μηνιαίους μύες, η έκταση του γόνατος υπερέβαινε την ουδέτερη θέση (υπερέκταση) κατά μέσο όρο 0,2°. Δεν παρατηρήθηκαν όμως αποκλίσεις σχετικά με το εύρος της κίνησης της κάμψης του γόνατος που ανερχόταν στις 140° [216].

Στην έρευνα του Feller και συνεργάτες, το 2003, η μείωση της ενεργητικής κίνησης της έκτασης του γόνατος ήταν 1,8° τον 4^ο μήνα μέτρησης, 1,4° τον 8^ο, 12^ο και 24^ο μήνα μέτρησης και 1,2° μετά τον 3^ο μετεγχειρητικό χρόνο. Η μείωση του ενεργητικού εύρους της κίνησης της κάμψης του γόνατος ήταν 10,2° τον 4^ο μήνα μέτρησης, 6,3° τον 8^ο μήνα μέτρησης, 5,1° τον 1^ο μετεγχειρητικό χρόνο, 6,7° τον 2^ο μετεγχειρητικό χρόνο και 3,3° τον 3^ο μετεγχειρητικό χρόνο [249].

4.11. Μεταβολή της παθητικής σταθερότητας της άρθρωσης του γόνατος

Στην παρούσα μελέτη, φαίνεται από την διαφορά των μέσων όρων του πάσχοντος από το υγιές μέλος, της πρόσθιας κνημιαίας ολίσθησης, ότι η δοκιμασία Lachmann-Νούλης και η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία τον 6^ο μήνα μέτρησης παρουσιάζει πρόσθια κνημιαία ολίσθηση 3,244 mm και 1,720 mm, που μειώνονται σε 2,242 mm και 0,652 mm αντίστοιχα τον 9^ο μήνα μέτρησης.

Στην μελέτη μας, η δοκιμασία Lachmann-Νούλης, εμφανίζει μεγαλύτερη πρόσθια κνημιαία ολίσθηση από την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία σε όλες τις μετρήσεις. Η δοκιμασία Lachmann-Νούλης, παρουσιάζει μεσαία συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην πρηνή θέση, τον 3^ο μήνα μέτρησης και με την ισοκινητική δύναμη των έσω και έξω στροφέων μυών, στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα.

Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία παρουσιάζει στην μελέτη μας, μεσαία συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην πρηνή θέση του 3^{ου} μήνα μέτρησης. Μεσαία θετική συσχέτιση παρουσιάζει η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία με το τριπλό άλμα σε μήκος και αρνητική μεσαία συσχέτιση με το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, την μείωση του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας και το χρονικό διάστημα από τον τραυματισμό μέχρι το χειρουργείο στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα. Ισχυρή συσχέτιση εμφανίζει η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία με την δοκιμασία Lachmann-Νούλης ($r=0,618$).

Ο Shelbourne, σε μελέτη του, το 1999, αναφέρει ότι, η πρόσθια κνημιαία ολίσθηση 4-5 εβδομάδες μετεγχειρητικά ήταν 1,9mm μεγαλύτερη στο χειρουργημένο γόνατο σε σχέση με το υγιές, που 6 μήνες μετά ανερχόταν στο 1,8mm[250].

Σε παραπλήσια συμπεράσματα καταλήγουν οι Rose και συνεργάτες, το 2004, που αναφέρουν ότι, 12 μήνες μετεγχειρητικά η πρόσθια κνημιαία ολίσθηση, που μετρήθηκε μέσω της δοκιμασίας Lachmann-Νούλης με το αρθρόμετρο Rolimeter, είναι 1,9 mm μεγαλύτερη στο χειρουργημένο γόνατο από αυτή του υγιούς[255].

Ο Phillips και συνεργάτες, το 2000, αναφέρουν ότι, υπάρχει συσχέτιση της παθητικής σταθερότητας με τις λειτουργικές δραστηριότητες. Οι Beard και συνεργάτες, το 1994[246], όπως και ο Sekiya και συνεργάτες, το 1998[248], δεν παρατήρησαν συσχετίσεις με την παθητική σταθερότητα του γόνατος.

Ο Shaieb και συνεργάτες, το 2002, αναφέρει ότι, η πρόσθια κνημιαία ολίσθηση, που μετρήθηκε με το KT 1000, ήταν 2,4mm στα 89 N και 2,8mm στα 134 N. Το 86% των ασθενών παρουσίασε διαφορά μικρότερη από 5mm σε σχέση με το υγιές και το 45% είχε διαφορά μικρότερη από 3mm σε σχέση πάλι με το υγιές[165].

4.12. Μεταβολή του επιπέδου λειτουργικής ικανότητας

Στην παρούσα μελέτη, το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm Score) βελτιώθηκε από μέτρηση σε μέτρηση και παρουσιάζει άριστα αποτελέσματα, που ανέρχονται στη μέση τιμή των 98,394 βαθμών τον 6^ο μήνα και 99,244 βαθμών τον 9^ο μήνα μέτρησης.

Στη μελέτη μας το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας παρουσιάζει με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή και πρηνή θέση, μεσαία συσχέτιση στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα. Μεσαία θετική συσχέτιση παρατηρείται με το απλό και τριπλό άλμα σε μήκος και αρνητική μεσαία συσχέτιση με το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο τον 4^ο μήνα μέτρησης. Αρνητική μεσαία συσχέτιση παρατηρείται με το άλγος σε όλες τις μετρήσεις και με τη μείωση του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος, στην μέτρηση του 3^{ου} και 4^{ου} μήνα.

Ελαφρά μικρότερη είναι η τιμή του Lysholm Score στην έρευνα του Pinzewski και των συνεργατών του, το 2002, όπου η μέση βαθμολόγηση με βάση την κλίμακα Lysholm των ασθενών με μόσχευμα από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, ήταν 95 βαθμοί στα 2 και 5 χρόνια μετά την επέμβαση[254].

Στην έρευνα του Jansson και των συνεργατών του, το 2003, η βελτίωση της κλίμακας Lysholm ήταν μετεγχειρητικά στατιστικά μεγαλύτερη στους ασθενείς με τετραπλό μόσχευμα, σε σχέση με ασθενείς που αντιμετώπιστηκαν με επιγονατιδικό μόσχευμα. Στη μέτρηση του 2^{ου} χρόνου οι ασθενείς με μόσχευμα οπισθίων μηριαίων σε ποσοστό 45% παρουσιάζουν άριστα αποτελέσματα, το 42% καλά αποτελέσματα, το 9% μέτρια και το 4% φτωχά αποτελέσματα[216].

4.13. Μεταβολή του άλγους

Στην παρούσα μελέτη, σύμφωνα με την πενταβάθμια κλίμακα μέτρησης του Melzack, παρατηρείται ότι εμφανίζεται μείωση του άλγους από μέτρηση σε μέτρηση. Στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα το 74,07% των ασθενών δεν αναφέρει καθόλου άλγος, το 22,22% των ασθενών αναφέρει άλγος έντασης 1 και το 3,7% των ασθενών αναφέρει άλγος έντασης 2. Στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα το 86,67% των ασθενών δεν αναφέρει καθόλου άλγος και το υπόλοιπο 13,33% των ασθενών αναφέρει άλγος έντασης 1.

Στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα, το 93,94% των ασθενών δεν αναφέρει καθόλου άλγος και το υπόλοιπο 6,06% των ασθενών αναφέρει άλγος έντασης 1 της πενταβάθμιας κλίμακας Melzack.

Στη μελέτη μας, το άλγος παρουσιάζει αρνητικές μεσαίες συσχετίσεις με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, σε διαφορετικές γωνιακές ταχύτητες, θέσεις και χρονικά σημεία μέτρησης. Το άλγος παρουσιάζει επίσης, αρνητικές μεσαίες συσχετίσεις με το απλό και τριπλό άλμα και θετικές μεσαίες συσχετίσεις με την πλάγια μετατόπιση και το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο. Με το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας, το άλγος εμφανίζει αρνητική μεσαία συσχέτιση, ενώ με το έλλειμμα του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος μεσαία θετική συσχέτιση.

Τα αποτελέσματά μας είναι συγκρίσιμα με αυτά της έρευνας του Feller και των συνεργατών του, το 2003, στην οποία το 70% των ασθενών αναφέρει ένα συμβάν πρόσθιου άλγους στο γόνατο, τον 4^ο μετεγχειρητικό μήνα που είχε μέσο όρο έντασης 2,8 στην δεκαβάθμια κλίμακα του άλγους, ενώ στο γονάτισμα το 62% ανέφερε άλγος που είχε μέσο όρο έντασης 3,3 στην δεκαβάθμια κλίμακα του άλγους. Τον 8^ο μετεγχειρητικό μήνα, πρόσθιο άλγος ανέφερε το 35% των ασθενών, με μέσο όρο έντασης 3,1. Τον 1^ο μετεγχειρητικό χρόνο τα ποσοστά ήταν 33% των ασθενών με άλγος μέσου όρου έντασης 2,6 στην δεκαβάθμια κλίμακα. Τον 2^ο μετεγχειρητικό χρόνο μόνο το 17% των ασθενών αναφέρει άλγος με μέσο όρο 3,6 και τον 3^ο μετεγχειρητικό χρόνο το 33% των ασθενών αναφέρει άλγος με μέσο όρο 3,2. Άλγος στην γονυπετή θέση, τον 2^ο μετεγχειρητικό χρόνο, ανέφερε το 35% των ασθενών με μέσο όρο άλγους 2,9 και τον 3^ο μετεγχειρητικό χρόνο, το 26% των ασθενών αναφέρει άλγος με μέσο όρο 1,6[249].

4.14. Γωνία Q και γωνία βλαισότητας–ραιβότητας

Η γωνία Q ή γωνία του τετρακεφάλου μυός, παρουσιάζει αρνητική μεσαία συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή θέση και αρνητική χαμηλή συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των έξω στροφών μυών. Αρνητική μεσαία συσχέτιση παρατηρείται με το απλό και το τριπλό άλμα σε μήκος, ενώ θετική μεσαία συσχέτιση με την πλάγια μετατόπιση σε χρόνο.

Η γωνία βλαισότητας – ραιβότητας του γόνατος, παρουσιάζει αρνητική μεσαία συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, στην καθιστή θέση, στις 180^{0/sec}. Αρνητική μεσαία συσχέτιση παρατηρείται με το απλό και το τριπλό άλμα σε μήκος, ενώ θετική μεσαία συσχέτιση παρατηρείται με την πλάγια μετατόπιση και το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο.

4.15. Η ηλικία

Στην μελέτη μας, η ηλικία παρουσιάζει αρνητική μεσαία συσχέτιση με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων, στην πρηνή θέση. Αρνητική μεσαία συσχέτιση παρουσιάζει επίσης η ηλικία με το απλό και το τριπλό άλμα σε μήκος, ενώ θετική μεσαία συσχέτιση με την πλάγια μετατόπιση και το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο. Οι μετρήσεις αυτές δείχνουν ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία τόσο μικρότερη είναι η δύναμη του τετρακεφάλου μυός και η απόσταση στο απλό και τριπλό άλμα σε μήκος. Επίσης όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία τόσο μεγαλύτερος είναι

ο χρόνος που χρειάζεται για να εκτελέσει ο ασθενής την πλάγια μετατόπιση και το διασταυρούμενο τρέξιμο.

Ο Barber και συνεργάτες, το 1996, συγκρίνοντας δύο διαφορετικές ηλικιακά ομάδες, βρήκε ότι, η ομάδα με μέσο όρο ηλικίας τα 27 έτη, είχε καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα με μέσο όρο ηλικίας τα 44 έτη, στο επίπεδο λειτουργικής ικανότητας (Lysholm Score) και στην παθητική σταθερότητα (Lachmann-Νούλης), χωρίς όμως η διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική[290].

5. Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη, έγινε διερεύνηση της επίδρασης της λήψης του μοσχεύματος των τενόντων του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, για την ανακατασκευή του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου, σε ένα πλήθος παραμέτρων που θεωρούνται σημαντικοί για την ταχεία και ασφαλή αποκατάσταση των ασθενών, καθώς και για την επάνοδο τους στο προτραυματικό επίπεδο δραστηριότητας. Από την μελέτη, εξήχθησαν πολλά και σημαντικά συμπεράσματα, που μπορούν να ληφθούν σοβαρά υπόψη στα προγράμματα αποκατάστασης, ενώ μερικά χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Η ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών, είναι μεγαλύτερη στην καθιστή θέση, από την πρηνή θέση, σε όλες τις γωνίες μέτρησης και σε σχέση με την γωνία, στην οποία γίνεται η μέτρηση. Μεγαλύτερη ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών, παρατηρείται στην γωνία των 30°, μετά στην γωνία των 70° και μικρότερη στη γωνία των 90°. Η μείωση της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων μυών, είναι μεγαλύτερη σε μεγάλες γωνίες κάμψης και σε θέση προσέγγισης των προσφύσεων των οπισθίων μηριαίων μυών.

Η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, αυξανόταν στατιστικά σημαντικά, από μέτρηση σε μέτρηση και ήταν μεγαλύτερη στην καθιστή θέση από την πρηνή θέση, σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες και τους μήνες μέτρησης. Η μείωση της δύναμης των καμπτήρων μυών, ήταν μικρότερη από αυτή που εμφανίζουν άλλες μελέτες και πιθανότατα να οφείλεται, είτε στο πρόγραμμα αποκατάστασης που εφαρμόσαμε είτε στην ικανότητα αναγέννησης των τενόντων του ημιτενοντώδη και του ισχνού μυός.

Ιδιαίτερη αξία έχει η ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων μυών, στο όριο του 90% που τίθεται για επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα από τον 3^ο μήνα μέτρησης, στην καθιστή θέση και στις δύο γωνιακές ταχύτητες, σε σχέση με την πρηνή θέση, όπου η ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων μυών στο όριο του 90%, παρατηρείται αργότερα και συγκεκριμένα στις 60^{0/sec} τον 6^ο και 9^ο μήνα, και στις 180^{0/sec} μόλις τον 9^ο μήνα μέτρησης.

Σε συνδυασμό με την γωνία, όπου εμφανίζεται η μέγιστη δύναμη των καμπτήρων μυών του γόνατος, φαίνεται ότι μετά την λήψη του μοσχεύματος, η μέγιστη δύναμη των καμπτήρων μυών, εμφανίζεται σε μικρότερη γωνία κάμψης και συγκεκριμένα στις 27,583° από τις 32,500°, που είναι στο υγιές γόνατο τον 6^ο μήνα μέτρησης. Η περαιτέρω μείωση της γωνίας εμφάνισης της μέγιστης δύναμης στην πρηνή θέση, σε σχέση με την καθιστή θέση τον 6^ο πάλι μήνα μέτρησης, σχηματίζει μία διαφορά 4,333°, ανάμεσα στις δύο θέσεις μέτρησης. Η συνολική διαφορά της γωνίας του υγιούς μέλους στην καθιστή, σε σχέση με την γωνία του χειρουργημένου γόνατος στην πρηνή θέση, που ανέρχεται στις 11,729°, δείχνει ότι, μάλλον πρέπει να επηρεάζονται σημαντικά δραστηριότητες που απαιτούν προσέγγιση των προσφύσεων των οπισθίων μηριαίων μυών, όπως στα βαθιά καθίσματα και σε αθλήματα, όπως η πάλη, το τζούντο και άλλα αθλήματα.

Η εμφάνιση μικρότερης διαφοράς της γωνίας, όπου εμφανίζεται η μέγιστη δύναμη τον 9^ο μήνα μέτρησης στην καθιστή και πρηνή θέση, ανάμεσα στο υγιές και το πάσχον, ίσως να σηματοδοτεί, είτε την αναγέννηση των τενόντων, είτε την βελτίωση της νευρομυϊκής συνέργειας των καμπτήρων μυών της περιοχής.

Η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, αυξανόταν στατιστικά σημαντικά ανάμεσα σε διαφορετικά χρονικά σημεία μέτρησης, στις δύο αρχικές θέσεις και στις δύο γωνιακές ταχύτητες. Η μείωση της ισοκινητικής δύναμης των εκτεινόντων μυών στην καθιστή θέση, στις $60^{0/sec}$, ήταν μικρή και έφθανε το 10,4% τον 6^ο μήνα μέτρησης και 6,1% τον 9^ο μήνα μέτρησης.

Σε σχέση με τη θέση μέτρησης, η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων του πάσχοντος μέλους στην καθιστή θέση, δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με την πρηνή θέση, που δηλώνει ότι, δεν επηρεάζεται η δύναμη των εκτεινόντων μυών, από την λήψη του μοσχεύματος των οπισθίων μηριαίων μυών. Η ανάκτηση της δύναμης των εκτεινόντων, στο όριο του 90%, που τίθεται για επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα, παρατηρείται από τον 6^ο μήνα και μετά, στην καθιστή και στην πρηνή θέση και στις δύο γωνιακές ταχύτητες.

Η ισοκινητική δύναμη των έσω στροφέων μυών, του πάσχοντος μέλους, υπολείπεται στατιστικά σημαντικά, σε όλες τις μετρήσεις σε σχέση με την δύναμη του υγιούς μέλους, εκτός από τις μετρήσεις του 9^{ου} μήνα στις $30^{0/sec}$ και $60^{0/sec}$, όπου προσεγγίζει την δύναμη του υγιούς μέλους, δείχνοντας την επίπτωση της λήψης του μοσχεύματος από τους τένοντες του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, που θεωρούνται και έσω στροφείς μύες του γόνατος.

Ανάκτηση της δύναμης των έσω και έξω στροφέων μυών, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% της δύναμης του υγιούς, παρατηρείται από τον 3^ο μήνα και μετέπειτα σε όλες τις γωνιακές ταχύτητες.

Η ανάκτηση της δυναμικής σταθερότητας του πάσχοντος κάτω άκρου, μέσω των λειτουργικών δοκιμασιών απόστασης, απλό και τριπλό άλμα σε απόσταση με το ένα πόδι, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% του υγιούς, που παρατηρείται από τον 6^ο μήνα μέτρησης, δείχνει την ικανότητα επανόδου σε πλήρη αθλητική δραστηριότητα.

Η στατιστικά σημαντική μείωση του χρόνου, από μέτρηση σε μέτρηση στις λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου, πλάγια μετατόπιση (side steps) και διασταυρούμενο τρέξιμο (carrioca), φανερώνει την σταθερή βελτίωση της δυναμικής σταθερότητας.

Η τεχνική καθήλωσης του μοσχεύματος στην μηριαία επιφάνεια, μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου, εμφανίζει σε σχέση με την καθήλωση διά της κνημιαίας σήραγγας, στατιστικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα, σε μία σειρά μεταβλητών όπως η ισοκινητική δύναμη των έσω και έξω στροφέων μυών, η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, οι λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου, πλάγια μετατόπιση και διασταυρούμενο τρέξιμο, καθώς και το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου.

Σε σχέση με την επίδραση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων, φαίνεται ότι, οι συμμετέχοντες με υψηλό προτραυματικό επίπεδο αθλητικής και λειτουργικής δραστηριότητας, εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις στις λειτουργικές δοκιμασίες απόστασης (απλό και τριπλό άλμα σε μήκος), στις λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου (πλάγια μετατόπιση και διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο) και στην ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, συγκρινόμενοι με τις άλλες ομάδες που αθλούνται λιγότερο και περιστασιακά έως καθόλου.

Σε σχέση με το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του τραυματισμού και του χειρουργείου (οξύ, υποξύ και χρόνιο στάδιο), φαίνεται ότι, οι ασθενείς που χειρουργήθηκαν στο οξύ στάδιο, εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά χειρότερα αποτελέσματα, στην ισοκινητική δύναμη καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, στο απλό άλμα σε μήκος και στην παθητική σταθερότητα του γόνατος (Lachman-Νούλης δοκιμασία), συγκριτικά με αυτούς που χειρουργήθηκαν στο υποξύ και χρόνιο στάδιο.

Η μυϊκή ατροφία, που εμφανίζεται μετεγχειρητικά και μετρήθηκε στο ύψος του έσω πλατέως και του τετρακεφάλου μυός, μειώθηκε από μέτρηση σε μέτρηση, χωρίς όμως να προσεγγίσει την περιφέρεια του υγιούς, τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης μετά το χειρουργείο.

Το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, στην έκταση μειώνεται κάτω από 1° (0,705° και 0,696°) και στην κάμψη κάτω από 5° (2,311° και 1,913°), στις μετρήσεις του 6^{ου} και 9^{ου} μήνα αντίστοιχα. Σημαντικό εύρημα, θεωρείται η αρνητική μεσαία συσχέτιση, που παρουσιάζει το έλλειμμα του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία και το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου.

Από την μελέτη της μεταβολής της παθητικής σταθερότητας, διαπιστώθηκε ότι, η δοκιμασία Lachmann-Νούλης, εμφανίζει μεγαλύτερη πρόσθια κνημιαία ολίσθηση από την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία. Τον 6^ο μήνα, η πρόσθια κνημιαία ολίσθηση ανέρχεται σε 3,244 mm και 1,720 mm για την δοκιμασία Lachmann-Νούλης και την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία αντίστοιχα, που μειώνονται όμως σε 2,242 mm και 0,652 mm αντίστοιχα τον 9^ο μήνα.

Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm score), βελτιώθηκε από μέτρηση σε μέτρηση και παρουσιάζει άριστα αποτελέσματα, που ανέρχονται στη μέση τιμή 98,394 τον 6^ο και 99,244 τον 9^ο μήνα μέτρησης. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας, παρουσιάζει μεσαία θετική συσχέτιση, με την ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων μυών, με το απλό και τριπλό άλμα σε μήκος και αρνητική μεσαία συσχέτιση με το διασταυρούμενο τρέξιμο σε χρόνο, το άλγος και με το έλλειμμα του εύρους κίνησης της κάμψης του γόνατος.

6. Περίληψη

Σκοπός της παρούσης διατριβής, είναι η διερεύνηση της επίδρασης της λήψης του μοσχεύματος των τενόντων του ημιτενοντώδη και ισχνού μυός, για την ανακατασκευή του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου, στην δύναμη των καμπτήρων και έσω στροφέων μυών του γόνατος, στην δυναμική σταθερότητα του κάτω άκρου καθώς και στην τάση ανάκτησης χρονικά της δύναμης των καμπτήρων, εκτεινόντων, έσω και έξω στροφέων μυών του γόνατος, της γωνίας όπου εμφανίζεται η μέγιστη δύναμη των καμπτήρων μυών του γόνατος και της επίδρασης άλλων μεταβλητών.

Στην μελέτη συμμετείχαν 65 ασθενείς, 59 άνδρες και 6 γυναίκες, που υποβλήθηκαν σε ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, με μόσχευμα ημιτενοντώδη και ισχνού μυός. Όλοι οι συμμετέχοντες, ακολούθησαν το ίδιο πρωτόκολλο αποκατάστασης. Υποβλήθηκαν μία εβδομάδα προεγχειρητικά και τον 2^ο, 3^ο, 4^ο, 6^ο και 9^ο μήνα μετεγχειρητικά, σε μετρήσεις της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων, εκτεινόντων, έσω και έξω στροφέων μυών, της δυναμικής και της παθητικής σταθερότητας του γόνατος, του ενεργητικού εύρους κίνησης, της περιφέρειας του γόνατος και του μηρού καθώς και του επιπέδου της λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου.

Η στατιστική ανάλυση, έγινε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS V. 15. Στα αποτελέσματα που εξήχθησαν, το επίπεδο σημαντικότητας λήφθηκε $\leq 0,05$. Από το πλήθος των αποτελεσμάτων που προέκυψαν, αξίζει να αναφερθούν τα σημαντικότερα.

Η ισομετρική δύναμη των καμπτήρων μυών, είναι μεγαλύτερη στην καθιστή θέση από την πρηνή θέση, ενώ η μείωση της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων μυών, είναι μεγαλύτερη σε μεγάλες γωνίες κάμψης. Η ισοκινητική δύναμη των καμπτήρων μυών, αυξανόταν στατιστικά σημαντικά, από μέτρηση σε μέτρηση και είναι μεγαλύτερη στην καθιστή θέση, από την πρηνή θέση. Η μείωση της δύναμης των καμπτήρων μυών, είναι μικρή και ανάκτηση της δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών, στο όριο του 90%, που τίθεται για επιστροφή σε αθλητική δραστηριότητα, συμβαίνει από τον 6^ο μήνα μέτρησης. Η ισοκινητική δύναμη των έσω στροφέων μυών, του πάσχοντος μέλους, υπολείπεται στατιστικά σημαντικά σε όλες τις μετρήσεις, σε σχέση με την δύναμη του υγιούς μέλους.

Η γωνία, όπου εμφανίζεται η μέγιστη δύναμη των καμπτήρων μυών του υγιούς γόνατος (32,500^ο), μετά την λήψη του μοσχεύματος, εμφανίζεται σε μικρότερη γωνία κάμψης, στην καθιστή θέση (27,583^ο), και πολύ μικρότερη στην πρηνή κατάκλιση (20,711^ο).

Η ανάκτηση της δυναμικής σταθερότητας του πάσχοντος κάτω άκρου, μέσω των λειτουργικών δοκιμασιών απόστασης, σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από το 90% του υγιούς από τον 6^ο μήνα μέτρησης και η στατιστικά σημαντική μείωση του χρόνου, από μέτρηση σε μέτρηση στις λειτουργικές δοκιμασίες χρόνου, δείχνει την ικανότητα επανόδου σε πλήρη αθλητική δραστηριότητα.

Το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, επανέρχεται σε φυσιολογικά όρια, ενώ η μυϊκή ατροφία, παραμένει έως τον 6^ο και 9^ο μήνα μέτρησης μετά το χειρουργείο.

Ασθενείς με καθήλωση του μοσχεύματος στην μηριαία επιφάνεια, μέσω της έσω αρθροσκοπικής πύλης εισόδου και ασθενείς με υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις σε πολλές

μετρήσεις, ενώ ασθενείς που χειρουργήθηκαν στο οξύ μετατραυματικό στάδιο, εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά μικρότερες επιδόσεις. Το επίπεδο λειτουργικής ικανότητας του κάτω άκρου (Lysholm Score), παρουσιάζει άριστα αποτελέσματα, από τον 6^ο μήνα μέτρησης.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, παρουσιάζονται με συνοπτικούς πίνακες και γραφήματα στο κεφάλαιο των Αποτελεσμάτων και αναλυτικούς πίνακες στο Παράρτημα.

Στη Συζήτηση, γίνεται προσπάθεια ερμηνείας και σύγκρισης των αποτελεσμάτων της παρούσης μελέτης, με τα αντίστοιχα αποτελέσματα μελετών, από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Summary

The purpose of the present study is to investigate the influence of harvesting semitendinosus and gracilis tendons, for reconstruction of the anterior cruciate ligament, on the strength of the flexors and internal rotators muscles of the knee, the dynamic stability of the lower extremity, the time frame for recovery of the strength of the flexors, extensors, internal and external rotator muscles, the angle showing the greatest strength of the knee flexor muscles and the impact of other variables.

The study included 65 patients, 59 men and 6 women, who underwent ACL reconstruction with graft from semitendinosus and gracilis tendons. All participants followed the same rehabilitation protocol. All patients were measured one week preoperatively and at 2nd, 3rd, 4th, 6th and 9th months postoperatively on maximum isokinetic strength of flexors, extensors, internal and external rotation muscles, dynamic and passive stability of the knee, active range of motion, circumference around the knee joint and thigh and the functional performance of the lower extremity.

The statistical analysis was done using the statistical package SPSS V.15. For the results obtained the level of significance was set $\leq 0,05$. Some of the results worth mentioning are reported below.

The isometric muscle strength of the knee flexors is greater in the sitting position comparing to the prone position and the reduction of isometric muscle strength of the knee flexors is larger in large bending angles. The isokinetic muscle strength of the flexors is statistically significant increased from measurement to measurement and it is higher in the sitting position comparing to the prone position. Reduction of the power of the knee flexors are small and the recovery of the knee flexors and extensors muscles strength, to the limit of 90% set for return to sports activities, is at the 6th month time frame and up. The isokinetic strength of the internal rotators of the knee on the affected lower extremity is statistically significant lower in all measurements in comparison with the uninvolved lower extremity.

The angle showing greatest strength of the knee flexors (32,500°) after ACL reconstruction occurs in a lower bending angle in the sitting position (27,583°) and much lower bending angle in the prone position (20,711°).

Recovery of dynamic stability of the affected lower extremity, through functional activities, in a rate equal to or greater than 90% of the uninvolved lower extremity from the 6th month measurement and the statistically significant reduction of time from measurement to measurement in functional tests involving time shows the ability to return fully in sports activities.

The range of motion of the knee joint returns to normal levels while the muscle atrophy remains until 6th and 9th month postoperatively.

The use of the medial portal technique shows statistically significant better results regarding the stabilization of the graft on the femur than the use of the transtibial portal technique. Patients with initial high levels of physical activity preoperatively had statistically significant performance in many measurements. Patients who underwent surgery during the acute traumatic phase experienced statistically significant lower performance. The level of functional capacity of the lower extremity (Lysholm score) shows excellent results from the 6th month and up.

Measurement results are presented in summary tables and graphs in the Results section and detailed tables at the Appendix.

At the discussion section there is an attempt to interpret and compare the results of this study with corresponding results of studies from the literature.

7. Βιβλιογραφία

1. Warren, R., Arnoczky, SP., Wickiewicz, TL., *Anatomy of the knee*. The Lower Extremity and Spine in Sports Medicine, ed. J. Nicholas, Hershman, EB. 1986, St Louis: Mosby. 657-694.
2. Insall, J., Kelly, MA., *Anatomy*. 2nd ed. Surgery of the Knee, ed. J. Insall, Windsor, RE., Scott, WN. 1993, New York: Churchill Livingstone. 1-20.
3. Άγιος, Α., *Περιγραφική και Εφαρμοσμένη Ανατομική*. Vol. 1. 2003, Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
4. Chapman, M., *Gray's Anatomy*. 30th American ed. 1985, Philadelphia: Lea & Febiger.
5. Platzter, W., *Μυοσκελετικό Σύστημα*. Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα, ed. W. Kahle, Leonhard, H., Platzter, W. Vol. 1. 1985, Αθήνα: Εκδόσεις Λίτσας. 202-205.
6. Ferrer- Roca, O., Vilalta, C. , *Lesions of the meniscus, Part I: Macroscopic and histologic findings*. Clinical Orthopaedics, 1980. **146**: p. 289- 300.
7. Kapandji, I.A., *Η λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων ,Κάτω άκρο*. Vol. 2. 1994: Πασχαλίδης.
8. Heller, L., Langman, J. , *The menisocofemoral ligaments of the human knee*. J Bone Joint Surg, 1964. **46**: p. 307- 313.
9. Fithian, D.C., Kelly, M.A., Mow, V.C., *Material properties and structurefunction relationships in the menisci* Clin Orthop Rel Res, 1990(252): p. 19-31.
10. Miller, M., ed. *Sports medicine*. 3rd ed. Review of Orthopedics, ed. M. Miller. 2000, WB Saunders: Philadelphia. 519-583.
11. Miller, M., ed. *Sports medicine* 3rd ed ed. Review of Orthopedics, ed. M. MD. 2000, WB Saunders: Philadelphia. 195-240.
12. Petersen, W., Hansen, U., *Blood supply of the anterior cruciate ligament. An Immunohistochemical study in human cadavers*. J Orthop Sci, 1996. **5**: p. 332-334.
13. Arnoczky, S.P., Rubin, R.M., Marshall, J.L., *Microvasculature of the cruciate ligaments and its response to injury*. J Bone Joint Surg Am, 1979. **61**: p. 1221-1229.
14. Marshall, J.L., Arnoczky, S.P., Rubin, R.M., Wickiewicz, T.L., *Microvasculature of the cruciate ligaments*. Phys. Sports Med, 1979. **7**(87).
15. Alm, A., Gillquist, J., *Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament by using the Medial Third of the Patellar Ligament. Treatment and Results*. Acta chir.Scandinavica, 1974. **140**: p. 289-296.
16. Palmer, I., *On the Inguries to the Ligaments of the Knee Joint. A Clinical Study*. Acta chir.Scandinavica, 1938. **53**.
17. O'Donoghue, D., Rockwood, CA., Frank, GR., Jack, SC., Kenyon, R., *Repair of the Anterior Cruciate Ligament in Dogs*. J Bone Joint Surg, 1966. **48-A**: p. 503-519.
18. Arnoczky, S., Marshall, JL., *The Cruciate Ligaments of the Canine Stifle: An Anatomical and Functional Analysis* Am. J. Veter. Res., 1977. **38**: p. 1807-1814.
19. Alm, A., Liljedahl, S-O., Stromberg, B., *Clinical and Experimental Experience in Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament*. Orthop. Clin. North Am., 1976. **7**: p. 181-189.

20. Kennedy, J.C., Weinberg, H. W., Wilson, A. S.. *The anatomy and function of the anterior cruciate ligament as determined by clinical and morphological studies*. J. Bone Joint Surg., 1974. **56A**(223).
21. Schutte, M.J., Dabezies, E.J., Zimny, M.L., Happel, L.T., *Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament*. J Bone Joint Surg [Am] 1987. **69**(2): p. 243-247.
22. Hogervorst, T., Brand, R., *Mechanoreceptors in joint function*. J Bone Joint Surg 1998. **80A**: p. 1365-1377.
23. Adachi, N., Ochi, M., Uchio Y, Iwasa J, Ryoke K, Kuriwaka, M. , *Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense*. Acta Orthop Scand, 2002. **73**: p. 330-334.
24. Reider, B., Arcand, M.A., Diehl, L.H., Mroczek, K., Abulencia, A., Stroud, C.C., Palm, M., Gilbertson, J., Staszak, P., *Proprioception of the knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction*. Arthroscopy, 2003. **19**(1): p. 2-12.
25. Bircher, E., *Die Arthroendoskopie*. Zentralbl Chir 1921. **48**: p. 1460-1461.
26. Dandy DJ, ed. *Arthroscopic Surgery of the Knee*. 1981, Churchill Livingstone: London. 67-68.
27. Petersen, W., Tillmann, B., *Anatomy and function of the anterior cruciate ligament*. Orthopaede, 2002. **31**: p. 710-718.
28. Petersen, W., Unterhauser, F., Pufe, T. , *The angiogenic peptide vascular endothelial growth factor (VEGF) is expressed during the remodeling of free tendon grafts in sheep*. Arch Orthop Trauma Surg, 2003(123): p. 168-174.
29. Tena-Arregui, J., Barrio-Asensio, C., Viejo-Tirado, F., *Arthroscopic study of the knee joint in fetuses*. Arthroscopy, 2003(19): p. 62-68.
30. Starman, J.S., Ferretti, M., Jaervelae, T., Buoncristiani, A., Fu, F.H., ed. *Anatomy and Biomechanics of the Anterior Cruciate Ligament*. The Anterior Cruciate Ligament: Reconstruction and Basic Science, ed. C.C. Prodromos. 2008, Saunders Elsevier: Philadelphia. 3-11.
31. Flemming, B., Beynnon, BD., Renstrom, PA., , *The strain behaviour of the anterior cruciate ligament during bicycling. An in vivo study*. Am J Sports Med 1998(26): p. 109-118.
32. Fleming, B., Renstrom, PA., Beynnon, BD., *The effect of weightbearing and external loading on anterior cruciate ligament strain*. J Biomech, 2001(34): p. 163-170.
33. Amis, A., Dawkins, GP., *Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries*. J Bone Joint Surg Br, 1991(73): p. 260-267.
34. Odensten, M., Gillquist ,J., *Functional anatomy of the anterior cruciate ligament and a rationale for reconstruction*. J Bone Joint Surg 1985(67A): p. 257-262.
35. Anderson, A., Dome, DC., Gautam, S., Awh, MH., Rennirt, GW. , *Correlation of anthropometric measurements, strength, anterior cruciate ligament size, and intercondylar notch characteristics to sex differences in anterior cruciate ligament tear rates*. Am J Sports Med., 2001. **29**: p. 58-66.
36. Harner, C., Baek, GH., Vogrin, TM., Carlin GJ, Kashiwaguchi S, Woo SL., *Quantitative analysis of human cruciate ligament insertions*. Arthroscopy, 1999(15): p. 741-749.
37. Arnoczky, S., *Anatomy of the anterior cruciate ligament*. Clin Orthop, 1983(172): p. 19-25.

38. Zantop, T., Petersen, W., Fu, F., *Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament*. Operat Tech Orth, 2005: p. 20-28.
39. Petersen, W., Tillmann, B., *Structure and vascularization of the cruciate ligaments of the human knee joint*. Anat Embryol (Berl), 1999(200): p. 325-334.
40. Morgan, C.D., Kalman, V.R., Grawl, D.M., *Definitive landmarks for reproducible tibial tunnel placement in anterior cruciate ligament reconstruction*. Arthroscopy, 1995. **11**: p. 275-288.
41. Shelbourne, K.D., Facibene, W.A., Hunt, J.J., *Radiographic and intraoperative intercondylar notch width measurements in men and women with unilateral and bilateral anterior cruciate ligament tears*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1997. **5**: p. 229-233.
42. Howell, S., *Principles for placing the tibial tunnel and avoiding roof impingement during reconstruction of a torn anterior cruciate ligament*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1998 (6): p. 49-55.
43. Fu, F., Bennett, CH., Lattermann, C., *Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part I: Biology and biomechanics of reconstruction*. Am J Sports Med, 1999(27): p. 821-830.
44. Weiler, A., Hoffmann, RF., Bail, HJ. , *Tendon healing in a bone tunnel. Part II: Histologic analysis after biodegradable interference fit fixation in a model of anterior cruciate ligament reconstruction in sheep*. Arthroscopy, 2002(18): p. 124-135.
45. Stocchi, R., de Pasquale, V., Gubellini, P., Facchini, A., Marcacci, M., Buda, R., Zaffagnini, S., Ruggeri, A . *The human anterior cruciate ligament: histological and ultrastructural observations*. J Anat, 1992. **180**: p. 515–519.
46. Yasuda, K., Kondo, E., Ichiyama, H., Kitamura, N., Tanabe, Y., Tohyama, H., Minami, A., *Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts*. Arthroscopy, 2004(20): p. 1015–1025.
47. Girgis, F., Marshall, JL, Monajem, A, *The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis* Clin Orthop, 1975. **106**: p. 216-231.
48. Hollis, J., Takai, S., Adams, DJ., *The effects of knee motion and external loading on the length of the anterior cruciate ligament (ACL): A kinematic study*. J Biomech Eng, 1991. **1**(3): p. 208-214.
49. Steckel, H., Starman, J.S., Baums, M.H., Klinger, H.M, Schultz, W, Fu, F.H., *Anatomy of the anterior cruciate ligament double bundle structure: a macroscopic evaluation*. Scand J Med Sci Sports, 2006(17): p. 387-392.
50. Kummer, B., Yamamoto., *Funktionelle Anatomie der Kreuzbaender*. Arthroskopie 1988(1): p. 2-10.
51. Takai, S., Woo, SL-Y., Livesay, GA., *Determination of the in situ loads on the human anterior cruciate ligament*. J Orthop Res, 1993(11): p. 686-695.
52. Zaffagnini, S., Martelli, S., Acquaroli, F., *Computer investigation of ACL orientation during passive range of motion*. Comput Biol Med, 2004(34): p. 153-163.
53. Hefzy, M., Grood, ES., *Sensitivity of insertion locations on length patterns of anterior cruciate ligament fibers*. J Biomech Eng, 1986(108): p. 73-82.
54. Gabriel, M., Wong, EK, Woo, SL., Yagi, M, Debski, RE., *Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads*. J Orthop Res 2004(22): p. 85-89.

55. Sakane, M., Fox,RJ., Woo,SL-Y., Livesay, GA., Li, G, Fu FH., *In situ forces in the anterior cruciate ligament and its bundles in response to anterior tibial loads.* J Orthop Res, 1997(15): p. 285-293.
56. Yagi, M., Wong, EK., Kanamori, A., Debski, RE., Fu, FH., Woo, SL. , *Biomechanical analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction.* Am J Sports Med, 2002. **30**: p. 660-6.
57. Colombet, P., Robinson, J.,Jambou, S., Allard, M., Bousquet, V., de Lavigne, C., *Two-bundle,four-tunnel anterior cruciate ligament reconstruction.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2005(9): p. 1-8.
58. Colombet, P., Robinson, J.,Christel, P., Franceschi, JP., Djian, P., Bellier, G., *Morphology of Anterior Cruciate Ligament Attachments for Anatomic Reconstruction:A Cadaveric Dissection and Radiographic Study.* Arthroscopy, 2006. **22**(9): p. 984-992.
59. Zavras, T., Race, A., Amis, AA., *The effect of femoral attachment location on anterior cruciate ligament reconstruction: graft tension patterns and restoration of normal anterior-posterior laxity patterns.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2004(13): p. 92–100.
60. Sommer, C., Friederich ,NF., Muller, W., *Improperly placed anterior cruciate ligament grafts: correlation between radiological parameters and clinical results.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2000. **8**(4): p. 207–213.
61. Trent, P.S., Walker, P.S., Wolf, B., *Ligament length patterns, strength, and rotational axes of the knee joint.* Clin. Orthop, 1976. **117**: p. 263–270.
62. Kurosawa, H., Yamakoshi, K.-I., Yasuda, K., Sasaki, T. , *Simultaneous measurement of changes in length of the cruciate ligaments during knee motion* Clinical Orthopaedics and Related Research 1991. **265**: p. 233-240.
63. Covey, D.C., Sapega, A.A., *Injuries of the posterior cruciate ligament.* J Bone Joint Surg [Am] 1993. **75**: p. 1376-1386.
64. Makris, C., Georgoulis,A., Papageorgiou,C., Moebius,U., Soucacos P., *Posterior cruciate ligament architecture: Evaluation under microsurgical dissection* Arthroscopy, 2000. **16**(6): p. 627-632.
65. Race, A., Amis, AA., *The mechanical properties of the two bundles of the human posterior cruciate ligament* J Biomech, 1994. **27**: p. 13-24.
66. Amis, A., Gupte, CM., Bull, AMJ. , *Anatomy of the posterior cruciate ligament and the meniscofemoral ligaments.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006. **14**: p. 257–263.
67. Harner, C., Xerogeanes, JW., Livesay, GA., Carlin, GJ., Smith, BE., Kusayama, T., Kashiwaguchi, S., Woo S.L-Y., *The human posterior cruciate ligament complex: An interdisciplinary study: Ligament morphology and biomechanical evaluation.* Am J Sports Med, 1995(23): p. 736-745.
68. Fox, R., Harner, CD., Sakane, M., Carlin, G.J., Woo, S.L.-Y. , *Determination of the in situ forces in the human posterior cruciate ligament using robotic technology,a cadaveric study.* Am J Sports Med, 1998(26): p. 395-401.
69. Nagura, T., Dyrby, CO., Alexander, EJ., Andriacchi, TP., *Mechanical loads at the knee joint during deep flexion.* Journal of Orthopaedic Research, 2002(20): p. 881-886.
70. Li, G., Most, E., DeFrate, LE., Suggs, JF., Gill, TJ., Rubash, HE. , *Effect of the posterior cruciate ligament on posterior stability of the knee in high flexion.* Journal of Biomechanics, 2004(37): p. 779-783.

71. Harner, C., Holier, J., Vogrin, T.M., Carlin, G.J., Woo, S.L-Y., *The effects of a popliteus muscle load on in situ forces of the posterior cruciate ligament and on knee kinematics*. Am J Sports Med, 1998(26): p. 669-673.
72. Brotzman, B., Wilk, E.K., ed. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*. 2 ed. 2003.
73. Wong, E., Yagi, M., Debski, R.E., Fu, F.H., Woo, S.L. , *In situ force in the bundles of ACL during the simulated pivot shift test*, in *International symposium on ligaments and tendons*. 2000: Orlando, Florida.
74. Fujie, H., Mae, T., Shino, K., *Force distribution in the ACL in response to rotational loadings to the knee*. Trans orthopaedic research society, 2000. **25**.
75. Imran, A., O'Connor, J.J., *Control of the knee stability after ACL injury or repair: Interaction between hamstrings contraction and tibial translation*. Clinical Biomechanics, 1998. **13**(3): p. 153-162.
76. Bodor, M., *Quadriceps protects the anterior cruciate ligament*. Journal of Orthopaedic Research, 2001. **19**: p. 629-633.
77. Eastlack, M.E., Axe, M.J., Snyder-Mackler, L., *Laxity, instability, and functional outcome after ACL injury: copers versus noncopers*. Med Sci Sports Exercise, 1999. **13**: p. 210-215.
78. Hewett, T.E., Stroupe, A.L., Nance, T.A., Noyes, F.R., *Plyometric training in female athletes. Decreased impact forces and increased hamstrings torques*. Am J Sports Med, 1996. **24**: p. 765-773.
79. Krogsgaard, M., Dyhre-Poulsen, P., Fischer-Rasmussen, T., *Cruciate ligament reflexes*. Journal of Electromyography and Kinesiology 2002(12): p. 177-182.
80. Raunest, J., Sager, M., Burgener, E. , *Proprioceptive mechanisms in the cruciate ligament: an electromyographic study on reflex activity in the thigh muscles*. Journal of Trauma: Injury Infection and Critical Care 1996(41): p. 488-493.
81. Renstrom, P., *Strain within the ACL during hamstring and quadriceps activity*. Am J Sports Med, 1986(14): p. 83-87.
82. Fremerey, R., Lobenhoffer, P., Zeichen, J., Skutek, M., Bosch, U., Tscherne, H., *Proprioception after rehabilitation and reconstruction in knees with deficiency of the anterior cruciate ligament*. Journal of Bone and Joint Surgery (Br), 2000(82B): p. 801-806.
83. Amis, A., Farahmand, F., *Extensor mechanism of the knee*. Current Orthopaedics, 1996(10): p. 102-109.
84. Candal-Couto, J.J., Deehan, D.J., *The accessory bands of Gracilis and Semitendinosus: an anatomical study*. The Knee, 2002.
85. Κούτρας, Γ., Μαυρομούστακος, Σ., *Μέτρηση της κινητικότητας των αρθρώσεων. Ουδέτερη-Μηδέν μέθοδος, σημείωση SFTR*. 2 ed. 1996, Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
86. Lieb, F., Perry, J., *Quadriceps function .An electromyographic study under isometric conditions*. J Bone Joint Surg, 1971(53A): p. 149-158.
87. Lieb, F., Perry, J. , *Quadriceps function. An anatomical and mechanical study using amputated limbs*. J Bone Joint Surg, 1968(50A): p. 1535-1548.
88. Mirzabeigi, E., Jordan, C., Gronley, J., Rockowitz, N., Perry, J., *Isolation of the Vastus Medialis Oblique Muscle During Exercise* Am J Sports Med, 1999(27): p. 50-53.
89. Conlan, T., Garth, W.P., Lemons, J.E., *Evaluation of the medial soft tissue restraints of the extensor mechanism of the knee*. J Bone Joint Surg, 1993(75A): p. 682-690.

90. McConnell, J., *The management of chondromalacia patellae: a longterm solution.* Aust J Physiother, 1986(32): p. 215-223.
91. Bradley, J., Klimkiewicz, JJ., Rytel, MJ., Powell, JW., *Anterior Cruciate Ligament Injuries in the National Football League: Epidemiology and Current Treatment Trends Among Team Physicians.* . The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, 2002. **18**(5): p. 502-509.
92. Mountcastle, S., Posner, M., Kragh, JF., Taylor DC., *Gender Differences in Anterior Cruciate Ligament Injury Vary With Activity: Epidemiology of Anterior Cruciate Ligament Injuries in a Young, Athletic Population.* Am. J. Sports Med., 2007. **35**: p. 1635-1642.
93. Gwinn, D., Wilckens, JH., McDevitt, ER., Ross, G., Kao, TC., *The relative incidence of anterior cruciate ligament injury in men and women at the United States Naval Academy.* Am J Sports Med. , 2000. **28**: p. 98-102.
94. Huston, L., Greenfield, M., Wojtys, E., *Anterior Cruciate Ligament injuries in the female athlete.* Clinical Orthopaedics and Related Research., 2000. **372**: p. 50-63.
95. Orchard, J., Hugh Seward, Jeanne McGivern, Simon Hood., *Intrinsic and Extrinsic Risk Factors for ACL Injury in Australian Footballers* Am J Sports Med, 2001. **29**(2): p. 196-200.
96. Griffin, L.Y., Agel, J., Albohm, M.J., Arendt, E.A., Dick, R.W., Garrett, W.E., Garrick, J.G., Hewett, T.E., Huston, L., Ireland, M.L., Johnson, R.J., Kibler, W.B., Lephart, S., Lewis, J.L., Lindenfeld, T.N., Mandelbaum, B.R., Marchak, P., Teitz, C.C., Wojtys, E.M., *Non-contact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies.* J Am Acad Orthop Surg, 2000. **8**: p. 141-150.
97. Beynnon, B., Fleming, BC. , *Anterior cruciate ligament strain in-vivo: a review of previous work.* J Biomech., 1998. **31**: p. 519-525.
98. Myer, G., Ford, KR., Hewett, TE., *The effects of gender on quadriceps muscle activation strategies during a maneuver that mimics a high ACL injury risk position.* J Electromyogr Kinesiol, 2005. **15**: p. 181-189.
99. Brattstroem, H., *Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of the patella.* Acta orthop Scand suppl, 1964. **68**: p. 1-48.
100. Shambaugh, J., Klein, A., Herbert, JH., *Structural measures as predictors of injury in basketball players.* . Med Sci Sports Exerc, 1991. **23**: p. 522-527.
101. Myer, G., Ford, KR., Hewett, TE., *The effects of gender on quadriceps muscle activation strategies during a maneuver that mimics a high ACL injury risk position.* J Electromyogr Kinesiol, 2005. **15**: p. 181-189.
102. Hewett, T., Ford, KR., Myer, GD., *Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2, A meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention.* Am J Sports Med, 2006. **34**(3): p. 490-498.
103. Griffin, L.Y., Albohm, M.J., Arendt, E.A. , *Understanding and Preventing Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: A Review of the Hunt Valley II Meeting, January 2005.* Am J Sports Med, 2006. **34**: p. 1512-1532.
104. Rozzi, S., Lephart, S., Gear, W., Fu, F., *Knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female soccer and basketball players.* . Am J Sports Med, 1999. **27**(3): p. 312-319.
105. Boden, B., Dean, GS., Feagin, JA., Garrett, WE., *Mechanisms of anterior cruciate ligament injury.* Orthopedics 2000. **23**(6): p. 573-578.

106. Hewett, T., Stroupe, AL., Nance, TA., Noyes, FR., *Plyometric training in female athletes: decreased impact forces and increased hamstring torques.* Am J Sports Med, 1996. **24**: p. 765-773.
107. Ford, K., ed. *A comparison of knee joint kinematics and related muscle onset patterns observed during a 180° cutting maneuver executed by male and female soccer players.* Kinesiology and Health Promotion. 1997, Lexington: University of Kentucky. 83.
108. Smith, J., Szczerba, JE., Arnold, BL., Martin, DE., Perrin, DH. , *Role of hyperpronation as a possible risk factor for anterior cruciate ligament injuries.* J Athl Train., 1997. **32**: p. 25-28.
109. Woodford-Rogers, B., Cyphert, L., Denegar, CR. , *Risk factors for anterior cruciate ligament injury in high school and college athletes.* J Athl Train, 1994. **29**: p. 343-346.
110. Uhorchak, J., Scoville, CR., Williams, GN., Arciero, RA., St Pierre, P., Taylor, DC., *Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets.* Am J Sports Med, 2003. **31**: p. 831-842.
111. Anderson, A., Dome, DC., Gautam, S., Awh, MH., Rennirt, GW. , *Correlation of anthropometric measurements, strength, anterior cruciate ligament size, and intercondylar notch characteristics to sex differences in anterior cruciate ligament tear rates.* Am J Sports Med., 2001. **29**: p. 58-66.
112. Chandrashekar, N., Slauterbeck, J., Hashemi, J., *Sex-Based Differences in the Anthropometric Characteristics of the Anterior Cruciate Ligament and Its Relation to Intercondylar Notch Geometry: A Cadaveric Study.* Am. J. Sports Med. , 2005. **33**(10).
113. Yack, H., Chandran,R., Rao, S., Wilken, J., *How normal fluctuations in women influence the biomechanics of stepping and cutting.*Proceedings of the ACL Research Retreat II: The Gender Bias. J Orthop Sports Phys Ther, 2003. **33**(8).
114. Samuel, C., Butkus, A., Coghlan, JP., Bateman, JF., *The effect of relaxin on collagen metabolism in the nonpregnant rat pubic symphysis: the influence of estrogen and progesterone in regulating relaxin activity.* Endocrinology, 1996. **137**: p. 3884-3890.
115. Romani, W., Patrie, J., Curl, LA., Flaws, JA., *The correlations between estradiol, estrone, estriol, progesterone, and sex hormone binding globulin and anterior cruciate ligament stiffness in healthy, active females.* J Womens Health Gen Based Med, 2003. **12**(3): p. 287-298.
116. Pollard, C., Braun, B., Hamill, J., *Influences of gender and exercise on ACL laxity.* Proceedings of the ACL Research Retreat II: The Gender Bias. J Orthop Sports Phys Ther, 2003. **33**(8).
117. Schmitz, R., Thompson, TT., *Gender differences in hip and knee kinematics during single leg landings.* J Athl Train. , 2002. **37**.
118. Moore, B., Drouin, JM., Shultz, SJ., Gansneder, BG., *The effect of gender and fatigue on neuromuscular responses following a patellar tendon tap.* J Athl Train., 2001. **36**(2).
119. Solomonow, M., Baratta, R., Zhou, BH., *The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability.* Am J Sports Med, 1987. **15**: p. 207-213.
120. Huston, L., Wojtys, EM., *Neuromuscular performance characteristics in elite female athletes.* Am J Sports Med, 1996. **24**: p. 427-436.

121. Imran, A., O'Connor, J.J., *Theoretical estimates of cruciate ligament forces: effects of tibial surface geometry and ligament orientations*. T. Proc Inst Mech Eng [H], 1997. **211**: p. 425-439.
122. Chappell, J., Yu, B., Kirkendall, DT., Garrett WE., *A comparison of knee kinetics between male and female recreational athletes in stop-jump tasks*. Am J Sports Med., 2002. **30**(2): p. 261-267.
123. Harner, C., Paulos, LE., Greenwald, AE., Rosenberg, TD., Cooley, VC., *Detailed analysis of patients with bilateral anterior cruciate ligament injuries*. Am J Sports Med, 1994. **22**: p. 37-43.
124. Cross, M.J., *Anterior cruciate ligament injuries: treatment and rehabilitation.*, in *Encyclopedia of Sports Medicine and Science*, T.D.Fahey, Editor. 1998.
125. McNair, P., Marshall, RN., Matheson, JA. , *Important features associated with acute anterior cruciate ligament injury*. . N Z Med J, 1990. **103**: p. 537-539.
126. Hewett, T., Myer, GD., Ford, KR . , *Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: Part I, Mechanisms and Risk Factors*. Am. J. Sports Med., 2006. **34**: p. 299-310.
127. Olsen, O., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I., Bahr, R., *Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball*. Scand J Med Sci Sports, 2003. **13**: p. 299-304.
128. Heidt, R., Dormer, SG., Cawley, PW., Scranton, PE., Losse, G., Howard, M., *Differences in friction and torsional resistance in athletic shoe-turf surface interfaces*. Am J Sports Med 1996. **24**: p. 834-842.
129. Risberg, M., Holm, I., Steen, H., Eriksson, J., Ekeland, A., *The effect of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective, randomized study with two years follow-up*. Am J Sports Med, 1999. **29**: p. 76-83.
130. Wojtys, E., Kothari, SU., Huston, LJ., *Anterior cruciate ligament functional brace use in sports*. Am J Sports Med, 1996. **24**: p. 539-546.
131. Yu B, H.D., Preston J, Lu W, Kirkendall DT, Garrett WE., *Immediate effects of a knee brace with a constraint to knee extension on knee kinematics and ground reaction forces in a stop-jump task*. Am J Sports Med, 2004. **32**: p. 1136-1143.
132. Nyland, J., Caborn, DN., Shapiro, R., Johnson, DL., *Fatigue after eccentric quadriceps femoris work produces earlier gastrocnemius and delayed quadriceps femoris activation during crossover cutting among normal athletic women*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1997. **5**: p. 162-167.
133. Wojtys, E., Huston, LJ., Schock, HJ., Boylan, JP., Ashton-Miller, JA., *Gender differences in muscular protection of the knee in torsion in size-matched athletes*. J Bone Joint Surg Am, 2003. **85**: p. 782-789.
134. Berns, G., Hull, ML., Paterson, HA., *Strain in the anterior medial bundle of the anterior cruciate ligament under combined loading*. J Orthop Res 1992. **10**: p. 167-176.
135. Markolf, K., Burchfield, DM., Shapiro, MM., Shepard, MF., Finerman, GA., Slauterbeck, JL., *Combined knee loading states that generate high anterior cruciate ligament forces*. J Orthop Res, 1995. **13**: p. 930-935.
136. DeMorat, G., Weinhold, P., Blackburn, T., Chudik, S., Garrett, W., *Aggressive quadriceps loading can induce noncontact anterior cruciate ligament injury*. Am J Sports Med, 2004. **32**: p. 477-483.

137. Arms, S., Pope, MH., Johnson, RJ., Fischer, RA., Arvidsson, I., Eriksson, E., *The biomechanics of anterior cruciate ligament rehabilitation and reconstruction*. Am J Sports Med, 1984. **12**: p. 8-18.
138. Beynon, B., Fleming, BC., Johnson, RJ., Peura, GD., Renstrom, PA., Nichols, CE., *Anterior cruciate ligament strain behavior during rehabilitation exercises in vivo*. Am J Sports Med, 1995. **23**: p. 24-34.
139. Hewett, T., Myer, GD., Ford, KR., Heidt, RS., Colosimo, AJ., McLean, SG., van den Bogert, AJ., Paterno, MV., Succop, P., *Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study*. Am J Sports Med, 2005. **33**: p. 492-501.
140. O'Donoghue, D., *Surgical treatment of fresh injuries to the major ligaments of the knee*. J Bone Joint Surg., 1950. **32A**: p. 721-738.
141. Kennedy, J., Fowler, P., *Medial and anterior instability of the knee* J Bone Joint Surg, 1971. **53A**: p. 1257-1270.
142. Torg, J., Quendenfeld, T., Landau, S., *The shoe-surface interface and its relationship to football knee injuries*. J Sports Med, 1974. **2**: p. 261-269.
143. Johnson, R., ed. *Prevention of cruciate ligament injuries*. In *The Crucial Ligaments: Diagnosis and Treatment of Ligamentous Injuries About the Knee.*, ed. J. J. Feagin. 1988, Churchill Livingstone: New York. 349-356
144. Noyes, F., Barber-Westin, SD., *The treatment of acute combined ruptures of the anterior cruciate and medial ligaments of the knee*. Am J Sports Med, 1995. **23**: p. 380-391.
145. Shelbourne, K.D., Patel, D.V., *Management of combined injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments*. J Bone Joint Surg Am, 1995. **77**: p. 800-805.
146. Harner, C.D., Giffin, J.R., Duntzman, R.C., Annunziata, C.C., Friedman, M.J., *Evaluation and treatment of recurrent instability after anterior cruciate ligament reconstruction*. J Bone Joint Surg, 2000. **82-A**(11): p. 1652-1664.
147. Levy, A., Meier, SW., *Approach to cartilage injury in the anterior cruciate ligament-deficient knee*. Orthop Clin North Am, 2003. **34**: p. 149-167.
148. Shelbourne, K., Patel, DV., Adsit, WS., *Rehabilitation after meniscal repair*. Clin Sports Med, 1996. **15**(3): p. 595-612.
149. Barber, F., Click, SD., *Meniscus repair rehabilitation with concurrent anterior cruciate reconstruction*. Arthroscopy, 1997. **13**: p. 433-437.
150. Shelbourne, K., Jari, S., Gray, T., *Outcome of untreated traumatic articular cartilage defects of the knee*. J Bone Joint Surg Am, 2003. **85**: p. 8-16.
151. Johnson, D., Urban, WP., Caborn, DNM., Vanarthos, WJ., Carlson, CS., *Articular cartilage changes seen with magnetic resonance imaging-detected bone bruises associated with acute anterior cruciate ligament rupture*. Am J Sports Med, 1998. **26**: p. 409-414.
152. Paessler, H., Michel, D., *How new is the Lachman test?* Am J Sports Med, 1992. **20**: p. 95-98.
153. Torg, J., Conrad, W., Allen, V., *Clinical diagnosis of anterior cruciate instability in the athlete*. Am J Sports Med, 1976. **4**: p. 84-93.
154. Strobel, M., Stedfeld HW., *Diagnostic evaluation of the knee*. 1990, Berlin: Springer-Verlag.
155. Donaldson, W., Warren, RF., Wickiewicz T., *A comparison of acute anterior cruciate ligament examinations: initial versus examination under anesthesia*. Am J Sports Med, 1985. **13**: p. 5-10.

156. Mitsou, A., Vallianatos, P., *Clinical diagnosis of ruptures of the anterior cruciate ligament: a comparison between the Lachman test and the anterior drawer sign*. Injury, 1988. **19**: p. 427-428.
157. Butler, D., Noyes, FR., Grood, ES., *Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee*. J Bone Joint Surg [Am], 1980. **62**: p. 259-270.
158. Jonsson, T., Althof, B., Peterson, L., Renstrom, P., *Clinical diagnosis of ruptures of the anterior drawer sign*. Am J Sports Med, 1982. **10**: p. 100-102.
159. Rangger, C., Daniel, DM., Stone, ML., Kaufman, K., *Diagnosis of an ACL disruption with KT-1000 arthrometer measurements*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1993. **1**: p. 60-66.
160. Pollet, V., Barrat, D., Meirhaeghe, E., Vaes, P., Handelberg, F., *The role of the Rolimeter in quantifying knee instability compared to the functional outcome of ACL- reconstructed versus conservatively- treated knees*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2005. **13**: p. 12-18.
161. Vaz, C., Camargo, OP., Santana, PJ., Valezi, AC., *Accuracy of magnetic resonance in identifying traumatic intraarticular knee lesions*. Clinics, 2005. **60**: p. 445-450.
162. Lephart, S.M., Perrin, D.H., Fu, F.H., Irrgang, J.L., *Relationship between selected physical characteristics and the anterior cruciate ligament insufficient athlete*. J Orthop Sports Phys Ther, 1992. **16**: p. 174-181.
163. Bach, B., Boonos, CL., *Anterior cruciate ligament reconstruction. Association of Operating Room*. Nurses Journal, 2001. **74**.
164. Mologne, T.S., Friedman, M.J., *Graft options for ACL reconstruction*. American Journal of Orthopedics, 2000. **29**: p. 845-853.
165. Shaieb, M., Kan, DM., Chang, SK., Marumoto, JM., Richardson, AB., *A prospective randomized comparison of patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction*. Am J Sports Med, 2002. **30**: p. 214-220.
166. Yasuda, K., Tsujino, J., Ohkoshi, Y., Tanabe, Y., Kaneda, K., *Graft site morbidity with autogenous semitendinosus and gracilis tendons*. Am J Sports Med, 1995. **23**: p. 706-714.
167. Rowden, N., Sher, D., Rogers, GJ., Schindhelm, K., *Anterior cruciate ligament graft fixation. Initial comparison of patellar tendon and semitendinosus autografts in young fresh cadavers*. Am J Sports Med, 1997. **25**: p. 472-478.
168. Saperstein, A., Hershman, EB., *Technical considerations in anterior cruciate ligament reconstruction*. Current Concepts in Sports Medicine, 1994. **3**: p. 31-34.
169. Noyes, F., Butler, D., Grood, E., Zernicke, R., Hefti, M., *Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee ligament repairs and reconstructions*. Journal of Bone and Joint Surgery, 1984. **66A**: p. 344-352.
170. Woo, S.L.-Y., Hollis, J.M., Adams, D.J., Lyon, R.M., Takai, S., *Tensile properties of the human femur-anterior cruciate ligament-tibia complex: The effects of specimen age and orientation*. Am J Sports Med, 1991. **19**: p. 217-225.
171. Cooper, D., Deng, XH., Burstein, AL., et al., *The strength of the central third patellar tendon graft: A biomechanical study*. Am J Sports Med, 1993. **21**: p. 818-824.

172. Hamner, D., Brown, CH., Steiner, ME., Hecker, AT, Hayes, WC., *Hamstring tendon grafts for reconstruction of the anterior cruciate ligament: Biomechanical evaluation of the use of multiple strands and tensioning techniques.* J Bone Joint Surg 1999. **81A**: p. 549–557.
173. Barrett R.G., N.K.F., Hartzog W.C., Nash R.C., *Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament in Females:A Comparison of Hamstring Versus Patellar Tendon Autograft.* The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, 2002. **18**(1): p. 46–54.
174. Loh, J.C., Fukuda, Y., Tsuda, E., Steadman, R.J., Fu, F.H., Woo, S.L-Y., *Knee stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: comparison between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement.* Arthroscopy, 2003. **19**: p. 297-304.
175. Musahl, V., Plakseychuk, A., VanScyoc, A., Sasaki, T., Debski, RE., McMahon, PJ., Fu, FH., *Varying femoral tunnels between the anatomical footprint and isometric positions. Effect on kinematics of the ACL reconstructed knee.* Am J Sports Med, 2005 **33**: p. 1-7.
176. Fu, F.H., Bennett, C.H., Ma, C.B., Menetrey, J., Lattermann, C., *Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part II: Operative procedures and clinical correlations.* Am J Sports Med 2000. **28**: p. 124-130.
177. Vuori, I., Heinonen, A., Sievanen, H., Kannus, P., Pasanen, M., Oja, P., *Effects of unilateral strength training and detraining on bone mineral density and content in young women. A study of mechanical loading and deloading on human bones.* Calcif Tissue Int, 1994. **55**: p. 59-67.
178. Brand, J., Pienkowski, D., Caborn, P., Steenlage, E., Hamilton, D., Johnson, DL., *Interference screw fixation strength of a quadrupled hamstring tendon is directly correlated to bone mineral density measured by dual photon absorptometry (DEXA).* Arthroscopy, 1999. **15**.
179. Magen, H., Howell, SM., Hull, ML., *Structural properties of six tibial fixation methods for anterior cruciate ligament soft tissue grafts.* Am J Sports Med, 1999. **43**: p. 35-43.
180. Ishibashi, Y., Rudy, TW., Livesay, GA., Stone, JD., Fu, FH., Woo, SL., *The effect of the anterior cruciate ligament graft fixation site at the knee on knee stability: Evaluation using a robotic testing system.* Arthroscopy, 1997. **13**: p. 177–182.
181. Prodromos, C.C., Joyce, B.T., Shi, K., Keller, B.L., *A meta-analysis of stability after anterior cruciate ligament reconstruction as a function of hamstring versus patellar-tendon graft and fixation type.* Arthroscopy, 2005. **21**: p. 1202-1208.
182. Hoher, J., Livesay, GA., Ma, CB., Withrow, JD., Fu, FH., Woo, SL., *Hamstring graft motion in the femoral bone tunnel when using titanium button/polyester tape fixation.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1999. **7**: p. 215–219.
183. Ahmad, C., Gardner, TR., Groh, M., Arnouk, J., Levine, WN., *Mechanical properties of soft tissue femoral fixation devices for anterior cruciate ligament reconstruction.* Am J Sports Med, 2004. **32**: p. 635-640.
184. Howell, S., Hull, ML., *Aggressive rehabilitation using hamstring tendons: graft construct, tibial tunnel placement, fixation properties, and clinical outcome.* Am J Knee Surg, 1998. **11**: p. 120-127.
185. Aglietti, P., Giron, F., Buzzi, R., Biddau, F., Sasso, F., *Anterior cruciate ligament reconstruction: bone-patellar tendon-bone compared with double*

- semitendinosus and gracilis tendon grafts. A prospective, randomized clinical trial.* J Bone Joint Surg, 2004. **86A**: p. 2143-2155.
186. Williams, R., Hyman, J., Petrigliano, F., Rozental, T., Wickiewicz, TL., *Anterior cruciate ligament reconstruction with four-strand hamstring tendon autograft.* J Bone Joint Surg, 2004. **86A**: p. 225-232.
 187. Zalavras, C., Patzakis, MJ., Tibone, J., Weisman, N., Holtom, Pet., *Treatment of persistent infection after anterior cruciate ligament surgery.* Clin Orthop Relat Res, 2005. **439**: p. 52-55.
 188. Mochida, H., Kikuchi, S., *Injury to infrapatellar branch of saphenous nerve in arthroscopic knee surgery.* Clin Orthop, 1995. **320**: p. 88-94.
 189. Shelbourne, K., Patel, DV., Martini, DJ., *Classification and management of arthrofibrosis of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction.* Am J Sports Med, 1996. **24**: p. 857-862.
 190. Hunter, R., Mastrangelo, J., Freeman, JR., et al., *The impact of surgical timing on postoperative motion and stability following anterior cruciate ligament reconstruction.* Arthroscopy, 1996. **12**: p. 667-674.
 191. Hunter, R.E., Mastrangelo, J., Freeman, J.R., Purnell, M.L., Jones, R.H., *The Impact of Surgical Timing on Postoperative Motion and Stability Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.* The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, 1996. **12**(6): p. 667-674.
 192. Noyes, F., Barber-Westin, SD., *Revision anterior cruciate ligament reconstruction: report of 11-year experience and results in 114 consecutive patients.* Instr Course Lect, 2001. **50**: p. 451-461.
 193. Paulos, L., Rosenberg, TD., Drawbert, J., Manning, J., Abbott, P., *Infrapatellar contracture syndrome: an unrecognized cause of knee stiffness with patella entrapment and patella infera.* Am J Sports Med, 1987. **15**: p. 331-341.
 194. Poehling, G., Pollock, FE., Jr, Koman, LA., *Reflex sympathetic dystrophy of the knee after sensory nerve injury.* Arthroscopy, 1988. **4**: p. 31-35.
 195. Paulos, L., Noyes, FR., Grood, ES., *Knee rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction and repair.* Am J Sports Med, 1981. **9**: p. 140-149.
 196. Roe J, P.L., Russell VJ, Salmon LJ, Kawamata T, Chew M., *A 7-year follow-up of patellar tendon and hamstring tendon grafts for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction differences and similarities.* Am J Sports Med, 2005. **33**: p. 1337-1345.
 197. Spicer, D., Blagg, SE., Unwin, AJ., Allum RL., *Anterior knee symptoms after four-strand hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2000. **8**: p. 286-289.
 198. Jarvela, T., Paakkala, T., Kannus, P., Jarvinen, M., *The incidence of patellofemoral osteoarthritis and associated findings 7 years after anterior cruciate ligament reconstruction with a bone-patellar tendon-bone autograft.* Am J Sports Med, 2001. **29**: p. 18-24.
 199. Shelbourne, K., Wilckens, JH., *Current concepts in anterior cruciate ligament rehabilitation.* Orthop Rev, 1990. **19**: p. 957-964.
 200. Harner, C., Irrgang, JJ., Paul, J., Dearwater S., Fu, FH., *Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction.* Am J Sports Med, 1992. **20**: p. 499-506.
 201. Kartus, J., Magnusson, L., Stener, S., Brandsson, S., Eriksson, BI., Karlsson, J., *Complications following arthroscopic anterior cruciate ligament*

- reconstruction. A 2–5-year follow-up of 604 patients with special emphasis on anterior knee pain.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1999. **7**: p. 2-8.
202. Clatworthy, M., Annear, P., Bulow, JU., Bartlett, R., *Tunnel widening in anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective evaluation of hamstring and patella tendon grafts.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1999. **15**: p. 709-718.
 203. Perrin, D.H., *Interpreting an isokinetic evaluation.* Isokinetic Exercise and Assessment, ed. I. Champaign. 1993: Human Kinetics Publishers.
 204. Osternig, L.R., Bates, B.T., James, S.L., *Patterns of tibial rotatory torque in knees of healthy subjects.* Med Sci Sports Exerc, 1980. **12**: p. 195-199.
 205. Lipscomb, A.B., Johnston, R.K., Snyder, R.B., *Evaluation of hamstring strength following use of semitendinosus and gracilis tendons to reconstruct the anterior cruciate ligament.* Am J Sports Med, 1982. **10**: p. 340-342.
 206. Hiemstra, A.L., Webber, S., MacDonald B.P., Krielaars J.D., *Knee strength deficits after hamstring tendon and patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction.* Med Sci Sports Exercise, 2000. **32**(8): p. 1472-1479.
 207. Beynon, B., Johnson, J.R., Fleming, C.B., *The Science of Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation.* Clin. Orthop, 2002. **402**: p. 9–20.
 208. Chmielewski, T.L., Rudolph, K.S., Snyder-Mackler, L., *Development of dynamic knee stability after acute ACL injury.* Journal of Electromyography and Kinesiology, 2002. **12**: p. 267–274.
 209. Keays, S.L., Bullock-Saxton, J.E., Newcombe, P., Keays, A.C., *The relationship between Knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction* J Orthopaedic Research, 2003. **21**: p. 231-237.
 210. Shelbourne, K.D., Nitz, P., *Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction.* Am J Sports Med, 1990. **18** p. 292–299.
 211. Beard, J.D., Anderson, L.J., Davies, S., Price, J.A., Dodd F.A.C., *Hamstrings vs. patella tendon for anterior cruciate ligament reconstruction: a randomised controlled trial.* The Knee, 2001. **8**: p. 45-50.
 212. Witrouw, E., Bellemans, J., Verdonk, R., Cambier, D., Coorevits, P., Almqvist, F., *Patellar tendon vs. Doubled semitendinosus and gracillis tendon for anterior cruciate ligament reconstruction.* International Orthopaedics, 2001. **25**: p. 308-311.
 213. Marder, R.A., Raskind, J.R., Carroll, M., *Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendons.* Am J Sports Med 1991. **19**: p. 478-484.
 214. Simonian, P., Harrison, SD., Cooley, Y., Escabedo, EM., Deneka, DA., Larson, RV., *Assesment of morbidity of semitendinosus and gracillis tendons harvest for ACL reconstruction.* Am J Knee Surg, 1997. **10**: p. 54-59.
 215. Carter, T., Edinger, S., *Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction. Hamstring versus patellar tendon.* Arthroscopy, 1999. **15**: p. 169-172.
 216. Jansson, A.K., Linko, E., Sandelin, J., Harilainen, A., *A prospective randomized study of patellar versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction.* Am J Sports Med, 2003. **31**: p. 12-18.
 217. Tashiro, T., Kurosawa, H., Kawakami, A., Hikita, A., Fukui, N., *Influence of Medial Hamstring Tendon Harvest on Knee Flexor Strength after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Detailed Evaluation with Comparison of*

- Single – and Double-Tendon Harvest*. Am J Sports Med, 2003. **31**(4): p. 522-529.
218. Risberg, M.A., Lewek M., Snyder-Mackler, L. , *A systematic review of evidence for ACL rehabilitation ; how much and what type*. Physical Therapy In Sport, 2004.
 219. Coombs, R., Cochrane, T., *Knee flexor strength following anterior cruciate ligament reconstruction with the semitendinosus and gracilis tendons*. International Journal of Sports Medicine, 2001. **22**: p. 618-622.
 220. Rudroff, T., *Functional Capacity is Enhanced with Semitendinosus than Patellar Tendon ACL Repair*. Med Sci Sports Exerc, 2003. **35**(9): p. 1486-1492.
 221. Keays, S.L., Bullock-Saxton, J.E., Keays, A.C., Newcombe, P., *Muscle strength and function before and after anterior cruciate ligament reconstruction using semitendinosus and gracilis*. The Knee, 2001. **8**: p. 229-234.
 222. Burks, R.T., Crim, J., Fink, B.P., Boylan, D.N., Greis,P.E., *The Effects of Semitendinosus and Gracilis Harvest in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. Arthroscopy, 2005. **21**(10): p. 1177-1185.
 223. Nakamura, N., Horibe, S., Sasaki, S., Kitaguchi, T., Tagami, M., Mitsuoka, T., Toritsuka, Y., Hamada, M., Shino, K., *Evaluation of active knee flexion and hamstring strength after anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendons*. Arthroscopy, 2002. **18**(16): p. 598-602.
 224. Viola, R., Sterett, W., Newfield, D., Steadman J., Torry, M., *Internal and External Tibial Rotation Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Ipsilateral Semitendinosus and Gracilis Tendon Autografts*. Am J Sports Med, 2000. **28**(4): p. 552-555.
 225. Segawa, H., Omori, G., Koga, Y., Kameo, T., Lida, S., Tanaka, M., *Rotational Muscle Strength of the Limb after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Semitendinosus and Gracilis Tendon*. Arthroscopy, 2002. **18**(2): p. 177-182.
 226. Armour, T., Forwell, L., Litchfield, R., Kirkley, A., Amendola, N., Fowler, J.P., *Isokinetic Evaluation of Internal/External Tibial Rotation Strength After the Use of Hamstring Tendons for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. Am J Sports Med, 2004. **32** (7): p. 1639-1643.
 227. Howell, S.M., Taylor, M.A., *Brace-free rehabilitation, with early return to activity, for knees reconstructed with a double-looped semitendinosus and gracilis graft*. J Bone Joint Surg, 1996. **78A**: p. 814-825.
 228. Decarlo, M.S., Shelbourne, K.D., McCarroll, J.R., Retting, A.C., *Traditional versus accelerated rehabilitation following ACL reconstruction: A one-year follow-up*. J Orthop Sports Phys Ther, 1992. **15**(6): p. 309-316.
 229. Lephart, S.M., Kocher, M.S., Fu, F.H., *Proprioception following anterior cruciate ligament reconstruction*. J Sports Rehab, 1992. **1**: p. 188-196.
 230. Barrack, R.L., Skinner,H.B., Buckley, S.L., *Proprioception in the anterior cruciate deficient knee*. Am J Sports Med, 1989. **17**: p. 1-6.
 231. Barrett, D.S., *Proprioception and function after anterior cruciate reconstruction*. J Bone Joint Surg 1991. **73**: p. 833-837.
 232. Stone, J., Partin, N., Lueken, J., Timm, K., Ryan, E., *Upper Extremity Proprioceptive Training*. Journal of Athletic Training, 1994. **29**(1): p. 15-18.
 233. Lephart, S.M., Pincivero, D.M., Rozzi, S.L., *Proprioception of the ankle and knee*. Sports Med, 1998. **25**(3): p. 149-155.

234. Kalund, S., Sinkjaer, T., Arendt- Nielsen, L., Simonsen, O., *Altered timing of hamstrings action in anterior cruciate ligament deficient patients.* Am J Sports Med, 1990. **18**: p. 245-248.
235. Osternig, L.R., Caster, B.L., James, C.R., *Contralateral hamstring (Biceps femoris) co- activation patterns and anterior cruciate ligament disfunction.* Med Sci Sports Exerc, 1995. **27**: p. 805-8.
236. Baratta, R., Solomonow, M., Zhou, BH., Letson, D., Chuinard, R., D' Ambrosia, R., *Muscular coactivation: the role of the antagonist musculature in maintaining knee stability.* Am J Sports Med, 1988. **16**: p. 113-122.
237. Solomonow, M., Baratta, R., D' Ambrosia, R., *The role of the hamstrings in the rehabilitation of the anterior cruciate ligament- deficient knee in athletes.* Sports Med, 1989. **7**: p. 42-48.
238. Brewster, C.E., Moyens, D.R., Jobe, F.R., *Rehabilitation for ACL reconstruction.* Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 1983. **5**: p. 121-126.
239. Straub, T., Hunter, R.E. , *Acute anterior cruciate ligament repair.* Clin Orthop, 1988. **227**: p. 238-250.
240. Arvidsson, I., Eriksson, E., Haggmark, T., Johnson, R.J., *Isokinetic thigh muscle strength after ligament reconstruction in the knee joint: results from 5-10 year follow-up after reconstruction of the anterior cruciate ligament in the knee joint.* International Journal of Sports Medicine, 1981. **2**: p. 7-11.
241. Noyes, F.R., Barber, S.D., Mangine, R.E. , *Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture* Am J Sports Med, 1991 **19**: p. 513-518.
242. Barber, S.D., Noyes, F.R., Mangine, R.E., McCloskey, J.W., Hartman, W., *Quantitative assessment of functional limitation in normal and anterior cruciate ligament deficient knees.* Clin Orthop, 1990. **255**: p. 204-214.
243. Barber, S.D., Noyes, F.R., Mangine, R.E., De Maio, M., *Rehabilitation after ACL reconstruction: Function testing.* Orthopaedics, 1992. **15**: p. 969-975.
244. Keays, S.L., Bullock-Saxton, J.E., Keays, A.C., *Strength and function before and after anterior cruciate ligament reconstruction.* Clin. Orthop., 2000. **373**: p. 174–183.
245. Petschnig, R., Baron, R., Albrecht, M., *The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction.* J Orthop Sports Phys Ther, 1998. **28**(23–31).
246. Phillips, N., Benjamin, M., Everett, T., Van Deursen, R.W.M., *Outcome and progression measures in rehabilitation following anterior cruciate ligament injury.* Physical Therapy in Sport, 2000. **1**: p. 106-118.
247. Beard, J.D., Dodd, A.C., Trundle, H.R., Hamish, A., Simpson, W., *Proprioception enhancement for anterior cruciate ligament deficiency: a prospective randomised trial of two physiotherapy regimes.* J Orthop Sports Phys Ther, 1994. **76-B**(4): p. 654-659.
248. Sekiya, I., Muneta, T., Ogiuchi, T., Yagishita, K., Yamamoto, H., *Significance of the single legged hop test to the anterior cruciate ligament reconstructed knee in relation to muscle strength and anterior laxity.* Am J Sports Med, 1998. **26**(3): p. 384-388.
249. Feller, J.A., Webster, K.E., *A Randomized Comparison of Patellar Tendon and Hamstring Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.* Am J Sports Med, 2003. **31**(4): p. 564-573.

250. Shelbourne, K.D., Patel, D.V., *Treatment of Limited Motion after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy, 1999. **7**: p. 85-92.
251. Shelbourne, K.D., Gray, T., *Anterior cruciate ligament Reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation: A two-to nine- year follow up*. Am J Sport Med, 1997. **25**: p. 786-795.
252. Kartus, J., Ejerhed, L., Eriksson, B.I., Karlsson, J., *The localization of the infrapatellar nerves in the anterior Knee region with special emphasis on central third patellar tendon harvest: A dissection study on cadaver and amputated specimens*. Arthroscopy, 1999. **15**: p. 577–586.
253. Lysholm, J., Gillquist, J., *Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale*. Am J Sports Med, 1982. **10**: p. 150-154.
254. Pinczewski, A.L., Deehan, J.D., Saimon, J.L., Russel, J.V., Clingeffer, A., *A five-year comparison of patellar tendon versus four-strand hamstring tendon autograft for arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament*. Am J Sports Med, 2002. **30**: p. 523-536.
255. Rose, T., Engel, T., Bernhard, J., Hepp, P., Josten, C., Lill, H., *Differences in the rehabilitation period following two methods of anterior cruciate ligament replacement: semitendinosus / gracilis tendon vs. ligamentum patellae*. Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy, 2004. **12**: p. 189-197.
256. Li, R.C., Maffulli, N., Hsu, Y.C., Chan, K.M. , *Isokinetic strength of the quadriceps and hamstrings and functional ability of anterior cruciate deficient knees in recreational athletes*. Br J Sports Med, 1996. **30**: p. 161–164.
257. Masayoshi, k., Hiroshi, H., Masasi, K., Atshushi, K., Kazuhisa, K., Masanori, T., *Proprioception and performance after ACL rupture*. International Orthopaedics, 2004. **28**: p. 278-281.
258. Reider, B., Arcand, M., Sroud, C., Gilbertson, G., *Proprioception of the knee before and after ACL Reconsruction*. Arthroscopy, 2003. **19**: p. 2-12.
259. Shaw, T., Chipchase, L.S., Williams, M.T., *A users guide to outcome measurement following ACL reconstruction*. Physical Therapy in Sport, 2004. **5**: p. 57-67.
260. Debrunner, H.J., *Gelenkmessung, Laengenmessung, Umfangmessung*. 1971, Schweiz Bulletin DAO.
261. Wilk, K.E., Romaniello, W.T., Soscia, S.M., Arrigo, CA., Andrews, JR., *The relationship between subjective knee scores, kinetic testing and functional testing in the ACL reconstructed knee*. J Orthop Sports Phys Ther, 1994. **4** (20): p. 61–73.
262. Tegner, Y., Lysholm, J., *Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries*. Clin Orthop, 1985. **198**: p. 43-49.
263. Melzack, R., *The McGill pain questionnaire: major properties and scoring methods*. Pain, 1975. **1**: p. 277- 99.
264. Ballasch, H., Schiller, M., Friebel, H., Hoffmann, F., *Evaluation of anterior knee joint instability with the Rolimeter. A test in comparison with manual assessment and measuring with the KT-1000 arthrometer*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1999. **7**: p. 204-208.
265. Lephart, S., Perrin, D., Fu, F., Minger, K., *Functional performance tests for the anterior cruciate ligament insufficient athlete*. Journal of Athletic Training, 1991. **26**: p. 44-50.

266. Harrelson, G.L., Leaver-Dunn, D., Fincher, A.L., Leeper, J. D., *Inter- and intratester reliability of lower extremity circumference measurements*. Journal of Sport Rehabilitation, 1998. **7**(4): p. 300–306.
267. Magee, D., *Orthopaedic physical assessment*. 4 ed. 2002: Saunders Co.
268. Moffet, H., Richards, CL., Malouin, F., Bravo, G., *Factors predicting knee function in patients with meniscal lesions*. Journal of Electromyography and Kinesiology, 1994. **4**: p. 205- 29.
269. Watkins, M.A., Riddle, D.L., Lamb, R.L., Personius, W.J., *Reliability of goniometric measurements and visual estimates of knee range of motion obtained in a clinical setting*. Physical Therapy, 1991. **71**: p. 90–96.
270. Schulthies, S., Francis, A.G., Fisher, A.G., Van de Graaff, K.M., *Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane*. Phys. Ther., 1995. **75**: p. 24-30.
271. Olerud, C., Berg, P. , *The variation of the Q angle with different positions of the foot*. Clin. Orthop., 1984. **191**: p. 162-165.
272. Noyes, F.R., Matthews, DS, Mooar, P.A., Grood, E.S., *The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part II: The results of rehabilitation, activity modification, and counseling on functional disability*. J Bone Joint Surg, 1983. **65A**(2): p. 163–174.
273. Barber-Westin, S.D., Noyes, F.R., McCloskey, J.W. , *Rigorous Statistical Reliability, Validity, and Responsiveness Testing of the Cincinnati Knee Rating System in 350 Subjects with Uninjured, Injured, or Anterior Cruciate Ligament-Reconstructed Knees*. Am J Sports Med, 1999(27): p. 402-416.
274. Gobbi, A., Domzalski, M., Pascual, J., *Comparison of anterior cruciate ligament reconstruction in male and female athletes using the patellae tendon and hamstring autografts*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2004. **12**: p. 534-539.
275. Ohkoshi, Y., Inoue, C., Yamane, S., Hashimoto,T., Ishida, R., *Changes in muscle strength properties caused by harvesting of autogenous semitendinosus tendon for reconstruction of contralateral anterior cruciate ligament*. Arthroscopy, 1998. **14**(6): p. 580-584.
276. Brand, J., Weiler, A., Caborn, D.N., Brown, C.H., Johnson D.L., *Graft fixation in cruciate ligament reconstruction.Review*. Am J Sports Med 2000. **28**: p. 761-774.
277. Beasley, L.S., Weiland, D.A., Vidal, A.F., Chhabra, A., Herzka, A.S., Feng, M.T., West, R.V., *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Literature Review of the Anatomy, Biomechanics, Surgical Considerations, and Clinical Outcomes*. Oper Tech Orthop, 2005. **15**: p. 5-19.
278. Prodromos, C.C., Joyce, B.T. , ed. *Stability Results After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. The Anterior Cruciate Ligament: Reconstruction and Basic Science, ed. C.C. Prodromos. 2008, Saunders Elsevier: Philadelphia. 540-550.
279. Kobayashi, K., Higuchi, H., Terauchi, M., Kobayashi, F., Kimura, M., Takagishi, K., *Muscle performance after anterior cruciate ligament reconstruction* International Orthopaedics, 2004. **28**: p. 48-51.
280. Natri, A., Jaervinen, M., Latvala, K., Kannus, P., *Isokinetic performance after anterior cruciate ligament surgery: Long-Term results and outcome predicting factors after primary surgery ant late-phase reconstruction*. Int J Sports Med, 1996. **17**: p. 223-228.

281. Wasilewski, S.A., Covall, D.J., Cohen, C., *Effect of surgical timing on recovery and associated injuries after anterior cruciate ligament reconstruction*. Am J Sports Med, 1993. **21**: p. 338-342.
282. Shelbourne, K.D., Foulk, D.A., *Effect of timing of surgery in acute anterior cruciate ligament tears on the return of quadriceps strength following reconstruction using an autogenous patellar graft*. Am J Sports Med, 1995. **23**: p. 686-689.
283. Shelbourne, K.D., Patel, D.V., *Timing of surgery in anterior cruciate ligament-injured knees*. Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy, 1995. **3**: p. 148-156.
284. Shelbourne, K.D., Wilckens, J.H., Mollabashy, A., DeCarlo, M., *Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation*. Am J Sports Med, 1991. **19**: p. 332-336.
285. Shelbourne, K.D., Rowdon, G.A., *Anterior cruciate ligament injury. The competitive athlete*. Sports Med, 1994. **17**: p. 132-140.
286. Smith, T.O., Danies, L., Hing, C.B., *Early versus delayed surgery for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis* Knee Surg Sports Traumatol, Arthrosc, 2009.
287. Kramer, J.F., Balsor, B.E., *Lower extremity preference and knee extensor torques in intercollegiate soccer players*. Canadian Journal of Sport Sciences 1990. **15**(3): p. 180-184.
288. Masuda, K., Kikuhara, N, Demura S., Katsuta, S., Yamanaka, K., *Relationship between muscle strength in various isokinetic movements and kick performance among soccer players*. J Sports Med Phys Fitness, 2005. **45**: p. 44-52.
289. Van der Harst, J.J., Gokeler, A., Hof, A.L., *Leg kinematics and kinetics in landing from a single-leg hop for distance. A comparison between dominant and non-dominant leg*. Clinical Biomechanics, 2007. **22**: p. 674-680.
290. Barber, F.A., Elrod, B.F., McGuire, D.A., Paulos, L.E. , *Is An Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Outcome Age Dependent? . Arthroscopy*, 1996. **12**(6): p. 720-725.

8. Παράρτημα Πινάκων

Πίνακας 26 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην προεγχειρητική μέτρηση

Μεταβλητή προεγχειρητικής μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,549	1,276	0,842	0,225
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,611	1,082	0,771	0,155
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,247	1,233	0,669	0,239
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,582	1,252	0,901	0,201
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,733	1,183	0,927	0,144
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,674	1,198	0,863	0,154
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,603	1,605	0,964	0,292
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,516	1,069	0,842	0,159
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	11	0,367	1,468	0,781	0,283
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,591	1,300	0,851	0,213
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,627	1,203	0,899	0,182
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,643	1,098	0,863	0,139
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,481	1,278	0,895	0,236
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,540	1,228	0,921	0,207
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,417	1,029	0,868	0,188
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,699	1,453	0,982	0,237
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,640	1,439	1,006	0,229
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	10	0,686	1,863	1,050	0,333

Πίνακας 27 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 2^{ου} μήνα

Μεταβλητή 2 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,275	1,209	0,711	0,205
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,224	1,231	0,616	0,199
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,090	0,855	0,466	0,184
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,397	1,681	0,836	0,233
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,282	1,437	0,771	0,229
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,238	1,059	0,673	0,193
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,362	1,890	0,895	0,311
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,247	2,054	0,854	0,325
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε καθιστή θέση	65	0,159	1,491	0,722	0,286
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,350	1,732	0,697	0,212
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,230	2,043	0,591	0,264
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,208	1,976	0,533	0,268
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,462	1,559	0,868	0,239
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,285	1,529	0,833	0,237
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,143	2,126	0,802	0,284
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 30 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,346	1,547	0,842	0,265
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 70 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,270	1,582	0,727	0,257
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 90 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	65	0,199	1,972	0,707	0,323

Πίνακας 28 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισομετρικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 30 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,447	1,293	0,833	0,186
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 70 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,274	1,185	0,726	0,192
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 90 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,070	1,327	0,643	0,259
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 30 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,500	1,376	0,925	0,186
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 70 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,344	1,185	0,819	0,186
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 90 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,316	1,206	0,737	0,199
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 30 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,422	1,605	0,927	0,238
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 70 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,390	2,504	0,918	0,304
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 90 ^ο σε καθιστή θέση	65	0,164	3,164	0,916	0,463
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 30 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,472	1,304	0,789	0,184
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 70 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,333	1,033	0,688	0,188
Ισομετρική δύναμη καμπτήρων στις 90 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,276	1,302	0,649	0,236
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 30 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,479	1,411	0,898	0,182
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 70 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,385	1,274	0,871	0,182
Ισομετρική δύναμη εκτεινόντων στις 90 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,311	1,284	0,846	0,205
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 30 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,470	1,688	0,899	0,215
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 70 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,299	1,470	0,810	0,235
Αναλογία ισομετρικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 90 ^ο σε πρηνή κατάκλιση	65	0,281	2,113	0,796	0,333

Πίνακας 29 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην προεγχειρητική μέτρηση

Μεταβλητή προεγχειρητικής μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	11	0,521	1,122	0,853	0,212
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	11	0,753	1,800	1,021	0,297
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	11	0,538	1,114	0,868	0,166
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	11	0,659	1,269	0,948	0,153
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	11	0,724	1,487	0,992	0,221
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	11	0,742	2,180	1,103	0,390
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	11	0,588	1,090	0,804	0,171
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	11	0,735	1,078	0,859	0,103
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	11	0,463	1,103	0,842	0,210
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	11	0,443	1,273	0,824	0,213
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή θέση	11	0,734	1,396	0,984	0,203
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή θέση	11	0,706	1,661	1,097	0,268

Πίνακας 30 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα

Μεταβλητή 3^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,490	1,553	0,893	0,181
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,561	1,343	0,930	0,155
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,294	1,135	0,766	0,155
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,303	1,042	0,789	0,141
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,749	3,211	1,218	0,401
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,871	3,506	1,218	0,362
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,478	1,234	0,814	0,150
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,567	1,180	0,828	0,150
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,219	1,168	0,756	0,202
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,208	1,340	0,799	0,213
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,608	2,921	1,171	0,449
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,478	3,200	1,125	0,447

Πίνακας 31 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,570	1,302	0,914	0,162
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,596	1,338	0,922	0,152
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,251	1,226	0,803	0,179
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,388	1,091	0,828	0,154
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,727	3,053	1,207	0,413
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	65	0,815	2,347	1,149	0,285
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,495	1,338	0,875	0,174
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,473	1,175	0,845	0,157
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,355	1,217	0,824	0,177
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,463	1,348	0,843	0,176
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,562	2,789	1,110	0,345
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	65	0,559	1,810	1,034	0,240

Πίνακας 32 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	61	0,642	1,241	0,973	0,130
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	61	0,732	1,298	0,964	0,117
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	61	0,312	1,310	0,896	0,155
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	61	0,564	1,141	0,891	0,125
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	61	0,752	2,660	1,124	0,290
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	61	0,808	1,866	1,102	0,204
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	61	0,561	1,611	0,889	0,195
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	61	0,546	1,361	0,864	0,154
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	61	0,459	1,351	0,896	0,175
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	61	0,477	1,314	0,911	0,164
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	61	0,641	1,797	1,013	0,222
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	61	0,623	1,533	0,966	0,180

Πίνακας 33 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	46	0,650	1,183	0,952	0,123
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	46	0,779	1,316	0,963	0,120
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	46	0,615	1,162	0,939	0,109
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	46	0,652	1,106	0,914	0,099
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	46	0,726	1,626	1,029	0,190
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	46	0,775	1,580	1,062	0,152
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	45	0,593	1,333	0,929	0,170
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	45	0,639	1,309	0,887	0,160
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	45	0,487	1,329	0,949	0,151
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	45	0,566	1,188	0,945	0,139
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	45	0,652	1,915	0,996	0,212
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	45	0,606	1,317	0,949	0,165

Πίνακας 34 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των ανδρών τον 3^ο μήνα μέτρησης

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα μέτρησης ανδρών	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,490	1,553	0,902	0,185
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,561	1,343	0,939	0,158
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,352	1,135	0,779	0,147
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,303	1,042	0,800	0,136
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,749	2,653	1,193	0,325
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,871	3,506	1,208	0,354
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,571	1,234	0,817	0,150
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	59	0,567	1,180	0,836	0,152
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,219	1,168	0,768	0,197
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,208	1,340	0,808	0,215
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,608	2,921	1,151	0,438
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,478	3,200	1,129	0,466
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	59	0,520	1,250	0,893	0,175
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	59	0,500	1,571	0,854	0,178
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	59	0,560	1,526	0,895	0,200
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	59	0,552	1,318	0,921	0,148
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	59	0,567	1,318	0,934	0,156
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	59	0,444	1,444	0,944	0,207
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	59	0,587	1,624	0,990	0,228
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	59	0,429	1,500	0,939	0,231
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω–έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	59	0,513	1,508	0,985	0,266

Πίνακας 35 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των γυναικών τον 3^ο μήνα μέτρησης

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα μέτρησης γυναικών	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,680	0,944	0,804	0,102
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,694	0,943	0,841	0,097
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,294	0,836	0,641	0,193
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,424	0,827	0,679	0,147
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,910	3,211	1,455	0,869
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	1,019	2,228	1,310	0,455
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,478	0,901	0,782	0,156
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	6	0,619	0,957	0,755	0,111
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,360	1,000	0,635	0,229
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,563	0,971	0,718	0,193
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,773	2,204	1,363	0,551
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,778	1,301	1,088	0,188
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 30 ^{0/sec}	6	0,550	1,063	0,846	0,169
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 60 ^{0/sec}	6	0,632	1,063	0,854	0,147
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 120 ^{0/sec}	6	0,625	1,067	0,846	0,169
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	6	0,706	0,900	0,796	0,078
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	6	0,846	1,125	0,935	0,101
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	6	0,600	0,923	0,805	0,128
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	6	0,779	1,395	1,064	0,209
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	6	0,677	1,046	0,917	0,151
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	6	0,933	1,185	1,048	0,103

Πίνακας 36 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των ανδρών τον 4^ο μήνα μέτρησης

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα μέτρησης ανδρών	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,577	1,302	0,924	0,161
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,596	1,338	0,931	0,152
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,251	1,226	0,817	0,173
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,388	1,091	0,841	0,145
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,727	3,053	1,190	0,381
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	59	0,815	1,940	1,132	0,232
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,495	1,338	0,874	0,175
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	59	0,473	1,175	0,842	0,158
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,355	1,217	0,830	0,179
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,463	1,348	0,841	0,179
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,562	2,789	1,099	0,335
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	59	0,559	1,810	1,034	0,243
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	59	0,659	1,609	0,930	0,183
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	59	0,588	1,462	0,916	0,185
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	59	0,600	1,389	0,908	0,165
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	59	0,642	1,333	0,961	0,138
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	59	0,653	1,474	0,941	0,154
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	59	0,688	1,409	0,993	0,174
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	59	0,596	1,940	0,985	0,228
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	59	0,446	1,565	0,998	0,253
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	59	0,600	1,549	0,944	0,249

Πίνακας 37 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των γυναικών τον 4^ο μήνα μέτρησης

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα μέτρησης γυναικών	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,570	0,960	0,809	0,146
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,635	0,964	0,835	0,130
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,359	0,857	0,660	0,188
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,402	0,938	0,705	0,196
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,867	2,612	1,372	0,680
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	6	0,823	2,347	1,318	0,613
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,682	1,186	0,885	0,184
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	6	0,738	1,135	0,882	0,163
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,593	0,940	0,760	0,152
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,615	1,115	0,872	0,163
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,806	2,000	1,223	0,447
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	6	0,832	1,430	1,033	0,228
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	6	0,724	1,222	0,923	0,209
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	6	0,727	1,313	0,960	0,250
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	6	0,737	1,308	0,955	0,267
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	6	0,739	1,044	0,833	0,108
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	6	0,769	1,050	0,885	0,128
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	6	0,700	0,944	0,852	0,099
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	6	0,905	1,582	1,112	0,245
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	6	0,840	1,621	1,092	0,283
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω–έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	6	0,797	1,588	1,126	0,306

Πίνακας 38 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των ανδρών τον 6^ο μήνα μέτρησης

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα μέτρησης ανδρών	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	56	0,642	1,241	0,977	0,130
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	56	0,732	1,298	0,957	0,115
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	56	0,312	1,310	0,907	0,153
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	56	0,564	1,141	0,899	0,122
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	56	0,752	2,660	1,113	0,285
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	56	0,808	1,666	1,082	0,177
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	56	0,561	1,611	0,887	0,193
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	56	0,546	1,361	0,864	0,151
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	56	0,459	1,351	0,903	0,176
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	56	0,477	1,314	0,919	0,162
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	56	0,641	1,797	1,004	0,225
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	56	0,623	1,533	0,958	0,184
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	56	0,575	1,345	0,960	0,170
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	56	0,575	1,304	0,929	0,183
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	56	0,563	1,333	0,933	0,172
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	56	0,717	1,542	0,961	0,145
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	56	0,628	1,615	0,961	0,178
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	56	0,684	1,375	0,970	0,146
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	56	0,553	1,562	1,019	0,230
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	56	0,561	1,779	0,994	0,259
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	56	0,543	1,563	0,980	0,221

Πίνακας 39 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των γυναικών τον 6^ο μήνα μέτρησης

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα μέτρησης γυναικών	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	5	0,746	1,061	0,929	0,130
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	5	0,887	1,200	1,039	0,135
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	5	0,585	0,930	0,768	0,124
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	5	0,624	0,920	0,806	0,140
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	5	0,957	1,793	1,249	0,353
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	5	0,965	1,866	1,332	0,349
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	5	0,699	1,230	0,911	0,238
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	5	0,658	1,115	0,865	0,205
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	5	0,621	1,027	0,815	0,151
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	5	0,621	1,025	0,832	0,192
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	5	0,912	1,280	1,115	0,169
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	5	0,858	1,121	1,046	0,107
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	5	0,731	1,046	0,867	0,114
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	5	0,800	1,150	0,927	0,132
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	5	0,650	1,200	0,944	0,205
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	5	0,758	0,938	0,896	0,078
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	5	0,690	1,091	0,863	0,153
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	5	0,800	1,050	0,923	0,105
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	5	0,783	1,136	0,973	0,145
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	5	0,957	1,334	1,087	0,150
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	5	0,772	1,313	1,027	0,223

Πίνακας 40 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των ανδρών τον 9^ο μήνα μέτρησης

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα μέτρησης ανδρών	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	42	0,650	1,183	0,958	0,123
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	42	0,779	1,316	0,970	0,122
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	42	0,615	1,162	0,947	0,107
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	42	0,652	1,106	0,920	0,097
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	42	0,726	1,626	1,025	0,184
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	42	0,775	1,580	1,063	0,152
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	41	0,593	1,333	0,934	0,177
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	41	0,639	1,309	0,895	0,164
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	41	0,487	1,329	0,954	0,154
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	41	0,566	1,188	0,952	0,135
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	41	0,652	1,915	0,997	0,221
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	41	0,606	1,317	0,950	0,169
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	42	0,697	1,360	0,963	0,146
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	42	0,526	1,318	0,942	0,180
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	42	0,636	1,240	0,917	0,152
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	42	0,815	1,381	0,997	0,136
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	42	0,696	1,471	0,994	0,157
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	42	0,727	1,520	0,994	0,174
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	42	0,617	1,488	0,983	0,198
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	42	0,565	1,476	0,967	0,223
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	42	0,509	1,473	0,947	0,222

Πίνακας 41 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές μέλος, της ισοκινητικής δύναμης των γυναικών τον 9^ο μήνα μέτρησης

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα μέτρησης γυναικών	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	4	0,733	1,033	0,893	0,129
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	4	0,803	0,954	0,884	0,062
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	4	0,729	0,993	0,860	0,122
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	4	0,685	0,918	0,851	0,111
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	4	0,789	1,311	1,066	0,281
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	4	0,888	1,292	1,054	0,171
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	4	0,810	0,932	0,877	0,054
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ⁰ σε πρηνή κατάκλιση	4	0,706	0,922	0,801	0,095
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	4	0,741	1,000	0,898	0,126
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	4	0,640	1,048	0,874	0,177
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	4	0,908	1,156	0,987	0,114
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	4	0,790	1,103	0,934	0,132
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	4	0,767	1,286	1,054	0,255
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	4	0,731	1,316	1,037	0,253
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	4	0,474	1,125	0,777	0,277
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	4	0,870	0,967	0,907	0,042
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	4	0,750	0,964	0,870	0,089
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	4	0,778	0,957	0,883	0,080
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	4	0,855	1,397	1,158	0,252
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	4	0,826	1,491	1,194	0,276
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω–έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	4	0,609	1,205	0,867	0,252

Πίνακας 42 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφένων μυών στην προεγχειρητική μέτρηση

Μεταβλητή προεγχειρητικής μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	10	0,545	1,313	0,957	0,217
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	10	0,643	1,467	1,012	0,237
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	10	0,611	1,176	0,950	0,184
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	10	0,735	1,143	0,941	0,140
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	10	0,706	1,091	0,910	0,136
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	10	0,593	1,115	0,861	0,165
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	10	0,667	1,302	1,022	0,207
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	10	0,810	1,354	1,112	0,191
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	10	0,728	1,418	1,120	0,203

Πίνακας 43 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφένων μυών στην μέτρηση του 3^{ου} μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	65	0,520	1,250	0,889	0,173
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	65	0,500	1,571	0,854	0,174
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	65	0,560	1,526	0,890	0,197
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	65	0,552	1,318	0,909	0,147
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	65	0,567	1,318	0,934	0,151
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	65	0,444	1,444	0,931	0,204
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 30 ^{0/sec}	65	0,587	1,624	0,997	0,226
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 60 ^{0/sec}	65	0,429	1,500	0,937	0,224
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφένων στις 120 ^{0/sec}	65	0,513	1,508	0,991	0,256

Πίνακας 44 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών στην μέτρηση του 4^{ου} μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	65	0,659	1,609	0,930	0,184
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	65	0,588	1,462	0,920	0,190
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	65	0,600	1,389	0,913	0,175
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	65	0,642	1,333	0,949	0,140
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	65	0,653	1,474	0,936	0,152
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	65	0,688	1,409	0,980	0,173
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	65	0,596	1,940	0,996	0,231
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	65	0,446	1,621	1,006	0,255
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	65	0,600	1,588	0,961	0,257

Πίνακας 45 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών στην μέτρηση του 6^{ου} μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	61	0,575	1,345	0,952	0,168
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	61	0,575	1,304	0,928	0,179
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	61	0,563	1,333	0,934	0,173
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	61	0,717	1,542	0,955	0,141
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	61	0,628	1,615	0,953	0,177
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	61	0,684	1,375	0,966	0,143
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	61	0,553	1,562	1,016	0,224
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	61	0,561	1,779	1,002	0,253
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	61	0,543	1,563	0,984	0,219

Πίνακας 46 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών στην μέτρηση του 9^{ου} μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα μέτρησης	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	46	0,697	1,360	0,971	0,156
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	46	0,526	1,318	0,950	0,185
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	46	0,474	1,240	0,904	0,166
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	46	0,815	1,381	0,989	0,133
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	46	0,696	1,471	0,983	0,156
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	46	0,727	1,520	0,984	0,170
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	46	0,617	1,488	0,998	0,206
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	46	0,565	1,491	0,987	0,233
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	46	0,509	1,473	0,940	0,222

Πίνακας 47 Μέση τιμή των λόγων του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στο απλό άλμα σε μήκος

Μεταβλητή	N	Μέση Τιμή	Τυπική απόκλιση
Απλό άλμα 3 ^ο μήνα	43	0,817	0,123
Απλό άλμα 4 ^ο μήνα	43	0,863	0,097
Απλό άλμα 6 ^ο μήνα	43	0,910	0,075
Απλό άλμα 9 ^ο μήνα	43	0,928	0,081

Πίνακας 48 Μέση τιμή των λόγων του πάσχοντος προς το υγιές μέλος στο τριπλό άλμα σε μήκος

Μεταβλητή	N	Μέση Τιμή	Τυπική απόκλιση
Τριπλό άλμα 3 ^ο μήνα	43	0,837	0,121
Τριπλό άλμα 4 ^ο μήνα	43	0,865	0,085
Τριπλό άλμα 6 ^ο μήνα	43	0,905	0,075
Τριπλό άλμα 9 ^ο μήνα	43	0,936	0,068

Πίνακας 49 Μέση τιμή σε δευτερόλεπτα της πλάγιας μετατόπισης

Μεταβλητή	N	Μέση Τιμή	Τυπική απόκλιση
Πλάγια μετατόπιση 3 ^ο μήνα	43	10,622	1,116
Πλάγια μετατόπιση 4 ^ο μήνα	43	10,028	0,924
Πλάγια μετατόπιση 6 ^ο μήνα	43	9,595	0,745
Πλάγια μετατόπιση 9 ^ο μήνα	43	9,422	0,818

Πίνακας 50 Μέση τιμή σε δευτερόλεπτα του διασταυρούμενου τρέξιμου

Μεταβλητή	N	Μέση Τιμή	Τυπική απόκλιση
Διασταυρούμενο τρέξιμο 3 ^ο μήνα	43	11,665	1,356
Διασταυρούμενο τρέξιμο 4 ^ο μήνα	43	10,743	1,021
Διασταυρούμενο τρέξιμο 6 ^ο μήνα	43	10,215	0,757
Διασταυρούμενο τρέξιμο 9 ^ο μήνα	43	9,977	0,841

Πίνακας 51 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις $60^{o/sec}$ σε καθιστή θέση

Μεταβλητή γωνίας ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιούς μέλους στις $60^{o/sec}$ σε καθιστή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	20	58	34,154	8,318
4 ^{ος} μήνας	65	19	56	33,615	9,060
6 ^{ος} μήνας	48	11	54	32,500	9,408
9 ^{ος} μήνας	46	18	73	31,804	9,351

Πίνακας 52 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις $60^{o/sec}$ σε καθιστή θέση

Μεταβλητή γωνίας ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων πάσχοντος μέλους στις $60^{o/sec}$ σε καθιστή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	10	51	27,723	7,292
4 ^{ος} μήνας	65	16	43	29,323	6,718
6 ^{ος} μήνας	48	17	49	27,583	7,406
9 ^{ος} μήνας	46	12	56	29,152	7,624

Πίνακας 53 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον στην καθιστή θέση στις $60^{o/sec}$

Μεταβλητή της διαφοράς της γωνίας ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων, υγιές – πάσχον, στις $60^{o/sec}$, σε καθιστή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	-15	33	6,431	8,996
4 ^{ος} μήνας	65	-15	30	4,292	9,280
6 ^{ος} μήνας	48	-15	29	4,917	9,360
9 ^{ος} μήνας	46	-15	17	2,652	7,608

Πίνακας 54 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις $60^{o/sec}$ σε πρηνή θέση

Μεταβλητή γωνίας ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιούς μέλους στις $60^{o/sec}$ σε πρηνή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	11	61	26,846	8,499
4 ^{ος} μήνας	65	10	48	26,031	8,368
6 ^{ος} μήνας	48	14	47	25,104	6,271
9 ^{ος} μήνας	43	9	46	23,256	6,894

Πίνακας 55 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις $60^{o/sec}$ σε πρηνή θέση

Μεταβλητή γωνίας ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων πάσχοντος μέλους στις $60^{o/sec}$ σε πρηνή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	9	48	23,831	8,592
4 ^{ος} μήνας	65	9	42	23,031	6,124
6 ^{ος} μήνας	48	10	31	20,771	6,325
9 ^{ος} μήνας	45	10	42	21,689	6,204

Πίνακας 56 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον στην πρηνή θέση στις $60^{o/sec}$

Μεταβλητή της διαφοράς της γωνίας της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων, υγιές – πάσχον, στις $60^{o/sec}$ σε πρηνή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	-14	28	3,015	9,867
4 ^{ος} μήνας	65	-16	25	3,000	7,788
6 ^{ος} μήνας	48	-9	19	4,333	7,018
9 ^{ος} μήνας	43	-15	20	1,488	6,919

Πίνακας 57 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση

Μεταβλητή γωνίας ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιούς μέλους στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	28	59	38,908	8,319
4 ^{ος} μήνας	65	26	75	39,308	9,324
6 ^{ος} μήνας	48	26	54	38,438	7,627
9 ^{ος} μήνας	46	26	61	39,500	8,676

Πίνακας 58 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση

Μεταβλητή γωνίας ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων πάσχοντος μέλους στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	26	65	34,954	7,518
4 ^{ος} μήνας	65	26	57	35,954	7,140
6 ^{ος} μήνας	48	24	50	34,208	6,267
9 ^{ος} μήνας	46	25	57	35,130	7,238

Πίνακας 59 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον στην καθιστή θέση στις $180^{0/sec}$

Μεταβλητή της διαφοράς της γωνίας της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων, υγιές – πάσχον, στις $180^{0/sec}$ σε καθιστή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	-36	23	3,954	10,154
4 ^{ος} μήνας	65	-19	36	3,354	10,866
6 ^{ος} μήνας	48	-11	22	4,229	6,618
9 ^{ος} μήνας	46	-13	29	4,370	8,764

Πίνακας 60 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του υγιούς μέλους στις $180^{o/sec}$ σε πρηνή θέση

Μεταβλητή γωνίας ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων υγιούς μέλους στις $180^{o/sec}$ σε πρηνή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	13	80	35,477	11,091
4 ^{ος} μήνας	64	27	76	34,969	9,557
6 ^{ος} μήνας	48	26	46	31,833	4,913
9 ^{ος} μήνας	45	22	72	35,356	10,287

Πίνακας 61 Γωνία μέγιστης δύναμης των καμπτήρων μυών του πάσχοντος μέλους στις $180^{o/sec}$ σε πρηνή θέση

Μεταβλητή γωνίας ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων πάσχοντος μέλους στις $180^{o/sec}$ σε πρηνή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	3	61	31,215	7,347
4 ^{ος} μήνας	65	25	75	32,031	8,010
6 ^{ος} μήνας	48	23	45	30,452	4,381
9 ^{ος} μήνας	45	20	60	32,444	8,527

Πίνακας 62 Διαφορά της μέσης τιμής της γωνίας της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων μυών, υγιές-πάσχον στην πρηνή θέση στις $180^{o/sec}$

Μεταβλητή της διαφοράς της γωνίας της ισοκινητικής δύναμης των καμπτήρων, υγιές – πάσχον, στις σε $180^{o/sec}$ πρηνή θέση	Πλήθος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
3 ^{ος} μήνας	65	-16	44	4,262	9,267
4 ^{ος} μήνας	64	-43	47	3,016	11,691
6 ^{ος} μήνας	48	-11	15	1,292	5,194
9 ^{ος} μήνας	45	-26	30	2,911	10,892

Πίνακας 63 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της καθήλωσης του μοσχεύματος τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Καθήλωση μοσχεύματος στο μηριαίο	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	0,881	0,157
	Έσω πύλη	21	0,918	0,226
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	0,931	0,151
	Έσω πύλη	21	0,927	0,169
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	0,770	0,138
	Έσω πύλη	21	0,758	0,190
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	0,788	0,136
	Έσω πύλη	21	0,790	0,154
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	1,178	0,312
	Έσω πύλη	21	1,300	0,542
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	1,223	0,392
	Έσω πύλη	21	1,207	0,295
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	0,830	0,158
	Έσω πύλη	21	0,782	0,128
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	0,839	0,158
	Έσω πύλη	21	0,806	0,131
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	0,745	0,204
	Έσω πύλη	21	0,779	0,199
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	0,789	0,233
	Έσω πύλη	21	0,822	0,167
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	1,215	0,478
	Έσω πύλη	21	1,078	0,373
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	1,181	0,515
	Έσω πύλη	21	1,010	0,217
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,870	0,167
	Έσω πύλη	21	0,928	0,184
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,857	0,192
	Έσω πύλη	21	0,848	0,133
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,908	0,223
	Έσω πύλη	21	0,853	0,123
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,925	0,151
	Έσω πύλη	21	0,877	0,138
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,959	0,146
	Έσω πύλη	21	0,882	0,152
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,966	0,197
	Έσω πύλη	21	0,858	0,204
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,961	0,223
	Έσω πύλη	21	1,070	0,219
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,915	0,239
	Έσω πύλη	21	0,984	0,187
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,968	0,265
	Έσω πύλη	21	1,039	0,233

Πίνακας 64 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της καθήλωσης του μοσχεύματος τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^ο μήνα	Καθήλωση μοσχεύματος στο μηριαίο	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Διακνημιαία	44	1,022	0,022
	Έσω πύλη	21	1,015	0,012
Περιφέρεια έσω πλατύ	Διακνημιαία	44	0,974	0,023
	Έσω πύλη	21	0,974	0,030
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Διακνημιαία	44	0,970	0,080
	Έσω πύλη	21	0,975	0,023
Απλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	44	0,811	0,117
	Έσω πύλη	21	0,842	0,135
Τριπλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	44	0,844	0,127
	Έσω πύλη	21	0,812	0,118
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Διακνημιαία	19	1,535	0,250
	Έσω πύλη	17	1,509	0,195
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Διακνημιαία	19	1,374	0,348
	Έσω πύλη	17	1,431	0,235
Πλάγια μετατόπιση	Διακνημιαία	44	10,585	1,271
	Έσω πύλη	21	10,260	1,192
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Διακνημιαία	44	11,640	1,532
	Έσω πύλη	21	11,216	1,514
Lysholm Score	Διακνημιαία	44	92,023	4,106
	Έσω πύλη	21	95,143	4,374

Πίνακας 65 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της καθήλωσης του μοσχεύματος τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^ο μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Καθήλωση μοσχεύματος στο μηριαίο	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	0,917	0,176
	Έσω πύλη	21	0,906	0,133
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	0,916	0,144
	Έσω πύλη	21	0,933	0,171
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	0,804	0,175
	Έσω πύλη	21	0,800	0,191
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	0,819	0,152
	Έσω πύλη	21	0,847	0,161
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	1,207	0,421
	Έσω πύλη	21	1,205	0,407
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	44	1,151	0,257
	Έσω πύλη	21	1,144	0,342
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	0,884	0,176
	Έσω πύλη	21	0,855	0,173
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	0,841	0,149
	Έσω πύλη	21	0,854	0,177
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	0,815	0,178
	Έσω πύλη	21	0,843	0,178
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	0,806	0,166
	Έσω πύλη	21	0,922	0,176
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	1,131	0,340
	Έσω πύλη	21	1,066	0,360
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	44	1,076	0,236
	Έσω πύλη	21	0,946	0,227
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,921	0,169
	Έσω πύλη	21	0,948	0,215
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,923	0,204
	Έσω πύλη	21	0,914	0,162
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,907	0,175
	Έσω πύλη	21	0,925	0,179
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,954	0,147
	Έσω πύλη	21	0,939	0,128
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,946	0,162
	Έσω πύλη	21	0,915	0,129
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,978	0,170
	Έσω πύλη	21	0,983	0,183
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,983	0,213
	Έσω πύλη	21	1,025	0,268
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	1,000	0,259
	Έσω πύλη	21	1,020	0,250
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	44	0,954	0,251
	Έσω πύλη	21	0,976	0,276

Πίνακας 66 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της καθήλωσης του μοςχεύματος τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^ο μήνα	Καθήλωση μοςχεύματος στο μηριαίο	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Διακνημιαία	44	1,016	0,014
	Έσω πύλη	21	1,010	0,012
Περιφέρεια έσω πλατύ	Διακνημιαία	44	0,998	0,261
	Έσω πύλη	21	0,975	0,028
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Διακνημιαία	44	0,983	0,016
	Έσω πύλη	21	0,980	0,021
Απλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	44	0,862	0,106
	Έσω πύλη	21	0,881	0,077
Τριπλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	44	0,875	0,099
	Έσω πύλη	21	0,860	0,094
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Διακνημιαία	22	1,484	0,271
	Έσω πύλη	17	1,551	0,256
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Διακνημιαία	22	1,462	0,366
	Έσω πύλη	17	1,503	0,334
Πλάγια μετατόπιση	Διακνημιαία	44	9,994	1,040
	Έσω πύλη	21	9,652	1,189
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Διακνημιαία	44	10,814	1,143
	Έσω πύλη	21	10,269	1,201
Lysholm Score	Διακνημιαία	44	96,341	3,766
	Έσω πύλη	21	98,190	3,430

Πίνακας 67 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της καθήλωσης του μοσχεύματος τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Καθήλωση μοσχεύματος στο μηριαίο	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	41	0,957	0,131
	Έσω πύλη	20	1,006	0,124
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	41	0,954	0,105
	Έσω πύλη	20	0,985	0,140
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	41	0,887	0,157
	Έσω πύλη	20	0,913	0,152
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	41	0,881	0,129
	Έσω πύλη	20	0,912	0,116
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	41	1,118	0,304
	Έσω πύλη	20	1,135	0,266
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	41	1,106	0,201
	Έσω πύλη	20	1,095	0,215
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	41	0,903	0,213
	Έσω πύλη	20	0,860	0,153
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	41	0,863	0,165
	Έσω πύλη	20	0,867	0,133
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	41	0,890	0,182
	Έσω πύλη	20	0,909	0,163
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	41	0,897	0,143
	Έσω πύλη	20	0,941	0,202
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	41	1,033	0,221
	Έσω πύλη	20	0,971	0,222
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	41	0,973	0,178
	Έσω πύλη	20	0,949	0,187
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	0,946	0,185
	Έσω πύλη	20	0,964	0,130
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	0,902	0,192
	Έσω πύλη	20	0,982	0,137
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	0,921	0,181
	Έσω πύλη	20	0,959	0,158
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	0,963	0,143
	Έσω πύλη	20	0,939	0,140
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	0,955	0,151
	Έσω πύλη	20	0,947	0,226
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	0,967	0,130
	Έσω πύλη	20	0,964	0,169
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	1,001	0,241
	Έσω πύλη	20	1,046	0,186
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	0,965	0,255
	Έσω πύλη	20	1,078	0,236
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	41	0,964	0,202
	Έσω πύλη	20	1,026	0,252

Πίνακας 68 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της καθήλωσης του μοσχεύματος τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα	Καθήλωση μοσχεύματος στο μηνιαίο	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Διακνημιαία	41	1,008	0,013
	Έσω πύλη	20	1,005	0,012
Περιφέρεια έσω πλατύ	Διακνημιαία	41	0,958	0,140
	Έσω πύλη	20	0,979	0,026
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Διακνημιαία	41	1,201	1,362
	Έσω πύλη	20	1,469	2,293
Απλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	41	0,909	0,106
	Έσω πύλη	20	0,927	0,088
Τριπλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	41	0,908	0,090
	Έσω πύλη	20	0,917	0,071
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Διακνημιαία	24	1,527	0,264
	Έσω πύλη	17	1,587	0,268
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Διακνημιαία	24	1,465	0,332
	Έσω πύλη	17	1,452	0,292
Πλάγια μετατόπιση	Διακνημιαία	41	9,685	0,884
	Έσω πύλη	20	9,243	0,951
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Διακνημιαία	41	10,292	0,906
	Έσω πύλη	20	9,863	1,003
Lysholm Score	Διακνημιαία	41	98,902	2,047
	Έσω πύλη	20	99,000	2,052

Πίνακας 69 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της καθήλωσης του μοσχεύματος τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Καθήλωση μοσχεύματος στο μηριαίο	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	31	0,957	0,122
	Έσω πύλη	15	0,942	0,130
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	31	0,938	0,105
	Έσω πύλη	15	1,014	0,136
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	31	0,947	0,107
	Έσω πύλη	15	0,922	0,116
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	31	0,916	0,101
	Έσω πύλη	15	0,910	0,097
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	31	1,021	0,165
	Έσω πύλη	15	1,044	0,240
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Διακνημιαία	31	1,032	0,125
	Έσω πύλη	15	1,124	0,185
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	30	0,914	0,165
	Έσω πύλη	15	0,960	0,182
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	30	0,872	0,147
	Έσω πύλη	15	0,917	0,186
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	30	0,948	0,151
	Έσω πύλη	15	0,949	0,157
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	30	0,939	0,136
	Έσω πύλη	15	0,958	0,148
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	30	0,973	0,164
	Έσω πύλη	15	1,041	0,288
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Διακνημιαία	30	0,938	0,151
	Έσω πύλη	15	0,970	0,193
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	0,955	0,147
	Έσω πύλη	15	1,004	0,174
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	0,943	0,181
	Έσω πύλη	15	0,965	0,200
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	0,896	0,161
	Έσω πύλη	15	0,923	0,182
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	0,982	0,129
	Έσω πύλη	15	1,002	0,144
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	0,967	0,165
	Έσω πύλη	15	1,017	0,134
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	0,967	0,158
	Έσω πύλη	15	1,021	0,195
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	0,990	0,210
	Έσω πύλη	15	1,015	0,202
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	1,002	0,253
	Έσω πύλη	15	0,957	0,191
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Διακνημιαία	31	0,944	0,213
	Έσω πύλη	15	0,931	0,247

Πίνακας 70 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της καθήλωσης του μοσχεύματος τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα	Καθήλωση μοσχεύματος στο μηριαίο	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Διακνημιαία	31	1,023	0,090
	Έσω πύλη	15	1,005	0,014
Περιφέρεια έσω πλατύ	Διακνημιαία	31	0,949	0,160
	Έσω πύλη	15	1,552	2,225
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Διακνημιαία	31	0,989	0,016
	Έσω πύλη	15	0,981	0,023
Απλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	31	0,936	0,072
	Έσω πύλη	15	0,924	0,097
Τριπλό άλμα σε μήκος	Διακνημιαία	31	0,937	0,058
	Έσω πύλη	15	0,948	0,087
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Διακνημιαία	20	1,519	0,324
	Έσω πύλη	13	1,432	0,342
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Διακνημιαία	20	1,372	0,278
	Έσω πύλη	13	1,316	0,287
Πλάγια μετατόπιση	Διακνημιαία	31	9,575	0,841
	Έσω πύλη	15	9,145	0,934
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Διακνημιαία	31	10,160	0,862
	Έσω πύλη	15	9,674	1,085
Lysholm Score	Διακνημιαία	31	99,065	1,948
	Έσω πύλη	14	99,643	1,336

Πίνακας 71 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Τεχνική σταθεροποίησης	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	0,880	0,151
	Endobutton	26	0,912	0,221
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	0,947	0,140
	Endobutton	26	0,905	0,176
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	0,778	0,129
	Endobutton	26	0,748	0,189
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	0,808	0,116
	Endobutton	26	0,761	0,169
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	1,150	0,211
	Endobutton	26	1,319	0,570
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	1,184	0,175
	Endobutton	26	1,269	0,532
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	0,836	0,145
	Endobutton	26	0,781	0,152
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	0,838	0,149
	Endobutton	26	0,814	0,153
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	0,758	0,198
	Endobutton	26	0,752	0,211
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	0,786	0,217
	Endobutton	26	0,819	0,209
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	1,191	0,439
	Endobutton	26	1,140	0,471
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	1,176	0,518
	Endobutton	26	1,050	0,306
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,878	0,169
	Endobutton	26	0,906	0,182
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,872	0,195
	Endobutton	26	0,828	0,137
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,914	0,226
	Endobutton	26	0,854	0,140
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,925	0,159
	Endobutton	26	0,886	0,128
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,955	0,160
	Endobutton	26	0,903	0,133
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,971	0,207
	Endobutton	26	0,871	0,188
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,971	0,226
	Endobutton	26	1,035	0,225
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,940	0,253
	Endobutton	26	0,933	0,176
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,972	0,264
	Endobutton	26	1,019	0,245

Πίνακας 72 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^ο μήνα	Τεχνική σταθεροποίησης	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Καρφίδες	39	1,020	0,023
	Endobutton	26	1,020	0,014
Περιφέρεια έσω πλατύ	Καρφίδες	39	0,972	0,025
	Endobutton	26	0,979	0,025
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Καρφίδες	39	0,981	0,018
	Endobutton	26	0,958	0,104
Απλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	39	0,816	0,111
	Endobutton	26	0,828	0,140
Τριπλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	39	0,856	0,118
	Endobutton	26	0,800	0,127
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Καρφίδες	17	1,547	0,233
	Endobutton	19	1,501	0,217
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Καρφίδες	17	1,411	0,355
	Endobutton	19	1,393	0,244
Πλάγια μετατόπιση	Καρφίδες	39	10,561	1,323
	Endobutton	26	10,359	1,134
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Καρφίδες	39	11,603	1,587
	Endobutton	26	11,355	1,451
Lysholm Score	Καρφίδες	39	92,154	4,332
	Endobutton	26	94,346	4,280

Πίνακας 73 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Τεχνική σταθεροποίησης	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	0,913	0,168
	Endobutton	26	0,915	0,157
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	0,924	0,134
	Endobutton	26	0,918	0,179
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	0,827	0,159
	Endobutton	26	0,766	0,203
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	0,835	0,139
	Endobutton	26	0,819	0,177
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	1,141	0,307
	Endobutton	26	1,305	0,526
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	39	1,133	0,229
	Endobutton	26	1,172	0,356
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	0,880	0,168
	Endobutton	26	0,867	0,187
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	0,845	0,142
	Endobutton	26	0,845	0,181
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	0,833	0,164
	Endobutton	26	0,811	0,197
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	0,825	0,154
	Endobutton	26	0,871	0,206
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	1,082	0,220
	Endobutton	26	1,152	0,477
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	39	1,048	0,206
	Endobutton	26	1,012	0,286
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,910	0,166
	Endobutton	26	0,959	0,209
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,925	0,202
	Endobutton	26	0,911	0,174
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,901	0,164
	Endobutton	26	0,930	0,192
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,948	0,146
	Endobutton	26	0,952	0,132
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,955	0,161
	Endobutton	26	0,907	0,135
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	1,001	0,166
	Endobutton	26	0,947	0,182
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,981	0,223
	Endobutton	26	1,019	0,245
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,993	0,260
	Endobutton	26	1,026	0,249
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	39	0,922	0,229
	Endobutton	26	1,019	0,290

Πίνακας 74 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^ο μήνα	Τεχνική σταθεροποίησης	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Καρφίδες	39	1,015	0,014
	Endobutton	26	1,012	0,013
Περιφέρεια έσω πλατύ	Καρφίδες	39	1,000	0,278
	Endobutton	26	0,977	0,026
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Καρφίδες	39	0,983	0,016
	Endobutton	26	0,981	0,021
Απλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	39	0,871	0,091
	Endobutton	26	0,863	0,108
Τριπλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	39	0,880	0,084
	Endobutton	26	0,856	0,114
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Καρφίδες	17	1,467	0,278
	Endobutton	19	1,562	0,246
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Καρφίδες	17	1,458	0,348
	Endobutton	19	1,503	0,357
Πλάγια μετατόπιση	Καρφίδες	39	9,950	1,048
	Endobutton	26	9,785	1,171
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Καρφίδες	39	10,705	1,205
	Endobutton	26	10,537	1,161
Lysholm Score	Καρφίδες	39	96,333	3,949
	Endobutton	26	97,846	3,258

Πίνακας 75 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Τεχνική σταθεροποίησης	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	38	0,947	0,135
	Endobutton	23	1,017	0,111
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	38	0,955	0,104
	Endobutton	23	0,979	0,137
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	38	0,902	0,132
	Endobutton	23	0,886	0,189
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	38	0,883	0,123
	Endobutton	23	0,904	0,130
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	38	1,064	0,180
	Endobutton	23	1,222	0,399
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	38	1,101	0,190
	Endobutton	23	1,105	0,230
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	38	0,899	0,198
	Endobutton	23	0,872	0,193
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	38	0,867	0,166
	Endobutton	23	0,860	0,136
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	38	0,897	0,174
	Endobutton	23	0,893	0,180
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	38	0,900	0,140
	Endobutton	23	0,929	0,200
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	38	1,014	0,175
	Endobutton	23	1,012	0,287
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	38	0,974	0,185
	Endobutton	23	0,951	0,175
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	0,947	0,170
	Endobutton	23	0,962	0,167
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	0,920	0,184
	Endobutton	23	0,943	0,173
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	0,923	0,177
	Endobutton	23	0,952	0,169
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	0,957	0,153
	Endobutton	23	0,953	0,123
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	0,953	0,160
	Endobutton	23	0,952	0,206
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	0,980	0,130
	Endobutton	23	0,943	0,163
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	1,009	0,224
	Endobutton	23	1,027	0,228
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	0,989	0,254
	Endobutton	23	1,023	0,253
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	38	0,952	0,193
	Endobutton	23	1,037	0,252

Πίνακας 76 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα	Τεχνική σταθεροποίησης	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Καρφίδες	38	1,006	0,013
	Endobutton	23	1,008	0,012
Περιφέρεια έσω πλατύ	Καρφίδες	38	0,954	0,145
	Endobutton	23	0,983	0,023
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Καρφίδες	38	1,216	1,415
	Endobutton	23	1,409	2,137
Απλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	38	0,921	0,087
	Endobutton	23	0,906	0,121
Τριπλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	38	0,915	0,074
	Endobutton	23	0,905	0,099
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Καρφίδες	22	1,499	0,280
	Endobutton	19	1,614	0,237
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Καρφίδες	22	1,428	0,319
	Endobutton	19	1,496	0,309
Πλάγια μετατόπιση	Καρφίδες	38	9,626	0,913
	Endobutton	23	9,399	0,942
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Καρφίδες	38	10,229	0,927
	Endobutton	23	10,023	1,001
Lysholm Score	Καρφίδες	38	98,684	2,182
	Endobutton	23	99,348	1,722

Πίνακας 77 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Τεχνική σταθεροποίησης	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	29	0,952	0,128
	Endobutton	17	0,952	0,118
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	29	0,949	0,103
	Endobutton	17	0,986	0,145
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	29	0,953	0,106
	Endobutton	17	0,916	0,115
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	29	0,917	0,105
	Endobutton	17	0,910	0,090
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	29	1,009	0,167
	Endobutton	17	1,062	0,226
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Καρφίδες	29	1,044	0,124
	Endobutton	17	1,092	0,191
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	28	0,918	0,169
	Endobutton	17	0,947	0,175
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	28	0,884	0,148
	Endobutton	17	0,891	0,183
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	28	0,950	0,153
	Endobutton	17	0,947	0,153
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	28	0,933	0,134
	Endobutton	17	0,965	0,149
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	28	0,977	0,168
	Endobutton	17	1,027	0,273
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Καρφίδες	28	0,954	0,141
	Endobutton	17	0,939	0,203
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,937	0,136
	Endobutton	17	1,028	0,174
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,927	0,171
	Endobutton	17	0,990	0,206
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,884	0,162
	Endobutton	17	0,939	0,172
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,987	0,131
	Endobutton	17	0,992	0,140
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,960	0,169
	Endobutton	17	1,023	0,125
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,976	0,164
	Endobutton	17	0,999	0,185
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,967	0,202
	Endobutton	17	1,051	0,207
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,993	0,249
	Endobutton	17	0,976	0,210
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Καρφίδες	29	0,926	0,222
	Endobutton	17	0,964	0,228

Πίνακας 78 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, μεταβλητών σε σχέση με την επίδραση της σταθεροποίησης του μοσχεύματος τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^ο μήνα	Τεχνική σταθεροποίησης	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Καρφίδες	29	1,023	0,093
	Endobutton	17	1,007	0,012
Περιφέρεια έσω πλατύ	Καρφίδες	29	0,945	0,164
	Endobutton	17	1,490	2,089
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Καρφίδες	29	0,987	0,016
	Endobutton	17	0,984	0,022
Απλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	29	0,934	0,079
	Endobutton	17	0,928	0,084
Τριπλό άλμα σε μήκος	Καρφίδες	29	0,939	0,058
	Endobutton	17	0,943	0,086
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Καρφίδες	18	1,475	0,309
	Endobutton	15	1,497	0,362
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Καρφίδες	18	1,345	0,274
	Endobutton	15	1,355	0,293
Πλάγια μετατόπιση	Καρφίδες	29	9,538	0,897
	Endobutton	17	9,258	0,863
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Καρφίδες	29	10,114	0,947
	Endobutton	17	9,809	0,968
Lysholm Score	Καρφίδες	29	99,172	1,853
	Endobutton	16	99,375	1,708

Πίνακας 79 Μέσοι όροι σε σχέση με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ον} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	0,912	0,199	0,563	1,553
	2	23	0,888	0,146	0,616	1,181
	3-4	5	0,776	0,172	0,490	0,944
	Σύνολο	65	0,893	0,181	0,490	1,553
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	0,924	0,152	0,561	1,231
	2	23	0,960	0,159	0,738	1,343
	3-4	5	0,841	0,152	0,680	1,046
	Σύνολο	65	0,930	0,155	0,561	1,343
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	0,780	0,145	0,377	1,135
	2	23	0,769	0,155	0,352	1,133
	3-4	5	0,647	0,205	0,294	0,808
	Σύνολο	65	0,766	0,155	0,294	1,135
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	0,791	0,122	0,438	1,021
	2	23	0,803	0,159	0,303	1,042
	3-4	5	0,709	0,184	0,424	0,939
	Σύνολο	65	0,789	0,141	0,303	1,042
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	1,196	0,287	0,807	2,082
	2	23	1,205	0,370	0,752	2,653
	3-4	5	1,434	1,003	0,749	3,211
	Σύνολο	65	1,218	0,401	0,749	3,211
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	1,177	0,164	0,871	1,563
	2	23	1,271	0,527	0,891	3,506
	3-4	5	1,276	0,535	0,949	2,228
	Σύνολο	65	1,218	0,362	0,871	3,506
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,823	0,156	0,478	1,234
	2	23	0,809	0,154	0,571	1,105
	3-4	5	0,778	0,086	0,657	0,897
	Σύνολο	65	0,814	0,150	0,478	1,234
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,834	0,166	0,597	1,180
	2	23	0,819	0,137	0,567	1,015
	3-4	5	0,832	0,085	0,711	0,930
	Σύνολο	65	0,828	0,150	0,567	1,180
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,783	0,215	0,237	1,168
	2	23	0,746	0,180	0,219	1,025
	3-4	5	0,602	0,138	0,360	0,701
	Σύνολο	65	0,756	0,202	0,219	1,168
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,814	0,190	0,208	1,088
	2	23	0,764	0,238	0,326	1,340
	3-4	5	0,852	0,278	0,608	1,288
	Σύνολο	65	0,799	0,213	0,208	1,340
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	1,139	0,426	0,608	2,921
	2	23	1,177	0,486	0,729	2,787
	3-4	5	1,375	0,477	0,985	2,204
	Σύνολο	65	1,171	0,449	0,608	2,921
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	1,093	0,428	0,639	3,200
	2	23	1,197	0,511	0,478	2,908
	3-4	5	1,037	0,246	0,690	1,377
	Σύνολο	65	1,125	0,447	0,478	3,200

Πίνακας 80 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	37	0,869	0,180	0,520	1,250
	2	23	0,933	0,170	0,692	1,238
	3-4	5	0,831	0,110	0,677	0,952
	Σύνολο	65	0,889	0,173	0,520	1,250
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	37	0,832	0,158	0,500	1,100
	2	23	0,893	0,211	0,600	1,571
	3-4	5	0,838	0,055	0,769	0,900
	Σύνολο	65	0,854	0,174	0,500	1,571
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	37	0,885	0,177	0,560	1,263
	2	23	0,920	0,226	0,679	1,526
	3-4	5	0,792	0,202	0,571	1,077
	Σύνολο	65	0,890	0,197	0,560	1,526
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	37	0,905	0,127	0,552	1,200
	2	23	0,906	0,162	0,640	1,273
	3-4	5	0,954	0,237	0,720	1,318
	Σύνολο	65	0,909	0,147	0,552	1,318
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	37	0,942	0,140	0,567	1,192
	2	23	0,910	0,167	0,614	1,318
	3-4	5	0,982	0,163	0,792	1,227
	Σύνολο	65	0,934	0,151	0,567	1,318
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	37	0,933	0,204	0,444	1,444
	2	23	0,950	0,211	0,622	1,444
	3-4	5	0,830	0,176	0,600	1,000
	Σύνολο	65	0,931	0,204	0,444	1,444
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	37	0,972	0,220	0,599	1,490
	2	23	1,051	0,221	0,633	1,624
	3-4	5	0,923	0,288	0,587	1,238
	Σύνολο	65	0,997	0,226	0,587	1,624
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	37	0,905	0,219	0,429	1,500
	2	23	1,003	0,232	0,506	1,417
	3-4	5	0,877	0,186	0,669	1,123
	Σύνολο	65	0,937	0,224	0,429	1,500
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	37	0,987	0,262	0,513	1,500
	2	23	0,997	0,244	0,525	1,465
	3-4	5	0,985	0,318	0,686	1,508
	Σύνολο	65	0,991	0,256	0,513	1,508

Πίνακας 81 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Περιφέρεια γόνατος	1	37	1,018	0,024	0,998	1,130
	2	23	1,021	0,014	0,998	1,049
	3-4	5	1,023	0,006	1,014	1,029
	Σύνολο	65	1,020	0,020	0,998	1,130
Περιφέρεια έσω πλατύ	1	37	0,969	0,024	0,906	1,017
	2	23	0,981	0,027	0,923	1,040
	3-4	5	0,985	0,016	0,962	1,004
	Σύνολο	65	0,974	0,025	0,906	1,040
Περιφέρεια τετρακεφάλου	1	37	0,962	0,087	0,461	1,005
	2	23	0,985	0,020	0,954	1,036
	3-4	5	0,985	0,016	0,969	1,011
	Σύνολο	65	0,972	0,067	0,461	1,036
Απλό άλμα σε μήκος	1	37	0,847	0,111	0,500	0,989
	2	23	0,804	0,133	0,507	1,103
	3-4	5	0,704	0,086	0,585	0,799
	Σύνολο	65	0,821	0,123	0,500	1,103
Τριπλό άλμα σε μήκος	1	37	0,865	0,117	0,607	1,255
	2	23	0,802	0,122	0,477	0,955
	3-4	5	0,748	0,130	0,546	0,901
	Σύνολο	65	0,834	0,124	0,477	1,255
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	1	22	1,537	0,207	1,125	1,833
	2	12	1,487	0,254	1,125	1,846
	3-4	2	1,579	0,313	1,357	1,800
	Σύνολο	36	1,523	0,223	1,125	1,846
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	1	22	1,489	0,324	0,909	2,333
	2	12	1,287	0,186	1,125	1,750
	3-4	2	1,125	0,177	1,000	1,250
	Σύνολο	36	1,401	0,297	0,909	2,333
Πλάγια μετατόπιση	1	37	10,147	1,148	8,440	14,000
	2	23	10,643	1,093	8,180	12,200
	3-4	5	12,196	1,245	10,720	13,720
	Σύνολο	65	10,480	1,246	8,180	14,000
Διασταυρούμενο τρέξιμο	1	37	11,156	1,423	8,900	15,380
	2	23	11,601	1,282	8,970	13,860
	3-4	5	13,622	1,812	11,920	16,000
	Σύνολο	65	11,503	1,527	8,900	16,000
Lysholm Score	1	37	93,432	4,610	81,000	100,000
	2	23	92,174	4,428	85,000	100,000
	3-4	5	94,000	2,345	90,000	96,000
	Σύνολο	65	93,031	4,412	81,000	100,000

Πίνακας 82 Μέσοι όροι σε σχέση με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ov} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	0,907	0,149	0,570	1,275
	2	23	0,929	0,182	0,577	1,302
	3-4	5	0,896	0,196	0,602	1,087
	Σύνολο	65	0,914	0,162	0,570	1,302
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	0,921	0,142	0,635	1,295
	2	23	0,943	0,168	0,686	1,338
	3-4	5	0,831	0,138	0,596	0,944
	Σύνολο	65	0,922	0,152	0,596	1,338
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	0,823	0,161	0,405	1,203
	2	23	0,797	0,198	0,251	1,226
	3-4	5	0,678	0,199	0,359	0,894
	Σύνολο	65	0,803	0,179	0,251	1,226
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	0,855	0,143	0,533	1,090
	2	23	0,813	0,158	0,388	1,091
	3-4	5	0,704	0,180	0,402	0,883
	Σύνολο	65	0,828	0,154	0,388	1,091
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	1,146	0,319	0,727	2,262
	2	23	1,247	0,468	0,750	3,053
	3-4	5	1,464	0,699	0,833	2,612
	Σύνολο	65	1,207	0,413	0,727	3,053
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	37	1,103	0,232	0,815	1,788
	2	23	1,192	0,266	0,867	1,940
	3-4	5	1,292	0,605	0,820	2,347
	Σύνολο	65	1,149	0,285	0,815	2,347
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,877	0,181	0,552	1,333
	2	23	0,885	0,162	0,495	1,338
	3-4	5	0,818	0,210	0,667	1,186
	Σύνολο	65	0,875	0,174	0,495	1,338
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,850	0,156	0,473	1,132
	2	23	0,856	0,142	0,529	1,175
	3-4	5	0,760	0,239	0,559	1,135
	Σύνολο	65	0,845	0,157	0,473	1,175
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,844	0,160	0,411	1,217
	2	23	0,828	0,204	0,355	1,118
	3-4	5	0,657	0,070	0,593	0,771
	Σύνολο	65	0,824	0,177	0,355	1,217
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,871	0,163	0,511	1,348
	2	23	0,808	0,179	0,463	1,130
	3-4	5	0,802	0,257	0,508	1,115
	Σύνολο	65	0,843	0,176	0,463	1,348
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	1,065	0,242	0,562	1,525
	2	23	1,148	0,456	0,777	2,789
	3-4	5	1,266	0,418	0,959	2,000
	Σύνολο	65	1,110	0,345	0,562	2,789
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	37	0,997	0,202	0,570	1,430
	2	23	1,104	0,285	0,733	1,810
	3-4	5	0,983	0,241	0,559	1,138
	Σύνολο	65	1,034	0,240	0,559	1,810

Πίνακας 83 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	37	0,951	0,213	0,659	1,609
	2	23	0,893	0,135	0,710	1,235
	3-4	5	0,937	0,150	0,813	1,147
	Σύνολο	65	0,930	0,184	0,659	1,609
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	37	0,932	0,193	0,600	1,313
	2	23	0,911	0,202	0,588	1,462
	3-4	5	0,868	0,116	0,727	1,000
	Σύνολο	65	0,920	0,190	0,588	1,462
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	37	0,934	0,191	0,615	1,389
	2	23	0,888	0,153	0,600	1,148
	3-4	5	0,868	0,147	0,714	1,046
	Σύνολο	65	0,913	0,175	0,600	1,389
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	37	0,945	0,116	0,739	1,191
	2	23	0,937	0,151	0,642	1,333
	3-4	5	1,043	0,235	0,821	1,303
	Σύνολο	65	0,949	0,140	0,642	1,333
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	37	0,917	0,121	0,667	1,226
	2	23	0,960	0,194	0,653	1,474
	3-4	5	0,959	0,152	0,769	1,174
	Σύνολο	65	0,936	0,152	0,653	1,474
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	37	0,953	0,148	0,688	1,409
	2	23	1,042	0,199	0,769	1,375
	3-4	5	0,891	0,161	0,700	1,095
	Σύνολο	65	0,980	0,173	0,688	1,409
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	37	1,020	0,260	0,623	1,940
	2	23	0,973	0,185	0,596	1,294
	3-4	5	0,926	0,202	0,629	1,189
	Σύνολο	65	0,996	0,231	0,596	1,940
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	37	1,035	0,262	0,580	1,621
	2	23	0,979	0,259	0,446	1,493
	3-4	5	0,922	0,168	0,653	1,100
	Σύνολο	65	1,006	0,255	0,446	1,621
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	37	1,007	0,275	0,628	1,588
	2	23	0,875	0,203	0,600	1,378
	3-4	5	1,011	0,292	0,652	1,378
	Σύνολο	65	0,961	0,257	0,600	1,588

Πίνακας 84 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Περιφέρεια γόνατος	1	37	1,012	0,014	0,984	1,040
	2	23	1,017	0,012	0,991	1,034
	3-4	5	1,017	0,012	1,008	1,037
	Σύνολο	65	1,014	0,014	0,984	1,040
Περιφέρεια έσω πλατύ	1	37	0,955	0,106	0,346	1,028
	2	23	1,051	0,331	0,923	2,567
	3-4	5	0,972	0,016	0,948	0,990
	Σύνολο	65	0,991	0,215	0,346	2,567
Περιφέρεια τετρακεφάλου	1	37	0,980	0,018	0,936	1,009
	2	23	0,986	0,019	0,946	1,036
	3-4	5	0,981	0,012	0,968	0,993
	Σύνολο	65	0,982	0,018	0,936	1,036
Απλό άλμα σε μήκος	1	37	0,902	0,081	0,664	1,042
	2	23	0,838	0,101	0,529	0,960
	3-4	5	0,753	0,058	0,652	0,793
	Σύνολο	65	0,868	0,097	0,529	1,042
Τριπλό άλμα σε μήκος	1	37	0,906	0,067	0,742	1,090
	2	23	0,839	0,112	0,513	1,010
	3-4	5	0,751	0,083	0,618	0,823
	Σύνολο	65	0,870	0,097	0,513	1,090
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	1	25	1,508	0,270	0,875	2,000
	2	12	1,508	0,270	1,111	2,000
	3-4	2	1,614	0,263	1,429	1,800
	Σύνολο	39	1,513	0,264	0,875	2,000
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	1	25	1,536	0,372	0,909	2,333
	2	12	1,409	0,301	1,071	2,000
	3-4	2	1,208	0,059	1,167	1,250
	Σύνολο	39	1,480	0,348	0,909	2,333
Πλάγια μετατόπιση	1	37	9,598	0,939	7,970	11,800
	2	23	9,966	0,867	8,250	11,960
	3-4	5	11,624	1,568	9,500	13,340
	Σύνολο	65	9,884	1,093	7,970	13,340
Διασταυρούμενο τρέξιμο	1	37	10,282	0,937	8,660	12,400
	2	23	10,791	1,101	8,590	12,530
	3-4	5	12,560	1,354	11,300	14,100
	Σύνολο	65	10,638	1,181	8,590	14,100
Lysholm Score	1	37	97,541	3,656	85,000	100,000
	2	23	96,130	3,770	90,000	100,000
	3-4	5	96,200	4,147	90,000	100,000
	Σύνολο	65	96,938	3,737	85,000	100,000

Πίνακας 85 Μέσοι όροι σε σχέση με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^ο μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	35	0,989	0,135	0,685	1,241
	2	21	0,957	0,126	0,642	1,220
	3-4	5	0,935	0,119	0,798	1,071
	Σύνολο	61	0,973	0,130	0,642	1,241
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	35	0,984	0,131	0,732	1,298
	2	21	0,933	0,088	0,771	1,083
	3-4	5	0,957	0,119	0,866	1,164
	Σύνολο	61	0,964	0,117	0,732	1,298
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	35	0,912	0,147	0,552	1,310
	2	21	0,891	0,172	0,312	1,071
	3-4	5	0,803	0,123	0,585	0,880
	Σύνολο	61	0,896	0,155	0,312	1,310
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	35	0,906	0,135	0,564	1,141
	2	21	0,880	0,108	0,579	1,098
	3-4	5	0,834	0,122	0,624	0,932
	Σύνολο	61	0,891	0,125	0,564	1,141
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	35	1,107	0,219	0,752	1,878
	2	21	1,132	0,379	0,833	2,660
	3-4	5	1,205	0,352	0,926	1,793
	Σύνολο	61	1,124	0,290	0,752	2,660
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	35	1,107	0,202	0,808	1,666
	2	21	1,074	0,152	0,888	1,522
	3-4	5	1,192	0,383	0,929	1,866
	Σύνολο	61	1,102	0,204	0,808	1,866
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	35	0,915	0,193	0,652	1,383
	2	21	0,821	0,096	0,645	1,011
	3-4	5	0,990	0,406	0,561	1,611
	Σύνολο	61	0,889	0,195	0,561	1,611
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	35	0,885	0,147	0,658	1,224
	2	21	0,813	0,120	0,546	1,016
	3-4	5	0,937	0,278	0,698	1,361
	Σύνολο	61	0,864	0,154	0,546	1,361
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	35	0,917	0,175	0,537	1,351
	2	21	0,867	0,186	0,459	1,292
	3-4	5	0,869	0,131	0,771	1,094
	Σύνολο	61	0,896	0,175	0,459	1,351
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	35	0,950	0,192	0,477	1,314
	2	21	0,863	0,102	0,650	1,056
	3-4	5	0,842	0,077	0,768	0,951
	Σύνολο	61	0,911	0,164	0,477	1,314
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	35	1,016	0,199	0,641	1,452
	2	21	0,984	0,236	0,715	1,797
	3-4	5	1,116	0,320	0,672	1,473
	Σύνολο	61	1,013	0,222	0,641	1,797
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	35	0,954	0,175	0,696	1,442
	2	21	0,952	0,164	0,623	1,375
	3-4	5	1,102	0,258	0,895	1,533
	Σύνολο	61	0,966	0,180	0,623	1,533

Πίνακας 86 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	35	0,935	0,152	0,575	1,308
	2	21	0,988	0,178	0,658	1,250
	3-4	5	0,920	0,240	0,756	1,345
	Σύνολο	61	0,952	0,168	0,575	1,345
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	35	0,937	0,194	0,575	1,304
	2	21	0,927	0,165	0,633	1,172
	3-4	5	0,873	0,133	0,714	1,071
	Σύνολο	61	0,928	0,179	0,575	1,304
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	35	0,928	0,159	0,563	1,200
	2	21	0,963	0,182	0,633	1,333
	3-4	5	0,852	0,237	0,650	1,227
	Σύνολο	61	0,934	0,173	0,563	1,333
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	35	0,960	0,128	0,717	1,270
	2	21	0,931	0,109	0,759	1,233
	3-4	5	1,024	0,304	0,758	1,542
	Σύνολο	61	0,955	0,141	0,717	1,542
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	35	0,974	0,179	0,697	1,615
	2	21	0,911	0,141	0,628	1,346
	3-4	5	0,977	0,292	0,690	1,458
	Σύνολο	61	0,953	0,177	0,628	1,615
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	35	0,976	0,151	0,692	1,375
	2	21	0,963	0,118	0,684	1,143
	3-4	5	0,901	0,193	0,767	1,240
	Σύνολο	61	0,966	0,143	0,684	1,375
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	35	0,990	0,204	0,644	1,501
	2	21	1,071	0,210	0,667	1,474
	3-4	5	0,964	0,388	0,553	1,562
	Σύνολο	61	1,016	0,224	0,553	1,562
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	35	0,985	0,256	0,610	1,779
	2	21	1,039	0,235	0,677	1,460
	3-4	5	0,962	0,335	0,561	1,334
	Σύνολο	61	1,002	0,253	0,561	1,779
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	35	0,969	0,213	0,543	1,563
	2	21	1,011	0,211	0,593	1,462
	3-4	5	0,978	0,330	0,597	1,432
	Σύνολο	61	0,984	0,219	0,543	1,563

Πίνακας 87 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Περιφέρεια γόνατος	1	35	1,006	0,013	0,979	1,037
	2	21	1,007	0,015	0,979	1,030
	3-4	5	1,009	0,005	1,005	1,016
	Σύνολο	61	1,007	0,013	0,979	1,037
Περιφέρεια έσω πλατύ	1	35	0,954	0,151	0,097	1,034
	2	21	0,980	0,029	0,904	1,044
	3-4	5	0,979	0,017	0,953	0,995
	Σύνολο	61	0,965	0,116	0,097	1,044
Περιφέρεια τετρακεφάλου	1	35	1,513	2,242	0,499	11,200
	2	21	0,988	0,017	0,960	1,035
	3-4	5	0,984	0,016	0,959	1,002
	Σύνολο	61	1,289	1,708	0,499	11,200
Απλό άλμα σε μήκος	1	35	0,935	0,068	0,711	1,022
	2	21	0,902	0,138	0,492	1,259
	3-4	5	0,833	0,059	0,763	0,899
	Σύνολο	61	0,915	0,100	0,492	1,259
Τριπλό άλμα σε μήκος	1	35	0,938	0,061	0,753	1,025
	2	21	0,885	0,100	0,580	0,984
	3-4	5	0,834	0,078	0,753	0,922
	Σύνολο	61	0,911	0,084	0,580	1,025
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	1	25	1,537	0,262	1,000	2,000
	2	13	1,569	0,296	1,059	2,000
	3-4	3	1,606	0,184	1,500	1,818
	Σύνολο	41	1,552	0,264	1,000	2,000
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	1	25	1,497	0,317	0,909	2,167
	2	13	1,400	0,318	1,000	2,000
	3-4	3	1,401	0,308	1,167	1,750
	Σύνολο	41	1,459	0,313	0,909	2,167
Πλάγια μετατόπιση	1	35	9,302	0,770	7,840	10,830
	2	21	9,674	0,910	8,310	11,150
	3-4	5	10,646	1,208	9,590	12,060
	Σύνολο	61	9,540	0,923	7,840	12,060
Διασταυρούμενο τρέξιμο	1	35	9,859	0,784	8,540	11,450
	2	21	10,402	0,963	8,500	12,000
	3-4	5	11,144	1,201	9,820	12,870
	Σύνολο	61	10,151	0,953	8,500	12,870
Lysholm Score	1	35	98,857	2,130	95,000	100,000
	2	21	98,810	2,089	95,000	100,000
	3-4	5	100,000	0,000	100,000	100,000
	Σύνολο	61	98,934	2,032	95,000	100,000

Πίνακας 88 Μέσοι όροι σε σχέση με επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	25	0,968	0,132	0,650	1,183
	2	17	0,940	0,119	0,731	1,153
	3-4	4	0,900	0,073	0,805	0,975
	Σύνολο	46	0,952	0,123	0,650	1,183
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	25	0,956	0,131	0,779	1,316
	2	17	0,991	0,103	0,820	1,165
	3-4	4	0,885	0,087	0,813	1,010
	Σύνολο	46	0,963	0,120	0,779	1,316
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	25	0,935	0,117	0,615	1,162
	2	17	0,952	0,103	0,824	1,117
	3-4	4	0,909	0,101	0,782	1,023
	Σύνολο	46	0,939	0,109	0,615	1,162
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	25	0,909	0,111	0,652	1,079
	2	17	0,920	0,093	0,737	1,106
	3-4	4	0,923	0,033	0,896	0,962
	Σύνολο	46	0,914	0,099	0,652	1,106
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	25	1,052	0,203	0,726	1,626
	2	17	1,002	0,190	0,728	1,310
	3-4	4	0,996	0,097	0,905	1,131
	Σύνολο	46	1,029	0,190	0,726	1,626
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	1	25	1,060	0,144	0,775	1,443
	2	17	1,088	0,167	0,901	1,580
	3-4	4	0,961	0,122	0,846	1,128
	Σύνολο	46	1,062	0,152	0,775	1,580
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	25	0,960	0,178	0,642	1,333
	2	16	0,901	0,159	0,593	1,231
	3-4	4	0,848	0,152	0,744	1,067
	Σύνολο	45	0,929	0,170	0,593	1,333
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	25	0,899	0,180	0,639	1,309
	2	16	0,894	0,133	0,655	1,161
	3-4	4	0,786	0,117	0,720	0,962
	Σύνολο	45	0,887	0,160	0,639	1,309
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	25	0,960	0,153	0,487	1,159
	2	16	0,953	0,164	0,709	1,329
	3-4	4	0,862	0,041	0,814	0,911
	Σύνολο	45	0,949	0,151	0,487	1,329
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	25	0,956	0,160	0,566	1,188
	2	16	0,941	0,120	0,673	1,180
	3-4	4	0,893	0,050	0,865	0,968
	Σύνολο	45	0,945	0,139	0,566	1,188
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	25	1,022	0,242	0,652	1,915
	2	16	0,956	0,162	0,767	1,273
	3-4	4	0,991	0,221	0,816	1,311
	Σύνολο	45	0,996	0,212	0,652	1,915
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	1	25	0,952	0,170	0,606	1,311
	2	16	0,960	0,166	0,673	1,317
	3-4	4	0,883	0,151	0,748	1,100
	Σύνολο	45	0,949	0,165	0,606	1,317

Πίνακας 89 Μέσοι όροι λόγων, πάσχοντος προς υγιές, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	25	0,969	0,175	0,697	1,360
	2	17	0,984	0,138	0,733	1,206
	3-4	4	0,923	0,122	0,786	1,065
	Σύνολο	46	0,971	0,156	0,697	1,360
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	25	0,941	0,200	0,526	1,318
	2	17	0,955	0,175	0,714	1,267
	3-4	4	0,991	0,174	0,829	1,238
	Σύνολο	46	0,950	0,185	0,526	1,318
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	25	0,888	0,172	0,474	1,133
	2	17	0,933	0,170	0,679	1,240
	3-4	4	0,884	0,130	0,700	1,000
	Σύνολο	46	0,904	0,166	0,474	1,240
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	25	1,016	0,157	0,815	1,381
	2	17	0,959	0,071	0,821	1,109
	3-4	4	0,951	0,168	0,833	1,200
	Σύνολο	46	0,989	0,133	0,815	1,381
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	25	0,981	0,172	0,742	1,471
	2	17	0,977	0,150	0,696	1,270
	3-4	4	1,020	0,077	0,960	1,125
	Σύνολο	46	0,983	0,156	0,696	1,471
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	25	0,970	0,186	0,750	1,520
	2	17	1,025	0,150	0,852	1,417
	3-4	4	0,902	0,142	0,727	1,071
	Σύνολο	46	0,984	0,170	0,727	1,520
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	1	25	0,974	0,226	0,617	1,488
	2	17	1,034	0,178	0,727	1,332
	3-4	4	0,993	0,209	0,724	1,202
	Σύνολο	46	0,998	0,206	0,617	1,488
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	1	25	0,983	0,258	0,565	1,491
	2	17	0,994	0,210	0,640	1,405
	3-4	4	0,980	0,219	0,805	1,284
	Σύνολο	46	0,987	0,233	0,565	1,491
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	1	25	0,942	0,246	0,509	1,473
	2	17	0,923	0,188	0,615	1,312
	3-4	4	1,003	0,252	0,756	1,294
	Σύνολο	46	0,940	0,222	0,509	1,473

Πίνακας 90 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Περιφέρεια γόνατος	1	25	1,003	0,013	0,981	1,039
	2	17	1,039	0,120	0,986	1,503
	3-4	4	1,011	0,005	1,007	1,019
	Σύνολο	46	1,017	0,074	0,981	1,503
Περιφέρεια έσω πλατύ	1	25	1,323	1,724	0,897	9,596
	2	17	0,923	0,213	0,099	1,011
	3-4	4	0,988	0,005	0,982	0,993
	Σύνολο	46	1,146	1,280	0,099	9,596
Περιφέρεια τετρακεφάλου	1	25	0,985	0,022	0,947	1,024
	2	17	0,986	0,014	0,963	1,010
	3-4	4	0,993	0,009	0,984	1,002
	Σύνολο	46	0,986	0,018	0,947	1,024
Απλό άλμα σε μήκος	1	25	0,948	0,078	0,730	1,050
	2	17	0,918	0,088	0,735	1,059
	3-4	4	0,892	0,039	0,855	0,933
	Σύνολο	46	0,932	0,080	0,730	1,059
Τριπλό άλμα σε μήκος	1	25	0,958	0,048	0,817	1,033
	2	17	0,930	0,089	0,661	1,037
	3-4	4	0,877	0,015	0,859	0,895
	Σύνολο	46	0,940	0,068	0,661	1,037
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	1	17	1,417	0,290	0,744	1,846
	2	13	1,497	0,348	0,800	2,000
	3-4	3	1,817	0,355	1,500	2,200
	Σύνολο	33	1,485	0,329	0,744	2,200
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	1	17	1,309	0,291	0,692	1,857
	2	13	1,343	0,242	1,000	1,714
	3-4	3	1,607	0,317	1,250	1,857
	Σύνολο	33	1,350	0,279	0,692	1,857
Πλάγια μετατόπιση	1	25	9,220	0,724	8,070	11,050
	2	17	9,541	0,924	7,570	11,280
	3-4	4	10,323	1,231	9,240	11,650
	Σύνολο	46	9,435	0,885	7,570	11,650
Διασταυρούμενο τρέξιμο	1	25	9,718	0,701	8,620	11,500
	2	17	10,265	1,119	8,100	12,780
	3-4	4	10,655	1,211	9,260	11,770
	Σύνολο	46	10,002	0,956	8,100	12,780
Lysholm Score	1	25	99,240	1,786	95,000	100,000
	2	16	99,063	2,016	95,000	100,000
	3-4	4	100,000	0,000	100,000	100,000
	Σύνολο	45	99,244	1,786	95,000	100,000

Πίνακας 91 Μέσοι όροι σε σχέση με διάστημα τραυματισμού χειρουργείου 3^{ου} μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Διάστημα τραυματισμού- χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,866	0,162	0,662	1,214
	Υποξύ	23	0,916	0,133	0,723	1,194
	Χρόνιο	29	0,887	0,221	0,490	1,553
	Σύνολο	65	0,893	0,181	0,490	1,553
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,865	0,152	0,561	1,226
	Υποξύ	23	0,969	0,157	0,694	1,343
	Χρόνιο	29	0,928	0,151	0,680	1,231
	Σύνολο	65	0,930	0,155	0,561	1,343
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,669	0,220	0,294	1,135
	Υποξύ	23	0,800	0,109	0,648	1,133
	Χρόνιο	29	0,783	0,138	0,352	0,993
	Σύνολο	65	0,766	0,155	0,294	1,135
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,686	0,163	0,424	0,991
	Υποξύ	23	0,809	0,087	0,673	1,042
	Χρόνιο	29	0,820	0,147	0,303	1,021
	Σύνολο	65	0,789	0,141	0,303	1,042
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	1,433	0,617	0,861	3,211
	Υποξύ	23	1,161	0,213	0,879	1,809
	Χρόνιο	29	1,166	0,375	0,749	2,653
	Σύνολο	65	1,218	0,401	0,749	3,211
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	1,313	0,347	0,999	2,228
	Υποξύ	23	1,201	0,170	0,906	1,563
	Χρόνιο	29	1,189	0,468	0,871	3,506
	Σύνολο	65	1,218	0,362	0,871	3,506
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,865	0,103	0,621	1,000
	Υποξύ	23	0,778	0,154	0,478	1,044
	Χρόνιο	29	0,820	0,160	0,571	1,234
	Σύνολο	65	0,814	0,150	0,478	1,234
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,871	0,146	0,610	1,044
	Υποξύ	23	0,819	0,160	0,619	1,177
	Χρόνιο	29	0,817	0,144	0,567	1,180
	Σύνολο	65	0,828	0,150	0,567	1,180
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,666	0,243	0,360	1,168
	Υποξύ	23	0,804	0,149	0,460	1,043
	Χρόνιο	29	0,758	0,211	0,219	1,159
	Σύνολο	65	0,756	0,202	0,219	1,168
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,710	0,221	0,339	1,088
	Υποξύ	23	0,839	0,187	0,528	1,340
	Χρόνιο	29	0,808	0,225	0,208	1,288
	Σύνολο	65	0,799	0,213	0,208	1,340
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	1,439	0,467	0,798	2,256
	Υποξύ	23	0,987	0,210	0,698	1,398
	Χρόνιο	29	1,197	0,520	0,608	2,921
	Σύνολο	65	1,171	0,449	0,608	2,921
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	1,347	0,554	0,778	2,908
	Υποξύ	23	1,002	0,191	0,478	1,283
	Χρόνιο	29	1,125	0,511	0,639	3,200
	Σύνολο	65	1,125	0,447	0,478	3,200

Πίνακας 92 Μέσοι όροι λόγων, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,866	0,135	0,550	1,063
	Υποξύ	23	0,876	0,177	0,520	1,200
	Χρόνιο	29	0,909	0,188	0,600	1,250
	Σύνολο	65	0,889	0,173	0,520	1,250
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,853	0,147	0,632	1,063
	Υποξύ	23	0,857	0,231	0,500	1,571
	Χρόνιο	29	0,852	0,135	0,595	1,125
	Σύνολο	65	0,854	0,174	0,500	1,571
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,854	0,125	0,625	1,100
	Υποξύ	23	0,919	0,239	0,606	1,526
	Χρόνιο	29	0,883	0,190	0,560	1,263
	Σύνολο	65	0,890	0,197	0,560	1,526
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,896	0,123	0,706	1,083
	Υποξύ	23	0,874	0,115	0,552	1,121
	Χρόνιο	29	0,943	0,175	0,640	1,318
	Σύνολο	65	0,909	0,147	0,552	1,318
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,977	0,082	0,857	1,125
	Υποξύ	23	0,901	0,154	0,567	1,200
	Χρόνιο	29	0,940	0,170	0,614	1,318
	Σύνολο	65	0,934	0,151	0,567	1,318
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,946	0,207	0,600	1,316
	Υποξύ	23	0,894	0,193	0,444	1,381
	Χρόνιο	29	0,953	0,214	0,622	1,444
	Σύνολο	65	0,931	0,204	0,444	1,444
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,977	0,179	0,696	1,395
	Υποξύ	23	1,006	0,178	0,648	1,258
	Χρόνιο	29	0,998	0,279	0,587	1,624
	Σύνολο	65	0,997	0,226	0,587	1,624
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,877	0,151	0,613	1,123
	Υποξύ	23	0,966	0,224	0,429	1,310
	Χρόνιο	29	0,942	0,251	0,506	1,500
	Σύνολο	65	0,937	0,224	0,429	1,500
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,929	0,168	0,626	1,197
	Υποξύ	23	1,055	0,264	0,583	1,500
	Χρόνιο	29	0,967	0,277	0,513	1,508
	Σύνολο	65	0,991	0,256	0,513	1,508

Πίνακας 93 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Περιφέρεια γόνατος	Οξύ	13	1,032	0,033	1,000	1,130
	Υποξύ	23	1,012	0,010	0,998	1,030
	Χρόνιο	29	1,020	0,016	0,998	1,049
	Σύνολο	65	1,020	0,020	0,998	1,130
Περιφέρεια έσω πλατύ	Οξύ	13	0,979	0,022	0,942	1,017
	Υποξύ	23	0,966	0,024	0,906	1,015
	Χρόνιο	29	0,979	0,027	0,909	1,040
	Σύνολο	65	0,974	0,025	0,906	1,040
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Οξύ	13	0,980	0,017	0,944	1,005
	Υποξύ	23	0,950	0,109	0,461	1,010
	Χρόνιο	29	0,985	0,018	0,958	1,036
	Σύνολο	65	0,972	0,067	0,461	1,036
Απλό άλμα σε μήκος	Οξύ	13	0,795	0,096	0,702	0,989
	Υποξύ	23	0,860	0,090	0,689	0,985
	Χρόνιο	29	0,801	0,149	0,500	1,103
	Σύνολο	65	0,821	0,123	0,500	1,103
Τριπλό άλμα σε μήκος	Οξύ	13	0,769	0,135	0,546	0,933
	Υποξύ	23	0,882	0,106	0,720	1,255
	Χρόνιο	29	0,824	0,120	0,477	0,995
	Σύνολο	65	0,834	0,124	0,477	1,255
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Οξύ	7	1,543	0,231	1,200	1,833
	Υποξύ	13	1,555	0,203	1,125	1,833
	Χρόνιο	16	1,487	0,243	1,125	1,846
	Σύνολο	36	1,523	0,223	1,125	1,846
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Οξύ	7	1,529	0,408	1,000	2,333
	Υποξύ	13	1,441	0,258	1,125	2,000
	Χρόνιο	16	1,313	0,263	0,909	2,000
	Σύνολο	36	1,401	0,297	0,909	2,333
Πλάγια μετατόπιση	Οξύ	13	10,869	1,406	8,600	13,720
	Υποξύ	23	10,181	1,305	8,180	14,000
	Χρόνιο	29	10,543	1,102	8,440	13,220
	Σύνολο	65	10,480	1,246	8,180	14,000
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Οξύ	13	11,954	2,162	8,900	16,000
	Υποξύ	23	11,203	1,157	8,970	13,800
	Χρόνιο	29	11,539	1,451	9,000	15,060
	Σύνολο	65	11,503	1,527	8,900	16,000
Lysholm Score	Οξύ	13	92,846	5,289	81,000	100,000
	Υποξύ	23	93,217	4,462	85,000	100,000
	Χρόνιο	29	92,966	4,101	85,000	99,000
	Σύνολο	65	93,031	4,412	81,000	100,000

Πίνακας 94 Μέσοι όροι σε σχέση με διάστημα τραυματισμού χειρουργείου 4^{ου} μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,894	0,143	0,570	1,079
	Υποξύ	23	0,912	0,132	0,719	1,246
	Χρόνιο	29	0,924	0,194	0,577	1,302
	Σύνολο	65	0,914	0,162	0,570	1,302
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,886	0,138	0,635	1,106
	Υποξύ	23	0,945	0,128	0,717	1,142
	Χρόνιο	29	0,919	0,175	0,596	1,338
	Σύνολο	65	0,922	0,152	0,596	1,338
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,743	0,246	0,359	1,203
	Υποξύ	23	0,804	0,115	0,507	1,071
	Χρόνιο	29	0,828	0,186	0,251	1,226
	Σύνολο	65	0,803	0,179	0,251	1,226
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,751	0,195	0,402	1,050
	Υποξύ	23	0,827	0,120	0,603	1,091
	Χρόνιο	29	0,865	0,150	0,388	1,090
	Σύνολο	65	0,828	0,154	0,388	1,091
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	1,321	0,491	0,768	2,612
	Υποξύ	23	1,157	0,247	0,827	1,901
	Χρόνιο	29	1,195	0,480	0,727	3,053
	Σύνολο	65	1,207	0,413	0,727	3,053
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	1,261	0,426	0,823	2,347
	Υποξύ	23	1,163	0,221	0,837	1,694
	Χρόνιο	29	1,088	0,243	0,815	1,940
	Σύνολο	65	1,149	0,285	0,815	2,347
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,899	0,169	0,644	1,186
	Υποξύ	23	0,863	0,144	0,552	1,214
	Χρόνιο	29	0,874	0,201	0,495	1,338
	Σύνολο	65	0,875	0,174	0,495	1,338
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,870	0,135	0,671	1,135
	Υποξύ	23	0,833	0,146	0,473	1,123
	Χρόνιο	29	0,844	0,178	0,529	1,175
	Σύνολο	65	0,845	0,157	0,473	1,175
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,752	0,177	0,553	1,093
	Υποξύ	23	0,864	0,154	0,585	1,217
	Χρόνιο	29	0,825	0,189	0,355	1,098
	Σύνολο	65	0,824	0,177	0,355	1,217
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,833	0,242	0,563	1,348
	Υποξύ	23	0,854	0,091	0,711	1,040
	Χρόνιο	29	0,840	0,199	0,463	1,130
	Σύνολο	65	0,843	0,176	0,463	1,348
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	1,262	0,406	0,806	2,000
	Υποξύ	23	1,022	0,212	0,668	1,458
	Χρόνιο	29	1,112	0,385	0,562	2,789
	Σύνολο	65	1,110	0,345	0,562	2,789
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	1,108	0,304	0,773	1,676
	Υποξύ	23	0,984	0,188	0,570	1,334
	Χρόνιο	29	1,040	0,244	0,559	1,810
	Σύνολο	65	1,034	0,240	0,559	1,810

Πίνακας 95 Μέσοι όροι λόγων, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^ο μήνα αναλογία πάσχον/υγιές	Χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,921	0,172	0,714	1,308
	Υποξύ	23	0,937	0,159	0,659	1,235
	Χρόνιο	29	0,927	0,212	0,710	1,609
	Σύνολο	65	0,930	0,184	0,659	1,609
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,918	0,178	0,625	1,313
	Υποξύ	23	0,944	0,217	0,642	1,462
	Χρόνιο	29	0,901	0,176	0,588	1,308
	Σύνολο	65	0,920	0,190	0,588	1,462
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,915	0,182	0,708	1,308
	Υποξύ	23	0,936	0,170	0,643	1,286
	Χρόνιο	29	0,893	0,179	0,600	1,389
	Σύνολο	65	0,913	0,175	0,600	1,389
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,939	0,129	0,739	1,130
	Υποξύ	23	0,936	0,105	0,706	1,175
	Χρόνιο	29	0,965	0,168	0,642	1,333
	Σύνολο	65	0,949	0,140	0,642	1,333
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,934	0,137	0,750	1,226
	Υποξύ	23	0,913	0,129	0,667	1,125
	Χρόνιο	29	0,955	0,176	0,653	1,474
	Σύνολο	65	0,936	0,152	0,653	1,474
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,981	0,180	0,700	1,409
	Υποξύ	23	0,964	0,175	0,688	1,375
	Χρόνιο	29	0,992	0,174	0,750	1,368
	Σύνολο	65	0,980	0,173	0,688	1,409
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,997	0,227	0,632	1,582
	Υποξύ	23	1,008	0,169	0,667	1,243
	Χρόνιο	29	0,987	0,278	0,596	1,940
	Σύνολο	65	0,996	0,231	0,596	1,940
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,999	0,237	0,655	1,621
	Υποξύ	23	1,049	0,254	0,580	1,482
	Χρόνιο	29	0,976	0,266	0,446	1,565
	Σύνολο	65	1,006	0,255	0,446	1,621
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,962	0,259	0,628	1,588
	Υποξύ	23	1,002	0,266	0,712	1,456
	Χρόνιο	29	0,928	0,254	0,600	1,549
	Σύνολο	65	0,961	0,257	0,600	1,588

Πίνακας 96 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιείς	Χρονικό διάστημα τραυματισμού- χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Περιφέρεια γόνατος	Οξύ	13	1,015	0,014	0,993	1,035
	Υποξύ	23	1,014	0,014	0,986	1,040
	Χρόνιο	29	1,014	0,014	0,984	1,038
	Σύνολο	65	1,014	0,014	0,984	1,040
Περιφέρεια έσω πλατύ	Οξύ	13	0,979	0,029	0,923	1,028
	Υποξύ	23	0,942	0,132	0,346	1,009
	Χρόνιο	29	1,034	0,296	0,914	2,567
	Σύνολο	65	0,991	0,215	0,346	2,567
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Οξύ	13	0,982	0,018	0,946	1,008
	Υποξύ	23	0,976	0,019	0,936	1,009
	Χρόνιο	29	0,987	0,017	0,961	1,036
	Σύνολο	65	0,982	0,018	0,936	1,036
Απλό άλμα σε μήκος	Οξύ	13	0,849	0,113	0,664	1,016
	Υποξύ	23	0,889	0,062	0,768	0,973
	Χρόνιο	29	0,860	0,112	0,529	1,042
	Σύνολο	65	0,868	0,097	0,529	1,042
Τριπλό άλμα σε μήκος	Οξύ	13	0,855	0,128	0,618	1,090
	Υποξύ	23	0,893	0,073	0,721	1,010
	Χρόνιο	29	0,859	0,098	0,513	1,000
	Σύνολο	65	0,870	0,097	0,513	1,090
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Οξύ	8	1,635	0,224	1,400	2,000
	Υποξύ	14	1,525	0,259	1,111	2,000
	Χρόνιο	17	1,446	0,276	0,875	1,833
	Σύνολο	39	1,513	0,264	0,875	2,000
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Οξύ	8	1,622	0,347	1,167	2,333
	Υποξύ	14	1,551	0,346	1,071	2,333
	Χρόνιο	17	1,355	0,328	0,909	2,000
	Σύνολο	39	1,480	0,348	0,909	2,333
Πλάγια μετατόπιση	Οξύ	13	10,153	1,336	8,530	13,340
	Υποξύ	23	9,583	0,985	7,970	11,960
	Χρόνιο	29	10,002	1,039	8,160	13,000
	Σύνολο	65	9,884	1,093	7,970	13,340
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Οξύ	13	10,828	1,453	8,660	13,960
	Υποξύ	23	10,389	1,007	8,590	12,530
	Χρόνιο	29	10,750	1,185	8,750	14,100
	Σύνολο	65	10,638	1,181	8,590	14,100
Lysholm Score	Οξύ	13	96,769	4,106	90,000	100,000
	Υποξύ	23	96,565	4,241	85,000	100,000
	Χρόνιο	29	97,310	3,208	90,000	100,000
	Σύνολο	65	96,938	3,737	85,000	100,000

Πίνακας 97 Μέσοι όροι σε σχέση με διάστημα τραυματισμού χειρουργείου 6^{ου} μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Διάστημα τραυματισμού- χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	1,001	0,105	0,746	1,156
	Υποξύ	20	1,008	0,119	0,832	1,241
	Χρόνιο	28	0,935	0,141	0,642	1,222
	Σύνολο	61	0,973	0,130	0,642	1,241
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,992	0,137	0,732	1,298
	Υποξύ	20	1,001	0,111	0,876	1,216
	Χρόνιο	28	0,924	0,103	0,765	1,183
	Σύνολο	61	0,964	0,117	0,732	1,298
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,863	0,170	0,552	1,084
	Υποξύ	20	0,921	0,110	0,658	1,180
	Χρόνιο	28	0,893	0,175	0,312	1,310
	Σύνολο	61	0,896	0,155	0,312	1,310
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	0,864	0,134	0,624	1,109
	Υποξύ	20	0,899	0,092	0,617	1,082
	Χρόνιο	28	0,898	0,143	0,564	1,141
	Σύνολο	61	0,891	0,125	0,564	1,141
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	1,206	0,306	0,947	1,878
	Υποξύ	20	1,105	0,148	0,896	1,381
	Χρόνιο	28	1,099	0,354	0,752	2,660
	Σύνολο	61	1,124	0,290	0,752	2,660
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	13	1,171	0,247	0,953	1,866
	Υποξύ	20	1,126	0,173	0,863	1,508
	Χρόνιο	28	1,053	0,198	0,808	1,666
	Σύνολο	61	1,102	0,204	0,808	1,866
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,921	0,176	0,699	1,266
	Υποξύ	20	0,867	0,133	0,671	1,230
	Χρόνιο	28	0,889	0,240	0,561	1,611
	Σύνολο	61	0,889	0,195	0,561	1,611
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,878	0,160	0,658	1,141
	Υποξύ	20	0,839	0,127	0,546	1,115
	Χρόνιο	28	0,876	0,172	0,602	1,361
	Σύνολο	61	0,864	0,154	0,546	1,361
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,868	0,207	0,541	1,351
	Υποξύ	20	0,928	0,115	0,685	1,171
	Χρόνιο	28	0,886	0,196	0,459	1,292
	Σύνολο	61	0,896	0,175	0,459	1,351
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	0,899	0,251	0,477	1,314
	Υποξύ	20	0,941	0,105	0,807	1,175
	Χρόνιο	28	0,896	0,153	0,650	1,231
	Σύνολο	61	0,911	0,164	0,477	1,314
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	1,086	0,178	0,760	1,452
	Υποξύ	20	0,941	0,138	0,647	1,198
	Χρόνιο	28	1,031	0,273	0,641	1,797
	Σύνολο	61	1,013	0,222	0,641	1,797
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	13	1,012	0,178	0,782	1,442
	Υποξύ	20	0,896	0,133	0,623	1,088
	Χρόνιο	28	0,993	0,200	0,644	1,533
	Σύνολο	61	0,966	0,180	0,623	1,533

Πίνακας 98 Μέσοι όροι λόγων, της ισοκινητικής δύναμης των στροφών μών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/υγιές	Χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,970	0,149	0,731	1,259
	Υποξύ	20	0,949	0,128	0,771	1,154
	Χρόνιο	28	0,947	0,202	0,575	1,345
	Σύνολο	61	0,952	0,168	0,575	1,345
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,992	0,156	0,800	1,250
	Υποξύ	20	0,932	0,147	0,698	1,182
	Χρόνιο	28	0,897	0,204	0,575	1,304
	Σύνολο	61	0,928	0,179	0,575	1,304
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,982	0,149	0,650	1,200
	Υποξύ	20	0,954	0,153	0,703	1,227
	Χρόνιο	28	0,897	0,194	0,563	1,333
	Σύνολο	61	0,934	0,173	0,563	1,333
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,981	0,131	0,758	1,257
	Υποξύ	20	0,912	0,096	0,717	1,083
	Χρόνιο	28	0,974	0,168	0,774	1,542
	Σύνολο	61	0,955	0,141	0,717	1,542
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,994	0,264	0,628	1,615
	Υποξύ	20	0,938	0,093	0,800	1,129
	Χρόνιο	28	0,944	0,178	0,697	1,458
	Σύνολο	61	0,953	0,177	0,628	1,615
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	0,985	0,189	0,684	1,333
	Υποξύ	20	0,973	0,108	0,741	1,143
	Χρόνιο	28	0,951	0,144	0,692	1,375
	Σύνολο	61	0,966	0,143	0,684	1,375
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	13	1,000	0,170	0,759	1,237
	Υποξύ	20	1,050	0,170	0,750	1,394
	Χρόνιο	28	0,998	0,277	0,553	1,562
	Σύνολο	61	1,016	0,224	0,553	1,562
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	13	1,040	0,222	0,705	1,460
	Υποξύ	20	1,001	0,183	0,714	1,346
	Χρόνιο	28	0,984	0,308	0,561	1,779
	Σύνολο	61	1,002	0,253	0,561	1,779
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφών στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	13	1,030	0,248	0,606	1,462
	Υποξύ	20	0,990	0,191	0,700	1,563
	Χρόνιο	28	0,959	0,229	0,543	1,432
	Σύνολο	61	0,984	0,219	0,543	1,563

Πίνακας 99 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Περιφέρεια γόνατος	Οξύ	13	1,011	0,013	0,995	1,037
	Υποξύ	20	1,002	0,011	0,984	1,026
	Χρόνιο	28	1,008	0,013	0,979	1,030
	Σύνολο	61	1,007	0,013	0,979	1,037
Περιφέρεια έσω πλατύ	Οξύ	13	0,914	0,248	0,097	1,034
	Υποξύ	20	0,976	0,020	0,936	1,012
	Χρόνιο	28	0,981	0,025	0,913	1,044
	Σύνολο	61	0,965	0,116	0,097	1,044
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Οξύ	13	2,408	3,586	0,499	11,200
	Υποξύ	20	0,981	0,018	0,932	1,009
	Χρόνιο	28	0,989	0,015	0,959	1,035
	Σύνολο	61	1,289	1,708	0,499	11,200
Απλό άλμα σε μήκος	Οξύ	13	0,903	0,101	0,711	1,022
	Υποξύ	20	0,948	0,096	0,783	1,259
	Χρόνιο	28	0,897	0,100	0,492	1,021
	Σύνολο	61	0,915	0,100	0,492	1,259
Τριπλό άλμα σε μήκος	Οξύ	13	0,902	0,090	0,753	1,010
	Υποξύ	20	0,938	0,052	0,824	1,002
	Χρόνιο	28	0,896	0,097	0,580	1,025
	Σύνολο	61	0,911	0,084	0,580	1,025
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Οξύ	9	1,739	0,205	1,500	2,000
	Υποξύ	13	1,503	0,261	1,059	1,909
	Χρόνιο	19	1,498	0,261	1,000	2,000
	Σύνολο	41	1,552	0,264	1,000	2,000
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Οξύ	9	1,512	0,360	1,143	2,167
	Υποξύ	13	1,495	0,305	1,000	2,000
	Χρόνιο	19	1,410	0,304	0,909	2,000
	Σύνολο	41	1,459	0,313	0,909	2,167
Πλάγια μετατόπιση	Οξύ	13	9,682	0,955	8,280	12,060
	Υποξύ	20	9,395	0,976	7,840	11,150
	Χρόνιο	28	9,578	0,889	8,140	11,840
	Σύνολο	61	9,540	0,923	7,840	12,060
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Οξύ	13	10,373	1,042	8,540	12,870
	Υποξύ	20	9,919	0,954	8,500	12,000
	Χρόνιο	28	10,214	0,909	8,750	11,820
	Σύνολο	61	10,151	0,953	8,500	12,870
Lysholm Score	Οξύ	13	98,462	2,402	95,000	100,000
	Υποξύ	20	99,200	1,824	95,000	100,000
	Χρόνιο	28	98,964	2,027	95,000	100,000
	Σύνολο	61	98,934	2,032	95,000	100,000

Πίνακας 100 Μέσοι όροι σε σχέση με διάστημα τραυματισμού χειρουργείου 9^{ου} μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Διάστημα τραυματισμού -χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	10	1,002	0,079	0,853	1,097
	Υποξύ	14	0,954	0,123	0,733	1,183
	Χρόνιο	22	0,928	0,136	0,650	1,171
	Σύνολο	46	0,952	0,123	0,650	1,183
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	10	0,947	0,104	0,779	1,170
	Υποξύ	14	0,979	0,128	0,803	1,193
	Χρόνιο	22	0,960	0,126	0,786	1,316
	Σύνολο	46	0,963	0,120	0,779	1,316
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	10	0,895	0,146	0,615	1,040
	Υποξύ	14	0,954	0,075	0,845	1,100
	Χρόνιο	22	0,950	0,108	0,729	1,162
	Σύνολο	46	0,939	0,109	0,615	1,162
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	10	0,876	0,119	0,662	0,986
	Υποξύ	14	0,932	0,092	0,737	1,106
	Χρόνιο	22	0,920	0,093	0,652	1,079
	Σύνολο	46	0,914	0,099	0,652	1,106
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	10	1,150	0,223	0,860	1,626
	Υποξύ	14	1,003	0,141	0,789	1,310
	Χρόνιο	22	0,989	0,187	0,726	1,298
	Σύνολο	46	1,029	0,190	0,726	1,626
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Οξύ	10	1,090	0,106	0,947	1,292
	Υποξύ	14	1,059	0,181	0,849	1,580
	Χρόνιο	22	1,051	0,155	0,775	1,443
	Σύνολο	46	1,062	0,152	0,775	1,580
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	10	1,030	0,169	0,849	1,333
	Υποξύ	14	0,937	0,169	0,735	1,231
	Χρόνιο	21	0,876	0,156	0,593	1,193
	Σύνολο	45	0,929	0,170	0,593	1,333
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	10	0,926	0,167	0,706	1,241
	Υποξύ	14	0,920	0,170	0,714	1,309
	Χρόνιο	21	0,846	0,148	0,639	1,161
	Σύνολο	45	0,887	0,160	0,639	1,309
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	10	0,904	0,194	0,487	1,108
	Υποξύ	14	0,996	0,147	0,762	1,329
	Χρόνιο	21	0,938	0,128	0,682	1,159
	Σύνολο	45	0,949	0,151	0,487	1,329
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	10	0,921	0,190	0,566	1,176
	Υποξύ	14	0,986	0,121	0,803	1,188
	Χρόνιο	21	0,929	0,122	0,667	1,182
	Σύνολο	45	0,945	0,139	0,566	1,188
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	10	1,183	0,294	0,908	1,915
	Υποξύ	14	0,945	0,135	0,767	1,243
	Χρόνιο	21	0,941	0,162	0,652	1,311
	Σύνολο	45	0,996	0,212	0,652	1,915
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Οξύ	10	1,023	0,146	0,790	1,311
	Υποξύ	14	0,938	0,162	0,673	1,246
	Χρόνιο	21	0,920	0,171	0,606	1,317
	Σύνολο	45	0,949	0,165	0,606	1,317

Πίνακας 101 Μέσοι όροι λόγων, της ισοκινητικής δύναμης των στροφέων μυών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	10	0,978	0,182	0,767	1,276
	Υποξύ	14	0,986	0,122	0,820	1,286
	Χρόνιο	22	0,958	0,168	0,697	1,360
	Σύνολο	46	0,971	0,156	0,697	1,360
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	10	0,929	0,214	0,700	1,316
	Υποξύ	14	0,987	0,146	0,756	1,226
	Χρόνιο	22	0,937	0,199	0,526	1,318
	Σύνολο	46	0,950	0,185	0,526	1,318
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	10	0,833	0,201	0,474	1,125
	Υποξύ	14	0,921	0,139	0,679	1,133
	Χρόνιο	22	0,927	0,164	0,636	1,240
	Σύνολο	46	0,904	0,166	0,474	1,240
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	10	1,044	0,189	0,870	1,381
	Υποξύ	14	0,965	0,093	0,818	1,109
	Χρόνιο	22	0,979	0,124	0,815	1,359
	Σύνολο	46	0,989	0,133	0,815	1,381
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	10	1,015	0,152	0,750	1,240
	Υποξύ	14	0,960	0,136	0,788	1,270
	Χρόνιο	22	0,983	0,173	0,696	1,471
	Σύνολο	46	0,983	0,156	0,696	1,471
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	10	0,985	0,191	0,778	1,474
	Υποξύ	14	0,952	0,116	0,750	1,125
	Χρόνιο	22	1,005	0,193	0,727	1,520
	Σύνολο	46	0,984	0,170	0,727	1,520
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Οξύ	10	0,960	0,228	0,617	1,397
	Υποξύ	14	1,032	0,169	0,769	1,330
	Χρόνιο	22	0,994	0,222	0,667	1,488
	Σύνολο	46	0,998	0,206	0,617	1,488
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Οξύ	10	0,938	0,274	0,565	1,491
	Υποξύ	14	1,039	0,163	0,808	1,283
	Χρόνιο	22	0,976	0,255	0,591	1,476
	Σύνολο	46	0,987	0,233	0,565	1,491
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Οξύ	10	0,861	0,219	0,509	1,205
	Υποξύ	14	0,991	0,244	0,615	1,473
	Χρόνιο	22	0,944	0,209	0,658	1,316
	Σύνολο	46	0,940	0,222	0,509	1,473

Πίνακας 102 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το χρονικό διάστημα τραυματισμού και χειρουργείου τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιείς	Χρονικό διάστημα τραυματισμού-χειρουργείου	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
Περιφέρεια γόνατος	Οξύ	10	1,011	0,014	0,993	1,039
	Υποξύ	14	1,039	0,134	0,986	1,503
	Χρόνιο	22	1,006	0,015	0,981	1,041
	Σύνολο	46	1,017	0,074	0,981	1,503
Περιφέρεια έσω πλατύ	Οξύ	10	0,984	0,029	0,937	1,036
	Υποξύ	14	1,527	2,334	0,099	9,596
	Χρόνιο	22	0,977	0,025	0,897	1,015
	Σύνολο	46	1,146	1,280	0,099	9,596
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Οξύ	10	0,989	0,021	0,952	1,024
	Υποξύ	14	0,980	0,020	0,947	1,010
	Χρόνιο	22	0,989	0,015	0,947	1,024
	Σύνολο	46	0,986	0,018	0,947	1,024
Απλό άλμα σε μήκος	Οξύ	10	0,920	0,095	0,753	1,050
	Υποξύ	14	0,958	0,080	0,735	1,059
	Χρόνιο	22	0,921	0,072	0,730	1,018
	Σύνολο	46	0,932	0,080	0,730	1,059
Τριπλό άλμα σε μήκος	Οξύ	10	0,931	0,062	0,817	1,010
	Υποξύ	14	0,946	0,090	0,661	1,010
	Χρόνιο	22	0,941	0,058	0,835	1,037
	Σύνολο	46	0,940	0,068	0,661	1,037
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Οξύ	7	1,561	0,377	0,744	1,846
	Υποξύ	10	1,428	0,291	1,000	1,900
	Χρόνιο	16	1,487	0,343	0,800	2,200
	Σύνολο	33	1,485	0,329	0,744	2,200
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Οξύ	7	1,315	0,347	0,692	1,857
	Υποξύ	10	1,423	0,268	1,000	1,750
	Χρόνιο	16	1,319	0,264	1,000	1,857
	Σύνολο	33	1,350	0,279	0,692	1,857
Πλάγια μετατόπιση	Οξύ	10	9,386	0,671	8,560	11,050
	Υποξύ	14	9,088	0,953	7,570	10,750
	Χρόνιο	22	9,678	0,884	8,190	11,650
	Σύνολο	46	9,435	0,885	7,570	11,650
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Οξύ	10	9,954	0,555	9,280	11,370
	Υποξύ	14	9,597	0,966	8,100	11,160
	Χρόνιο	22	10,281	1,028	8,870	12,780
	Σύνολο	46	10,002	0,956	8,100	12,780
Lysholm Score	Οξύ	10	99,600	1,265	96,000	100,000
	Υποξύ	14	98,929	2,129	95,000	100,000
	Χρόνιο	21	99,286	1,793	95,000	100,000
	Σύνολο	45	99,244	1,786	95,000	100,000

Πίνακας 103 Μέσοι όροι λόγων της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επικρατούν Μέλος	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	0,904	0,220
	Μη επικρατούν	35	0,883	0,142
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	0,959	0,152
	Μη επικρατούν	35	0,906	0,156
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	0,790	0,161
	Μη επικρατούν	35	0,745	0,149
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	0,805	0,157
	Μη επικρατούν	35	0,775	0,126
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	1,184	0,372
	Μη επικρατούν	35	1,247	0,427
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	1,254	0,469
	Μη επικρατούν	35	1,187	0,237
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	0,847	0,145
	Μη επικρατούν	35	0,786	0,149
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	0,883	0,156
	Μη επικρατούν	35	0,782	0,128
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	0,749	0,214
	Μη επικρατούν	35	0,762	0,194
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	0,770	0,223
	Μη επικρατούν	35	0,825	0,204
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	1,252	0,527
	Μη επικρατούν	35	1,102	0,363
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	1,281	0,571
	Μη επικρατούν	35	0,992	0,240
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,833	0,181
	Μη επικρατούν	35	0,937	0,153
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,813	0,164
	Μη επικρατούν	35	0,889	0,178
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,867	0,197
	Μη επικρατούν	35	0,910	0,198
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,971	0,155
	Μη επικρατούν	35	0,857	0,120
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,994	0,146
	Μη επικρατούν	35	0,882	0,137
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	1,006	0,195
	Μη επικρατούν	35	0,866	0,192
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,875	0,227
	Μη επικρατούν	35	1,101	0,167
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,842	0,231
	Μη επικρατούν	35	1,019	0,185
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,884	0,232
	Μη επικρατούν	35	1,082	0,242

Πίνακας 104 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 3^ο μήνα

Μεταβλητή 3 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επικρατούν Μέλος	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Επικρατούν	30	1,023	0,024
	Μη επικρατούν	35	1,016	0,015
Περιφέρεια έσω πλατύ	Επικρατούν	30	0,975	0,030
	Μη επικρατούν	35	0,974	0,021
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Επικρατούν	30	0,966	0,097
	Μη επικρατούν	35	0,977	0,019
Απλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	30	0,814	0,117
	Μη επικρατούν	35	0,826	0,129
Τριπλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	30	0,825	0,120
	Μη επικρατούν	35	0,841	0,128
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Επικρατούν	14	1,477	0,200
	Μη επικρατούν	22	1,552	0,236
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Επικρατούν	14	1,336	0,269
	Μη επικρατούν	22	1,443	0,313
Πλάγια μετατόπιση	Επικρατούν	30	10,509	1,174
	Μη επικρατούν	35	10,455	1,321
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Επικρατούν	30	11,471	1,438
	Μη επικρατούν	35	11,531	1,621
Lysholm Score	Επικρατούν	30	92,967	4,359
	Μη επικρατούν	35	93,086	4,520

Πίνακας 105 Μέσοι όροι λόγων της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επικρατούν Μέλος	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	0,883	0,163
	Μη επικρατούν	35	0,940	0,160
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	0,941	0,175
	Μη επικρατούν	35	0,905	0,130
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	0,825	0,197
	Μη επικρατούν	35	0,783	0,162
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	0,843	0,157
	Μη επικρατούν	35	0,816	0,153
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	1,155	0,474
	Μη επικρατούν	35	1,250	0,354
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	30	1,143	0,243
	Μη επικρατούν	35	1,154	0,320
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	0,930	0,191
	Μη επικρατούν	35	0,828	0,145
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	0,890	0,175
	Μη επικρατούν	35	0,807	0,131
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	0,818	0,202
	Μη επικρατούν	35	0,829	0,155
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	0,835	0,221
	Μη επικρατούν	35	0,851	0,129
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	1,200	0,397
	Μη επικρατούν	35	1,033	0,275
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	30	1,112	0,262
	Μη επικρατούν	35	0,966	0,198
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,874	0,168
	Μη επικρατούν	35	0,977	0,187
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,841	0,163
	Μη επικρατούν	35	0,987	0,188
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,836	0,149
	Μη επικρατούν	35	0,979	0,170
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	1,002	0,160
	Μη επικρατούν	35	0,905	0,103
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,970	0,140
	Μη επικρατούν	35	0,906	0,157
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	1,008	0,139
	Μη επικρατούν	35	0,956	0,197
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,885	0,167
	Μη επικρατούν	35	1,092	0,237
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,880	0,189
	Μη επικρατούν	35	1,114	0,256
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	30	0,843	0,185
	Μη επικρατούν	35	1,062	0,270

Πίνακας 106 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 4^ο μήνα

Μεταβλητή 4 ^ο μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επικρατούν Μέλος	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Επικρατούν	30	1,016	0,012
	Μη επικρατούν	35	1,013	0,015
Περιφέρεια έσω πλατύ	Επικρατούν	30	0,956	0,119
	Μη επικρατούν	35	1,020	0,270
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Επικρατούν	30	0,986	0,020
	Μη επικρατούν	35	0,978	0,015
Απλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	30	0,871	0,115
	Μη επικρατούν	35	0,866	0,082
Τριπλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	30	0,865	0,111
	Μη επικρατούν	35	0,875	0,085
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Επικρατούν	16	1,410	0,282
	Μη επικρατούν	23	1,585	0,229
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Επικρατούν	16	1,418	0,315
	Μη επικρατούν	23	1,523	0,371
Πλάγια μετατόπιση	Επικρατούν	30	9,886	1,082
	Μη επικρατούν	35	9,882	1,118
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Επικρατούν	30	10,651	1,202
	Μη επικρατούν	35	10,626	1,180
Lysholm Score	Επικρατούν	30	97,833	2,890
	Μη επικρατούν	35	96,171	4,225

Πίνακας 107 Μέσοι όροι λόγων της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επικρατούν Μέλος	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	28	0,958	0,143
	Μη επικρατούν	33	0,986	0,118
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	28	0,967	0,121
	Μη επικρατούν	33	0,962	0,116
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	28	0,900	0,157
	Μη επικρατούν	33	0,892	0,156
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	28	0,890	0,131
	Μη επικρατούν	33	0,892	0,122
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	28	1,109	0,341
	Μη επικρατούν	33	1,136	0,243
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	28	1,106	0,194
	Μη επικρατούν	33	1,099	0,215
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	28	0,928	0,215
	Μη επικρατούν	33	0,855	0,173
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	28	0,910	0,170
	Μη επικρατούν	33	0,826	0,130
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	28	0,892	0,198
	Μη επικρατούν	33	0,900	0,156
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	28	0,904	0,173
	Μη επικρατούν	33	0,918	0,159
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	28	1,065	0,237
	Μη επικρατούν	33	0,969	0,201
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	28	1,021	0,176
	Μη επικρατούν	33	0,919	0,173
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	0,893	0,174
	Μη επικρατούν	33	1,003	0,147
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	0,860	0,163
	Μη επικρατούν	33	0,986	0,172
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	0,874	0,184
	Μη επικρατούν	33	0,985	0,148
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	1,013	0,165
	Μη επικρατούν	33	0,907	0,096
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	1,007	0,181
	Μη επικρατούν	33	0,907	0,162
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	0,993	0,170
	Μη επικρατούν	33	0,943	0,113
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	0,898	0,203
	Μη επικρατούν	33	1,116	0,191
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	0,874	0,205
	Μη επικρατούν	33	1,110	0,240
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	28	0,899	0,221
	Μη επικρατούν	33	1,057	0,193

Πίνακας 108 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 6^ο μήνα

Μεταβλητή 6 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επικρατούν Μέλος	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Επικρατούν	28	1,010	0,012
	Μη επικρατούν	33	1,004	0,013
Περιφέρεια έσω πλατύ	Επικρατούν	28	0,945	0,169
	Μη επικρατούν	33	0,983	0,020
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Επικρατούν	28	0,969	0,094
	Μη επικρατούν	33	1,561	2,302
Απλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	28	0,905	0,112
	Μη επικρατούν	33	0,923	0,090
Τριπλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	28	0,901	0,099
	Μη επικρατούν	33	0,919	0,069
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Επικρατούν	17	1,472	0,272
	Μη επικρατούν	24	1,609	0,247
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Επικρατούν	17	1,431	0,320
	Μη επικρατούν	24	1,479	0,312
Πλάγια μετατόπιση	Επικρατούν	28	9,510	0,900
	Μη επικρατούν	33	9,565	0,954
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Επικρατούν	28	10,078	0,946
	Μη επικρατούν	33	10,214	0,968
Lysholm Score	Επικρατούν	28	98,929	2,089
	Μη επικρατούν	33	98,939	2,015

Πίνακας 109 Μέσοι όροι λόγων της ισοκινητικής δύναμης σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9 ^{ου} μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επικρατούν Μέλος	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	22	0,965	0,120
	Μη επικρατούν	24	0,940	0,127
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	22	0,981	0,132
	Μη επικρατούν	24	0,947	0,108
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	22	0,964	0,094
	Μη επικρατούν	24	0,917	0,119
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	22	0,922	0,093
	Μη επικρατούν	24	0,907	0,105
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	22	1,009	0,149
	Μη επικρατούν	24	1,046	0,223
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε καθιστή θέση	Επικρατούν	22	1,071	0,153
	Μη επικρατούν	24	1,054	0,154
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	21	0,993	0,176
	Μη επικρατούν	24	0,873	0,147
Ισοκινητική δύναμη καμπτήρων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	21	0,953	0,164
	Μη επικρατούν	24	0,829	0,136
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	21	0,981	0,135
	Μη επικρατούν	24	0,920	0,161
Ισοκινητική δύναμη εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	21	0,957	0,104
	Μη επικρατούν	24	0,935	0,165
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 60 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	21	1,018	0,150
	Μη επικρατούν	24	0,977	0,257
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης καμπτήρων – εκτεινόντων στις 180 ^{0/sec} σε πρηνή κατάκλιση	Επικρατούν	21	0,995	0,127
	Μη επικρατούν	24	0,908	0,185
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	0,925	0,155
	Μη επικρατούν	24	1,013	0,148
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	0,890	0,185
	Μη επικρατούν	24	1,006	0,171
Ισοκινητική δύναμη έσω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	0,882	0,168
	Μη επικρατούν	24	0,925	0,165
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	1,056	0,152
	Μη επικρατούν	24	0,927	0,072
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	1,062	0,159
	Μη επικρατούν	24	0,910	0,114
Ισοκινητική δύναμη έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	1,056	0,202
	Μη επικρατούν	24	0,919	0,101
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 30 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	0,885	0,158
	Μη επικρατούν	24	1,101	0,192
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 60 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	0,845	0,166
	Μη επικρατούν	24	1,117	0,210
Αναλογία ισοκινητικής δύναμης έσω – έξω στροφέων στις 120 ^{0/sec}	Επικρατούν	22	0,853	0,183
	Μη επικρατούν	24	1,020	0,229

Πίνακας 110 Μέσοι όροι διαφόρων μεταβλητών σε σχέση με το επικρατούν ή μη χειρουργημένο μέλος τον 9^ο μήνα

Μεταβλητή 9^ο μήνα αναλογία πάσχον/ υγιές	Επικρατούν Μέλος	Πλήθος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Περιφέρεια γόνατος	Επικρατούν	22	1,010	0,013
	Μη επικρατούν	24	1,023	0,103
Περιφέρεια έσω πλατύ	Επικρατούν	22	1,374	1,837
	Μη επικρατούν	24	0,937	0,180
Περιφέρεια τετρακεφάλου	Επικρατούν	22	0,990	0,020
	Μη επικρατούν	24	0,983	0,017
Απλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	22	0,940	0,079
	Μη επικρατούν	24	0,925	0,082
Τριπλό άλμα σε μήκος	Επικρατούν	22	0,942	0,058
	Μη επικρατούν	24	0,939	0,078
Lachmann- Νούλης δοκιμασία	Επικρατούν	16	1,416	0,287
	Μη επικρατούν	17	1,549	0,360
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία	Επικρατούν	16	1,336	0,242
	Μη επικρατούν	17	1,363	0,316
Πλάγια μετατόπιση	Επικρατούν	22	9,345	1,074
	Μη επικρατούν	24	9,517	0,683
Διασταυρούμενο τρέξιμο	Επικρατούν	22	9,973	1,170
	Μη επικρατούν	24	10,028	0,732
Lysholm Score	Επικρατούν	21	99,762	1,091
	Μη επικρατούν	24	98,792	2,146