

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΚΩΣΕΩΝ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΕ
ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ



ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΦΟΥΣΕΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ 2010-2011

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΤΟΜΙΑ-ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	3
2.1 ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	3
2.2 ΜΥΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	5
2.3 ΜΗΝΙΣΚΟΙ.....	8
2.4 ΑΡΘΡΙΚΟΣ ΘΥΛΑΚΟΣ.....	9
2.5 ΟΡΟΓΟΝΟΙ ΘΥΛΑΚΟΙ	10
2.6 ΑΡΘΡΙΚΟΣ ΧΟΝΔΡΟΣ	11
2.7 ΑΡΘΡΙΚΟ ΥΓΡΟ.....	13
2.8 ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΤΟΜΙΑ-ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Π.Χ.Σ.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ Π.Χ.Σ. ΣΕ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ	21
4.1 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΚΑΚΩΣΗΣ ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΔΡΕΣ ΑΘΛΗΤΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ)	21
4.2 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΚΩΣΕΩΝ ΠΧΣ (ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ)	25
4.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΚΩΣΗΣ.....	36
4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΡΗΞΗΣ Π.Χ.Σ.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΗΞΗΣ Π.Χ.Σ	45
5.1 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΡΗΞΗΣ Π.Χ.Σ.	45
5.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΥΛΙΚΑ, ΤΕΧΝΙΚΕΣ).....	53
5.3 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΟ – ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΟ).....	60
5.4 ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΛΗΨΗΣ	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	85
ΠΗΓΕΣ- ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	88

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1.1 Ποδοσφαιριστές την ώρα του αγώνα	2
Εικόνα 2.1 Άρθρωση γόνατος.....	3
Εικόνα 2.2 Η άρθρωση του γόνατος.....	4
Εικόνα 2.3 Μυς.....	7
Εικόνα 2.4 Μυς της πρόσθιας πλευράς του μηριαίου	8
Εικόνα 2.5 Μηνίσκοι	9
Εικόνα 2.6 Ανατομικά στοιχεία γόνατος.....	11
Εικόνα 2.7 Αρθρικός χόνδρος γόνατος.....	12
Εικόνα 2.8 Αρθρικός χόνδρος γόνατος και επιγονατίδας.....	12
Εικόνα 2.9 Αρθρικό υγρό στην άρθρωση του γόνατος	13
Εικόνα 2.10 Σύνδεσμοι της άρθρωσης του γόνατος	15
Εικόνα 2.11 Σύνδεσμοι της άρθρωσης του γόνατος	16
Εικόνα 2.12 Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος	17
Εικόνα 3.1 Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (Anterior Cruciate Ligament).....	19
Εικόνα 3.2 Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος.....	19
Εικόνα 3.3 Χιαστοί σύνδεσμοι του γόνατος	20
Εικόνα 3.4 Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ACL) και οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος (PCL)	20
Εικόνα 4.1 Γωνία Q	27
Εικόνα 4.2 Γυναίκα αθλήτρια ποδοσφαίρου	28
Εικόνα 4.3 Προστατευτικός εξοπλισμός.....	33
Εικόνα 4.4 Προστατευτικός εξοπλισμός.....	33
Εικόνα 4.5 Τεχνητό χορτάρι.....	34
Εικόνα 4.6 Φυσικό χορτάρι.....	34
Εικόνα 4.7 Μηχανισμός κάκωσης Π.Χ.Σ.....	38
Εικόνα 4.8 Μηχανισμός κάκωσης Π.Χ.Σ.....	38
Εικόνα 4.9 Τραυματισμός από τάκλιν (τραυματισμός επαφής).....	40
Εικόνα 4.10 Τραυματισμός επαφής (τάκλιν)	40
Εικόνα 5.1 Μαγνητική τομογραφία.....	45
Εικόνα 5.2 Μηχάνημα KT-1000	45
Εικόνα 5.3 Δοκιμασία της πλάγιας αξονικής μετατόπισης του Macintosh.....	47

Εικόνα 5.4 Δοκιμασία αναπήδησης του Hughston.....	48
Εικόνα 5.5 Δοκιμασία Losee.....	49
Εικόνα 5.6 Δοκιμασία Noyes (Drawer test of Noyes).....	49
Εικόνα 5.7 Δοκιμασία Slocum.....	50
Εικόνα 5.8 Δοκιμασία Νούλης-Lachman.....	51
Εικόνα 5.9 Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία.....	52
Εικόνα 5.10 Διαδικασία χειρουργείου με αρθροτομή	54
Εικόνα 5.11 Χειρουργείο Π.Χ.Σ με αρθροσκοπική τεχνική.....	55
Εικόνα 5.12 Τρόποι καθήλωσης του μόσχευματος.....	55
Εικόνα 5.13 Μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα	57
Εικόνα 5.14 Μόσχευμα από τον ισχνό και ημιτενοντώδη μυ	57
Εικόνα 5.15 Μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα	58
Εικόνα 5.16 Συνθετικό μόσχευμα Π.Χ.Σ. (Leeds-Keio).....	59
Εικόνα 5.17 Cryo-cuff	62
Εικόνα 5.18 Άσκηση SLR	62
Εικόνα 5.19 Ηλεκτρικός ερεθισμός	62
Εικόνα 5.20 Ασκήσεις εύρους.....	63
Εικόνα 5.21 Άσκηση ολίσθησης	63
Εικόνα 5.22 Νάρθηκας γόνατος.....	64
Εικόνα 5.23 Βάδιση με βακτηρίες	64
Εικόνα 5.24 Σανίδα ισοροπίας.....	67
Εικόνα 5.25 Τρέξιμο με αλλαγές κατεύθυνσης.....	67
Εικόνα 5.26 Cariocas βήματα	68
Εικόνα 5.27 Συνεχής παθητική κίνηση (CPM)	71
Εικόνα 5.28 Μίνι καθίσματα	71
Εικόνα 5.29 Ασκήσεις με step.....	75
Εικόνα 5.30 Μηχάνημα biodex	76
Εικόνα 5.31 Τρέξιμο σε πισίνα.....	76

Πίνακας Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4.1 Τροποποιημένοι τραυματισμοί στο ποδόσφαιρο από Yde & Nielsen, 1990	21
Διάγραμμα 4.2 Τροποποιημένος Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο από Agel et al., 2005	23
Διάγραμμα 4.3 Τροποποιημένος Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο από Arendt et al., 1999.....	24
Διάγραμμα 4.4 Τροποποιημένος Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο από Arendt et al., 1999.....	24
Διάγραμμα 4.5 Τροποποιημένος τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά ηλικία από Waldén et al., (2010)	31
Διάγραμμα 4,6 Τροποποιημένο ποσοστό τραυματισμών ανά ηλικία από Πουλμέντης, 2006	31
Διάγραμμα 4.7 Τροποποιημένο Περιστατικά τραυματισμού για τις διάφορες θέσεις του αθλητή από Faude et al., 2006.....	32
Διάγραμμα 4.8 Τροποποιημένοι Τραυματισμοί μη επαφής από Faude et al., 2005..	36
Διάγραμμα 4.9 Τροποποιημένοι Τραυματισμοί επαφής από Dick et al., 2007	37
Διάγραμμα 4.10 Τροποποιημένος Μηχανισμός τραυματισμού Π.Χ.Σ. από Dick et al., 2007	39
Διάγραμμα 4.11 Τροποποιημένοι Τραυματισμοί επαφής από Faude et al., 2007	41

Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 2.1: Κατηγοριοποίηση μυών του γόνατος	5
Πίνακας 5.1 Τροποποιημένο Μελέτες τρόπων πρόληψης τραυματισμού Π.Χ.Σ. από Alentorn-Geli et al., 2009; Silvers H & Mandelbaum 2007; Mandelbaum et al., 2005	84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει όλο και μεγαλύτερη αγάπη για την άθληση και τα σπορ, με αποτέλεσμα να υπάρχει ολοένα αυξανόμενη συμμετοχή στα αθλήματα, είτε σε επαγγελματικό είτε σε ερασιτεχνικό επίπεδο. Με την αύξηση της συμμετοχής στα σπορ υπάρχει και ταυτόχρονη ανάπτυξη του ανταγωνισμού μεταξύ των αθλητών. Αυτό από την μια πλευρά είναι καλό γιατί συντελεί στη βελτίωση των επιδόσεων, συγχρόνως όμως εξαιτίας της πίεσης των αθλητών για το καλύτερο αποτέλεσμα υπάρχει και αύξηση των τραυματισμών τους. Το άθλημα που παρουσιάζει μεγάλη άνθηση είναι το ποδόσφαιρο. Το ποδόσφαιρο είναι ένα ομαδικό άθλημα στο οποίο είναι αναπόφευκτη η σωματική επαφή μεταξύ των παιχτών. Αποτέλεσμα της αυξημένης επαφής είναι η ύπαρξη πολλών τραυματισμών οι οποίοι σύμφωνα με τον Πουλμέντης (2006) γίνονται στην άρθρωση του γόνατος. Σύμφωνα με αυτόν, ένας από τους συνήθεις τραυματισμούς που συμβαίνουν στην άρθρωση του γόνατος είναι η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (Π.Χ.Σ.). Αυτή η κάκωση εμφανίζει υψηλή επιδημιολογική εμφάνιση στον αθλητισμό επηρεάζοντας τόσο την αγωνιστική όσο και την ψυχολογική κατάσταση του αθλητή.

Το γόνατο δέχεται καθημερινά τα μεγαλύτερα φορτία και την μεγαλύτερη καταπόνηση από όλες τις αρθρώσεις μας και αυτό οφείλεται στο ότι στην περιοχή του γόνατος συνδέονται δυο από τα μεγαλύτερα οστά του σώματος μας το μηριαίο οστό και η κνήμη τα οποία δρουν σαν μοχλοί. Το γόνατο αποτελεί μια μεγάλη και σύνθετη άρθρωση που έχει πολλούς μηχανισμούς σταθερότητας. Οι χιαστοί σύνδεσμοι που υπόκεινται στα περισσότερα φορτία και στους περισσότερους τραυματισμούς αποτελούν στατικά σταθεροποιητικά στοιχεία της άρθρωσης του γόνατος. Αποτελούν αναντικατάστατες κατασκευές γιατί οποιαδήποτε διαταραχή τους προκαλεί διαφοροποίηση του πρότυπου της βάδισης καθώς και προοδευτική εκφύλιση του γόνατος.

Σκοπός αυτής της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας είναι η παρουσίαση μιας ολοκληρωμένης έρευνας για τα ανατομικά στοιχεία, τα εμβιομηχανικά στοιχεία, τον ρόλο και την λειτουργία του Π.Χ.Σ. καθώς και ένα συνολικό πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από μια ρήξη Π.Χ.Σ. σε ποδοσφαιριστές. Όλα αυτά έχουν σαν σκοπό την απόκτηση σημαντικής γνώσης για την πορεία αποκατάστασης του

πρόσθιου χιαστού συνδέσμου από την στιγμή της ρήξης του μέχρι την πλήρη αποκατάσταση του.



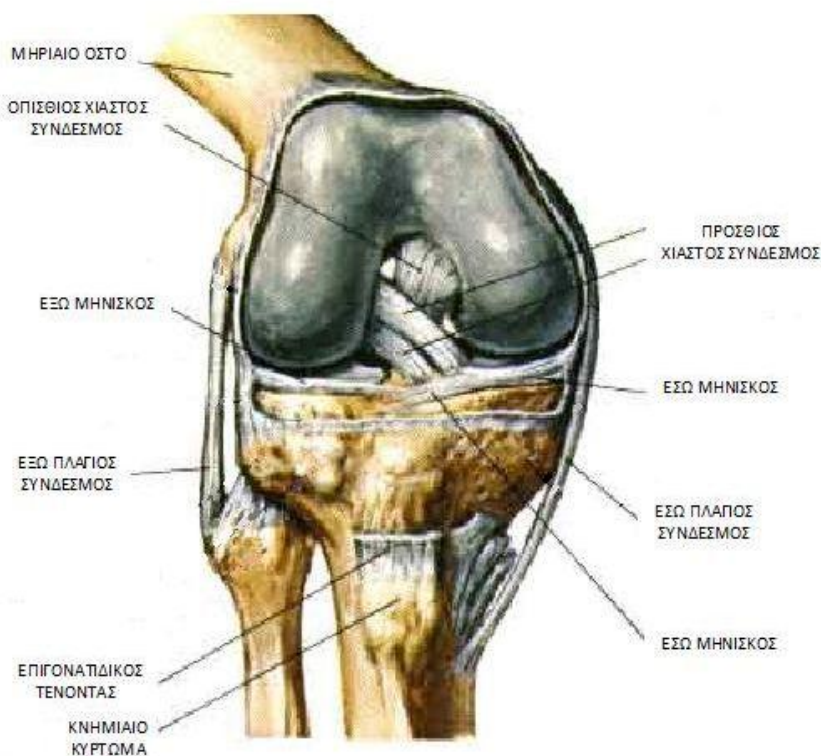
Εικόνα 1.1 Ποδοσφαιριστές την ώρα του αγώνα από www.sportsoccer.org.uk

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΤΟΜΙΑ-ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

2.1 ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

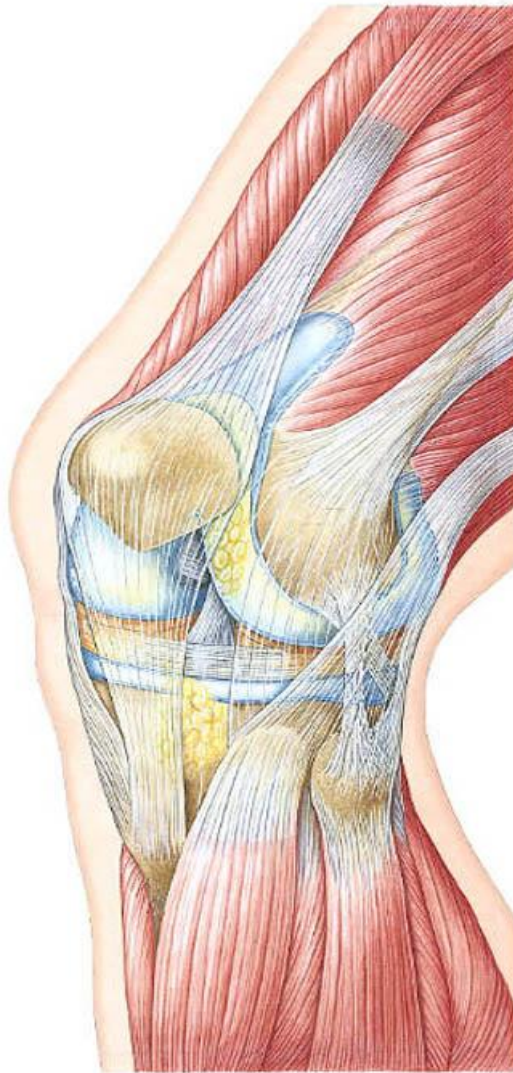
Το γόνατο αποτελεί την μεγαλύτερη διάρθρωση του σώματος, είναι τροχογίγγλυμη άρθρωση κατά τους Hamilton & Luttgens (2003) και αποτελείται από δυο επιμέρους αρθρώσεις την κνημομηριαία και την επιγονατιδομηριαία, και οι δυο αυτές αρθρώσεις περιβάλλονται από έναν κοινό αρθρικό θύλακο. Στην άρθρωση αυτή δεν συμμετέχει η περόνη (Hamilton & Luttgens, 2003; Drake et al., 2007; Karangji, 2000; Platzer et al., 1985).

Σύμφωνα με τον Karangji (2000) η άρθρωση του γόνατος είναι μια από τις γωνιώδεις αρθρώσεις. Οι αρθρώσεις αυτές ενισχύουν την σταθερότητα τους με τους πλάγιους συνδέσμους όπως επίσης και με τους χιαστούς συνδέσμους οι οποίοι συγκρατούν το μηριαίο οστό με την κνήμη σε επαφή όταν πραγματοποιείται μια κίνηση (Hamilton & Luttgens, 2003; Drake et al., 2007, Platzer et al., 1985).



Εικόνα 2.1 Άρθρωση γόνατος από www.handballcity.com

Ανάμεσα στο μηριαίο οστό και την κνήμη υπάρχουν δυο ινοχόνδρινες κατασκευές οι μηνίσκοι (Hamilton & Luttgens, 2003; Drake et al., 2007), οι οποίοι εξομαλύνουν τις μεταβολές του σχήματος των αρθρικών επιφανειών κατά την διάρκεια των κινήσεων (Drake et al., 2007).



Εικόνα 2.2 Η άρθρωση του γόνατος από <http://bahasziad.blogspot.com>

2.2 ΜΥΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η σταθερότητα του γόνατος εκτός από τους συνδέσμους ενισχύεται και με την βοήθεια των μυών που ενεργούν στην άρθρωση αυτή. Οι μυς των οποίων η ενέργεια έχει άμεση σχέση με την άρθρωση του γόνατος κατατάσσονται σε καμπτήρες, εκτεινόντες, έσω στροφείς και έξω στροφείς (Karangji, 2000).

	ΚΑΜΠΤΗΡΕΣ	ΕΚΤΕΙΝΟΝΤΕΣ	ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΕΙΣ	ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΙΣ
Ημιϋμενώδης	✓		✓	
Ημιτενοντώδης	✓		✓	
Δικέφαλος μηριαίος	✓			✓
Ισχνός προσαγωγός	✓		✓	
Ραπτικός	✓		✓	
Ιγνυακός	✓		✓	
Γαστροκνήμιος	✓			
Τετρακέφαλος μηριαίος		✓		
Τείνον την πλατεία περιτονία		✓		✓

Πίνακας 2.1 Κατηγοριοποίηση μυών του γόνατος

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

Το μυϊκό σύστημα που στηρίζει την έσω πλευρά του γόνατος αποτελείται από τον χήναιο πόδα (ραππικός, ισχνός προσαγωγός και ημιτενοντώδης μυς) και τον ημιϋμενώδη μυ.

Ο ημιϋμενώδης μυς εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα και καταφύεται στην αύλακα του έσω κνημιαίου κονδύλου κάνοντας κάμψη της κνήμης με φορά προς το μηρό. Η νεύρωση του γίνεται από το ισχιακό νεύρο (O_5-L_2).

Ο ημιτενοντώδης μυς εκφύεται και από το ισχιακό κύρτωμα και καταφύεται μέσα στο κνημιαίο κύρτωμα κάνοντας επίσης κάμψη της κνήμης και βοηθώντας στην έκταση του μηριαίου οστού. Η νεύρωση του γίνεται από το ισχιακό νεύρο (O_5-L_2).

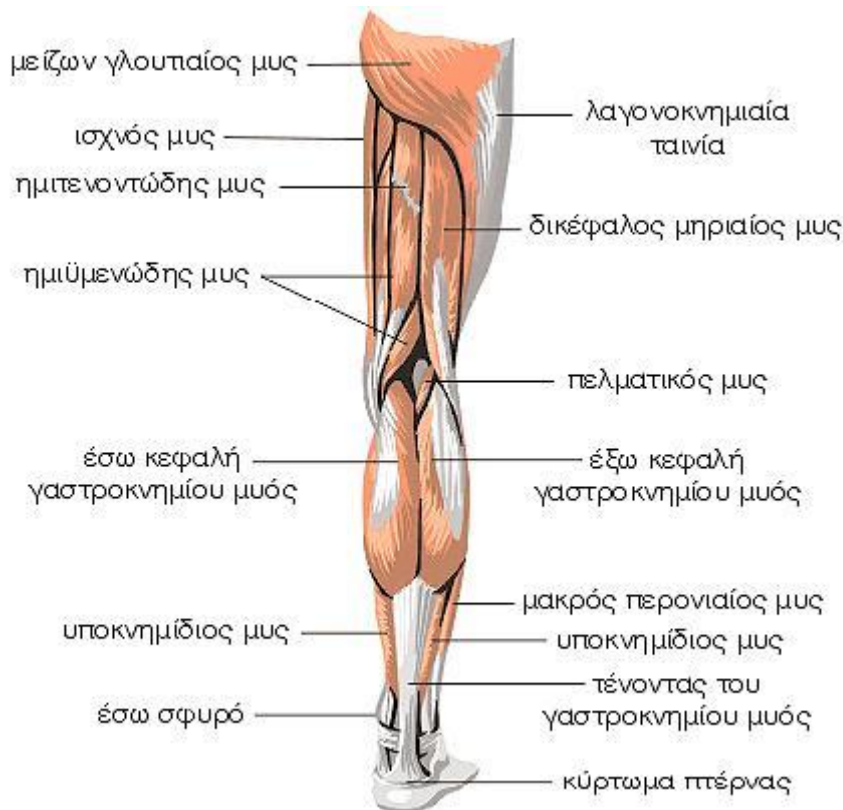
Ο δικέφαλος μηριαίος μυς εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα και καταφύεται στην κεφαλή της περόνης κάνοντας κάμψη της κνήμης. Η νεύρωση του γίνεται από το ισχιακό νεύρο (O_5-L_2) και το κοινό περονιαίο (I_1-L_2).

Ο ισχνός προσαγωγός μυς εκφύεται από την ηβική σύμφυση και καταφύεται στο κνημιαίο κύρτωμα κάνοντας προσαγωγή του μηριαίου καθώς και κάμψη και έσω στροφή της κνήμης. Η νεύρωση του γίνεται από το θυροειδές νεύρο (O_2-O_4).

Ο ραππικός μυς εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και καταφύεται στο κνημιαίο κύρτωμα κάνοντας κάμψη κνήμης και μηρού με ταυτόχρονη έξω στροφή μηρού και έσω στροφή κνήμης. Η νεύρωση του γίνεται από το μηριαίο νεύρο (O_1-O_3).

Ο ιγνυακός μυς εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και καταφύεται στην ιγνυακή περιοχή στην κνήμη κάμπτοντας την κνήμη προς τον μηρό. Η νεύρωση του γίνεται από το κνημιαίο νεύρο (O_4-L_1).

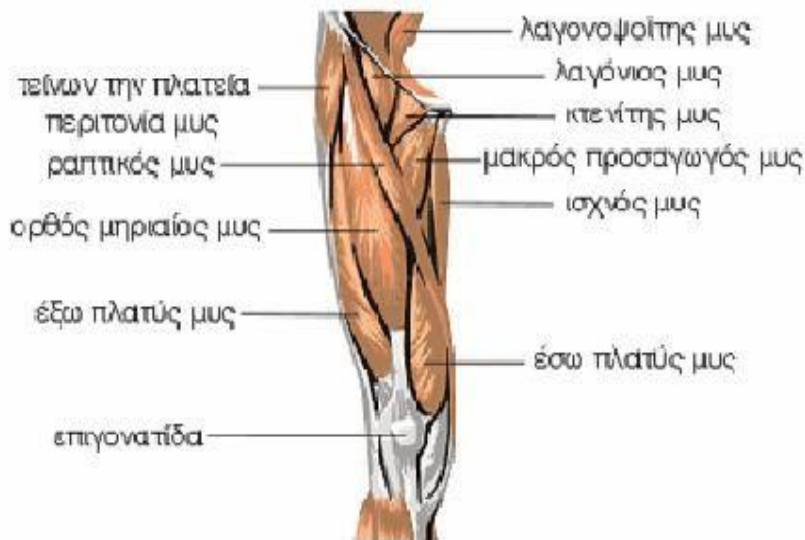
Ο γαστροκνήμιος μυς εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια του έσω και έξω μηριαίου κονδύλου και καταφύεται στην πτέρνα κάνοντας κάμψη γόνατος και πτέρνας. Η νεύρωση του γίνεται από το κνημιαίο νεύρο (I_1-L_2).



Εικόνα 2.3 Μυς από www.stivoz.com

Ο τετρακέφαλος μηριαίος έχει τέσσερις διαφορετικές εκφύσεις γιατί αποτελείται από τέσσερις επιμέρους μυς τον ορθό μηριαίο που εκφύεται από την κάτω λαγόνια άκανθα, τον έξω πλατύ που εκφύεται από τον μείζονα τροχαντήρα, τον έσω πλατύ που εκφύεται από την μεσοτροχαντήρια γραμμή και τον μέσο πλατύ που εκφύεται από το έξω μεσοκονδύλιο διάφραγμα και όλοι μαζί καταφύονται στην βάση της επιγονατίδας και μέσω του επιγονατιδικού τένοντα στο κνημιαίο κύρτωμα κάνοντας έκταση της κνήμης. Η νεύρωση του γίνεται από το μηριαίο νεύρο (O₂-O₄).

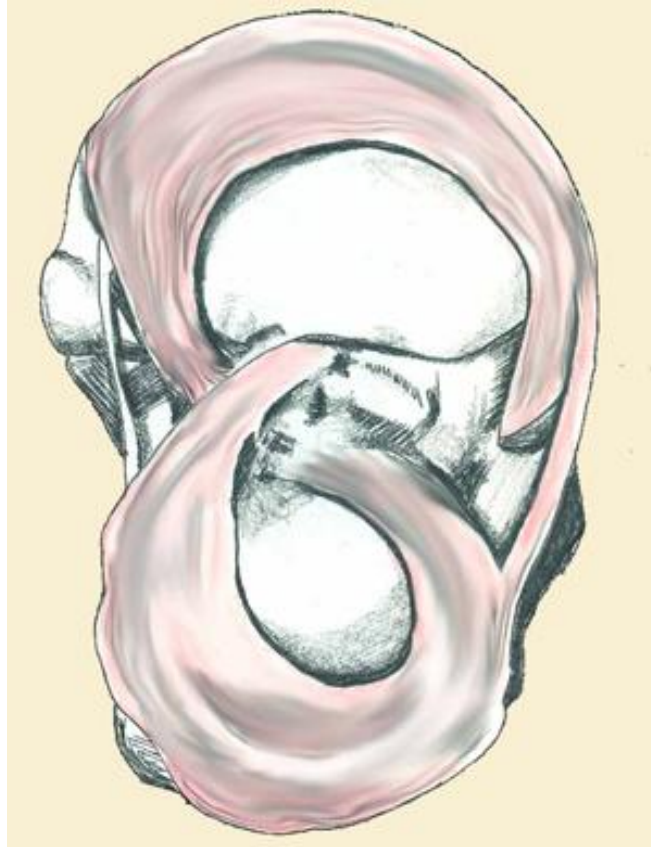
Ο τείνων την πλατεία περιτονία εκφύεται από την έξω πλευρά της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας, έξω πλευρά της λαγόνιας ακρολοφίας και από την μηριαία περιτονία και καταφύεται στον έξω κόνδυλο της κνήμης βοηθώντας στην έκταση της κνήμης. Η νεύρωση του γίνεται από το άνω γλουτιαίο νεύρο (O₄-O₅) (Hamilton & Luttgens, 2003; Drake et al., 2007; Kapangji, 2000; Platzer et al., 1985; Γκούβας, 1992).



Εικόνα 2.4 Μυς της πρόσθιας πλευράς του μηριαίου από www.bodybuilding.gr

2.3 ΜΗΝΙΣΚΟΙ

Οι μηνίσκοι όπως προαναφέρθηκε είναι δυο ινοχόνδρινες κατασκευές που βρίσκονται ανάμεσα στο μηριαίο οστό και την κνήμη και σύμφωνα με τους Platzer et al. (1985) έχουν σαν σύσταση πυκνό κολλαγόνο, χόνδρινα κύτταρα και συνδετικό ιστό καθώς επίσης αρματώνονται από την μέση αρθρική αρτηρία και από τις κάτω αρθρικές αρτηρίες του γόνατος. Στον αρθρικό θύλακο και στον κνημιαίο πλάγιο σύνδεσμο βρίσκεται η πρόσφυση του έσω μηνίσκου, ενώ του έξω μηνίσκου η πρόσφυση βρίσκεται μόνο στον κνημιαίο έσω πλάγιο σύνδεσμο με αποτέλεσμα να τον κάνει να κινείται πιο εύκολα (Drake et al., 2007). Ο έσω μηνίσκος μοιάζει με “C” ενώ ο έξω μοιάζει πιο πολύ με “O”. Το εξωτερικό τους τμήμα (κέρας) είναι πιο παχύ από το εσωτερικό και στην πρόσθια πλευρά ενώνονται με τον εγκάρσιο σύνδεσμο. Η άνω επιφάνεια τους συνδέεται με τους μηριαίους κονδύλους, η κάτω με τους κνημιαίους κονδύλους και η έξω εφάπτεται με τους συνδέσμους και τον θύλακο (Λαμπίρης, 2007). Λόγω της θέσης τους αυξάνεται το βάθος της επιφάνειας της κνήμης. Επιπλέον αποσβένουν τους κραδασμούς και παρέχουν προστασία στην άρθρωση (Hamilton & Luttgens, 2003).



Εικόνα 2.5 Μηνίσκοι από <http://4.bp.blogspot.com>

2.4 ΑΡΘΡΙΚΟΣ ΘΥΛΑΚΟΣ

Τα άκρα της κνήμης και του μηριαίου επικαλύπτονται από τον αρθρικό θύλακο δηλαδή έναν ινώδη σάκο ο οποίος αποτελείται από δυο επιμέρους κατασκευές και κρατάει τα άκρα αυτά σε επαφή δημιουργώντας ένα τοίχωμα για την αρθρική κοιλότητα. Οι κατασκευές αυτές κατά τους Platzner et al. (1985) είναι εσωτερικά ο αρθρικός υμένας που αποτελείται από ελαστικές ίνες και από τον οποίο περνάνε αιμοφόρα αγγεία και νεύρα και εξωτερικά ο ινώδης θύλακος που αποτελείται από πολλές κολλαγόνες ίνες, λιγότερες ελαστικές και το πάχος του έχει διάφορα μεγέθη. Ανάμεσα στις δυο κατασκευές αυτές υπάρχουν σαν χωρίσματα και στην πρόσθια και στην οπίσθια πλευρά του γόνατος λιπώδη σώματα.

Η πρόσφυση του αρθρικού θυλάκου είναι στην πρόσθια έσω και πρόσθια έξω περιοχή της αρθρικής επιφάνειας. Στην οπίσθια έσω περιοχή είναι στην κνημιαία πρόσφυση του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου και στην οπίσθια έξω περιοχή είναι στο

χείλος του έξω κνημιαίου κονδύλου τελειώνοντας στην πρόσφυση του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου.

Η σύνδεση του αρθρικού θύλακου με το μηριαίο οστό γίνεται σε αρκετές πλευρές της επιφάνειας του οστού. Στην πρόσθια επιφάνεια ο θύλακος ενώνεται με το οστό κατά μήκος των ορίων του χείλους του βοθρίου που βρίσκεται στην επιγονατιδική επιφάνεια. Εκεί σχηματίζεται ένα κόλπωμα αρκετά βαθύ που ονομάζεται υπερεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος. Στην έσω και έξω επιφάνεια του οστού η πρόσφυση του ακολουθεί τα όρια της επιγονατιδικής επιφάνειας. Συνεχίζοντας ακολουθεί τις άκρες των κονδυλικών αρθρικών επιφανειών και τελειώνει στην πρόσφυση του ιγνυακού τένοντα στον έξω κόνδυλο του μηριαίου οστού. Στην οπίσθια άνω επιφάνεια προσφύεται κάτω από την έκφυση του γαστροκνήμιου μυός και τέλος στην περιοχή της μεσοκονδύλιας εντομής συνδέεται κατά μήκος του αρθρικού χόνδρου με τις απέναντι επιφάνειες των κονδύλων (Karangji, 2000; Drake et al., 2007; Platzner et al., 1985).

2.5 ΟΡΟΓΟΝΟΙ ΘΥΛΑΚΟΙ

Για την αποφυγή ύπαρξης τριβών μεταξύ των τενόντων των αρθρώσεων που θα προκαλέσουν την σταδιακή τους εκφύλιση έχουν δημιουργηθεί κολπώματα (ορογόνοι θύλακοι) που βοηθούν στην αποτροπή αυτού του συμβάντος. Υπάρχουν πολλοί ορογόνοι θύλακοι στην άρθρωση του γόνατος, οι πιο σημαντικοί από τους οποίους είναι:

Το υποίγνυακό κόλπωμα είναι το μικρότερο κόλπωμα το οποίο περνώντας μέσα από τον αρθρικό θύλακο βρίσκεται μεταξύ του έξω μηνίσκου και του τένοντα του ιγνυακού μυός.

Ένας άλλος ορογόνος θύλακος είναι ο υπερεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος. Είναι αρκετά μεγάλος και βρίσκεται στην πίσω και άνω πλευρά της επιγονατίδας και στην κάτω πλευρά του τετρακέφαλου μυός.

Ορογόνοι θύλακοι που βρίσκονται στην άρθρωση του γόνατος αλλά δεν έχουν επαφή με την αρθρική κοιλότητα είναι ο υποδόριος προεπιγονατιδικός θύλακος που βρίσκεται στην πρόσθια πλευρά της επιγονατίδας, ο εν τω βάθει υποεπιγονατιδικός θύλακος που βρίσκεται στην πίσω πλευρά του επιγονατιδικού συνδέσμου και ο

υποδόριος υποεπιγονατιδικός θύλακος που βρίσκεται υποδόρια στο ύψος του επιγονατιδικού συνδέσμου (Drake et al., 2007; Karangji, 2000; Platzer et al., 1985).



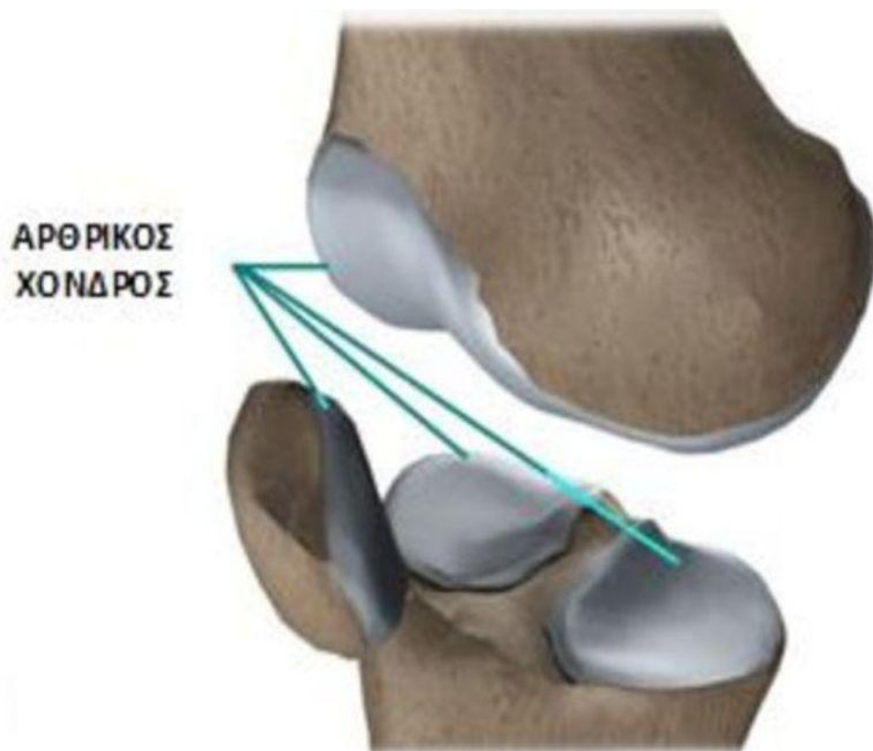
Εικόνα 2.6 Ανατομικά στοιχεία γόνατος από www.reshealth.org

2.6 ΑΡΘΡΙΚΟΣ ΧΟΝΔΡΟΣ

Όλες οι αρθρικές επιφάνειες μιας άρθρωσης έχουν μια επένδυση από υαλοειδή χόνδρο και πιο σπάνια από ινώδη χόνδρο. Ο χόνδρος αυτός είναι πάντα αναπόσπαστο κομμάτι του οστού και το πάχος του ποικίλει ανάλογα την άρθρωση από δυο έως έξι χιλιοστά. Ο αρθρικός χόνδρος δεν έχει τρόπο να προσλάβει ουσίες που θα τον βοηθήσουν να κρατήσει το σχήμα του και την σύστασή του και γι αυτό προσλαμβάνει αυτές τις ουσίες από το αρθρικό υγρό και με την διαδικασία της διάχυσης από τα τριχοειδή αγγεία του αρθρικού υμένα (Platzer et al., 1985).



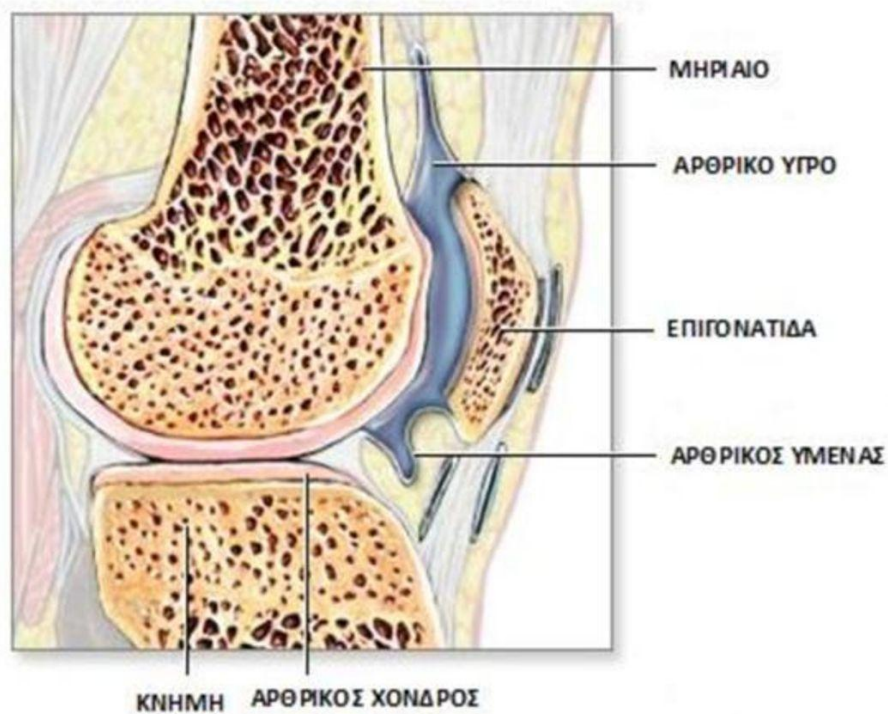
Εικόνα 2.7 Αρθρικός χόνδρος γόνατος από www.myerssportsmedicine.com



Εικόνα 2.8 Αρθρικός χόνδρος γόνατος και επιγονατίδας από www.goudelis.gr

2.7 ΑΡΘΡΙΚΟ ΥΓΡΟ

Το αρθρικό υγρό βρίσκεται σε κάθε άρθρωση μας μέσα σε μια αρθρική κοιλότητα. Το υγρό αυτό είναι παχύρρευστο, διαυγές και βλεννώδες. Το υαλουρονικό οξύ μαζί με την θερμοκρασία είναι τα δυο στοιχεία που ελέγχουν την γλοιότητα του. Όσο πιο χαμηλή είναι η θερμοκρασία τόσο αυξάνεται η γλοιότητα του. Επειδή το αρθρικό υγρό προέρχεται από το πλάσμα η σύστασή του βοηθάει πολλές φορές στην διάγνωση ορισμένων παθήσεων (Platzer et al., 1985).



Εικόνα 2.9 Αρθρικό υγρό στην άρθρωση του γόνατος από www.nlm.nih.gov

2.8 ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Κατά τους Hamilton & Luttgens (2003) οι σύνδεσμοι είναι στρογγυλές ή σε σχήμα ταινίας κατασκευές που αποτελούνται από ινώδη ιστό. Είναι αρκετά δυνατοί, λίγο ελαστικοί και εύκαμπτοι και αρκετά ανθεκτικοί σε φορτίσεις. Επειδή προσφύονται στα άκρα των οστών που κάνουν την κίνηση της άρθρωσης προσφέρουν σταθερότητα καθώς και έλεγχο της κίνησης όταν αυτή γίνεται μέσα σε φυσιολογικά όρια. Λόγω της μικρής τους ελαστικότητας μετά από μια διάταση θα χρειαστούν αρκετό καιρό για να επανέλθουν χωρίς να απορρίπτεται η πιθανότητα να μην επανέλθουν ποτέ στο αρχικό τους μήκος. Από τους πιο σημαντικούς συνδέσμους της άρθρωσης του γόνατος είναι οι χιαστοί σύνδεσμοι (πρόσθιος χιαστός και οπίσθιος χιαστός). Μερικοί σύνδεσμοι της άρθρωσης του γόνατος είναι:

Ο επιγονατιδικός σύνδεσμος ενώνει τον κατώτερο πόλο της επιγονατίδας με το κνημιαίο κύρτωμα και έχει μήκος περίπου 8 εκατοστά. Οι ίνες του που βρίσκονται επιφανειακά είναι η συνέχεια των κεντρικών τενόντιων ινών του τετρακέφαλου και είναι ισχυρές και πεπλατυσμένες (Hamilton & Luttgens, 2003; Platzter et al., 1985; Λαμπίρης, 2007).

Ο εγκάρσιος σύνδεσμος είναι κοντός και λεπτός και συνδέει το πρόσθιο χείλος του έξω μηνίσκου με το πρόσθιο άκρο του έσω μηνίσκου (Λαμπίρης, 2007; Hamilton & Luttgens, 2003).

Ο τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος υπάρχει στην εξωτερική πλευρά του μηριαίου στο ύψος του έξω μηριαίου κονδύλου και τα σκέλη του προσφύονται στον θύλακο και τον μηνίσκο και συνεργάζεται με τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο (Platzter et al., 1985; Λαμπίρης, 2007).

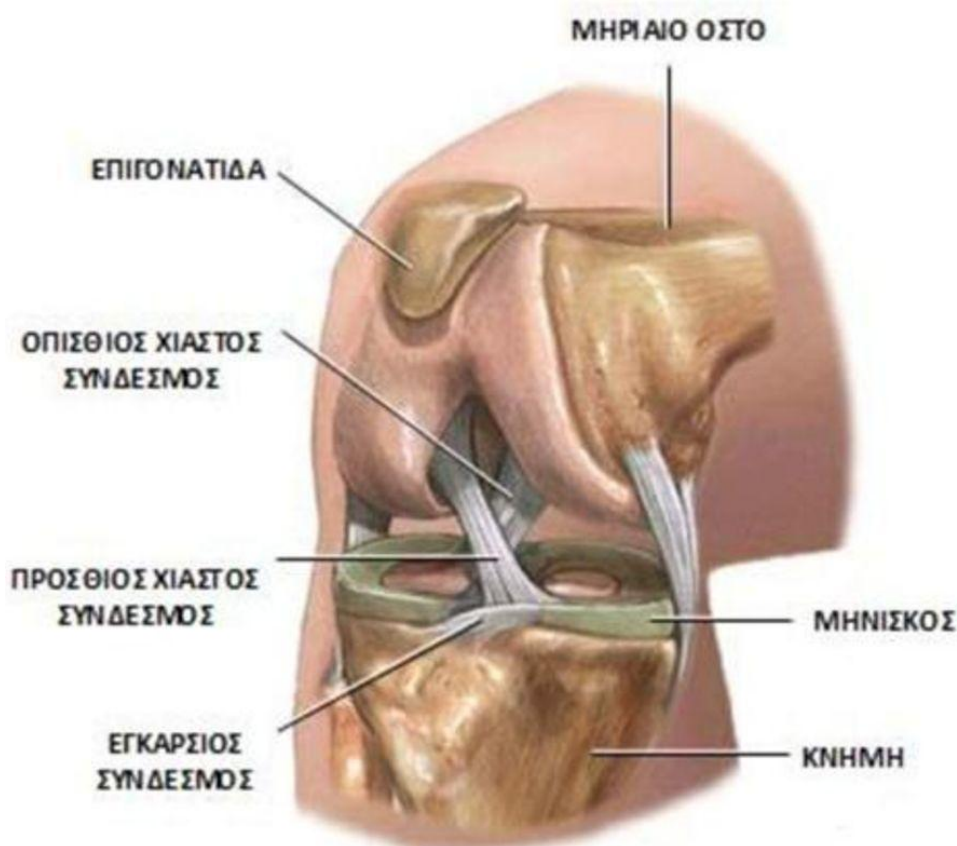
Ο λοξός ιγνυακός σύνδεσμος είναι φαρδύς και επίπεδος. Βρίσκεται στην οπίσθια πλευρά του γόνατος, εκφύεται από την μεσοκονδύλια εντομή και καταφύεται στην κεφαλή της κνήμης. Προστατεύει την άρθρωση από την υπερέκταση και ενώνεται σε ένα σημείο του με τον ημιϋμενώδη και με την κεφαλή του γαστροκνημίου (Hamilton & Luttgens, 2003).

Ο έξω και ο έσω καθεκτικός σύνδεσμος της επιγονατίδας καταφύονται πλάγια από το κνημιαίο κύρτωμα και είναι προσεκβολές του τένοντα του τετρακέφαλου (Platzter et al., 1985).

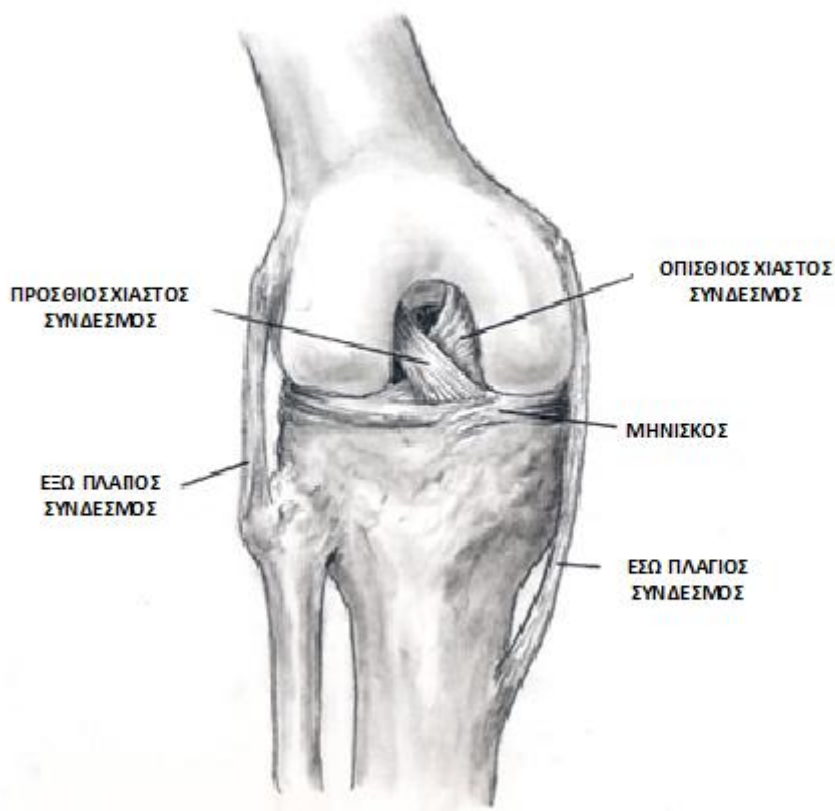
Η λαγονοκνημιαία ταινία εκφύεται από την λαγόνια ακρολοφία και καταφύεται στο φύμα της κνήμης και στον έξω μηριαίο κόνδυλο. Σταθεροποιώντας την έξω πλευρά του γόνατος βοηθά στον περιορισμό της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης (Hamilton & Luttgens, 2003; Λαμπίρης, 2007).

Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος ξεκινάει από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και τελειώνει στην κεφαλή της περόνης, ενώ το μήκος του είναι περίπου έξι εκατοστά. Βοηθά στην συγκράτηση του γόνατος και ελέγχει κινήσεις όπως έκταση, έσω στροφή κνήμης και πλάγια κίνηση του γόνατος (Hamilton & Luttgens, 2003; Platzner et al., 1985; Λαμπίρης, 2007; Drake et al., 2007; Karangji, 2000).

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος εκφύεται από τον έσω μηριαίο κόνδυλο και καταφύεται στον έσω κόνδυλο της κνήμης κάτω από το χήναιο πόδα, ενώ στην πορεία του συμφύεται πάνω στον έσω μηνίσκο. Το μήκος του είναι 12 εκατοστά, ενώ το πλάτος του 10 χιλιοστά. Σταθεροποιεί και αυτός την άρθρωση και ελέγχει την έκταση και την πλάγια κίνηση του γόνατος (Hamilton & Luttgens, 2003; Platzner et al., 1985; Λαμπίρης, 2007; Drake et al., 2007; Karangji, 2000).



Εικόνα 2.10 Σύνδεσμοι της άρθρωσης του γόνατος από <http://health.allrefer.com>



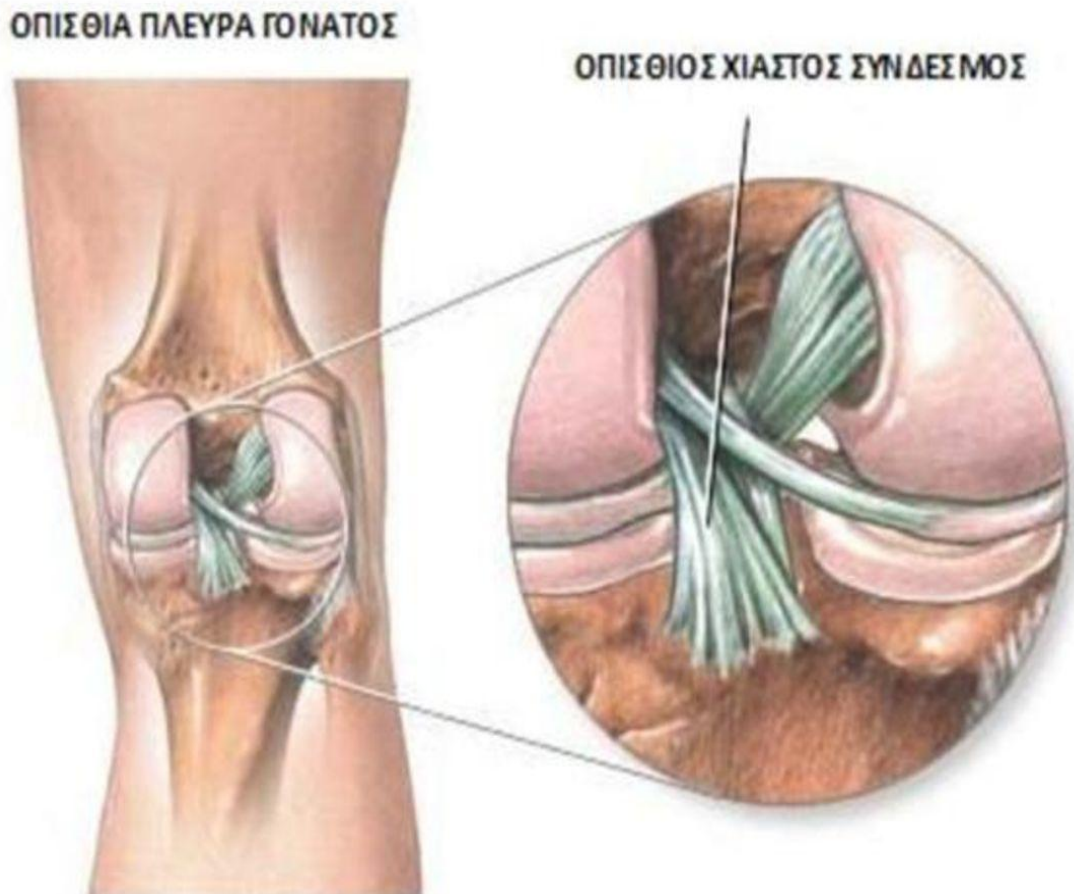
Εικόνα 2.11 Σύνδεσμοι της άρθρωσης του γόνατος από www.hss.edu

Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος (Ο.Χ.Σ.) είναι ισχυρότερος και βραχύτερος από τον πρόσθιο, ενώ το μήκος του αποτελεί περίπου τα 3/5 του πρόσθιου. Εκφύεται από την οπίσθια πλευρά της μεσοκονδύλιας περιοχής της κνήμης και καταφύεται στην έσω πλευρά του μεσοκονδύλιου βόθρου του μηριαίου. (Hamilton & Luttgens, 2003; Platzner et al., 1985; Λαμπίρης, 2007; Drake et al., 2007; Karangji, 2000)

Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος αποτελείται από τέσσερις δεσμίδες: την οπίσθια-έξω δεσμίδα που βρίσκεται πίσω στην κνήμη και έξω στο μηριαίο οστό, την πρόσθια-έσω δεσμίδα που βρίσκεται μπροστά στην κνήμη και έσω στο μηριαίο οστό, την πρόσθια δεσμίδα του Humphrey η οποία συχνά λείπει και τέλος το μηνίσκο-μηριαίο σύνδεσμο του Wrisberg που προσφύεται στο οπίσθιο μέρος του έξω μηνίσκου και στην οπίσθια επιφάνεια του κυρίως συνδέσμου. Ο σύνδεσμος αυτός από τις 90° έως και μετά τις 120° διατείνεται, οι μεσαίες και κάτω ίνες του είναι σε τάση, ενώ οι πρόσθιες και άνω ίνες του βρίσκονται σε ηρεμία. Κατά την υπερέκταση μόνο οι άνω οπίσθιες ίνες του διατείνονται, ενώ κατά την έσω στροφή χαλαρώνει. Κατά την έκταση ο οπίσθιος

χιαστός σύνδεσμος προκαλεί την οπίσθια ολίσθηση του μηριαίου. Επίσης περιορίζει την έξω στροφή της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο και παρέχει στρωφική σταθερότητα στην άρθρωση (Karangji, 2000; Magee 1997).

Τέλος είναι ο Π.Χ.Σ. ο οποίος θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο.

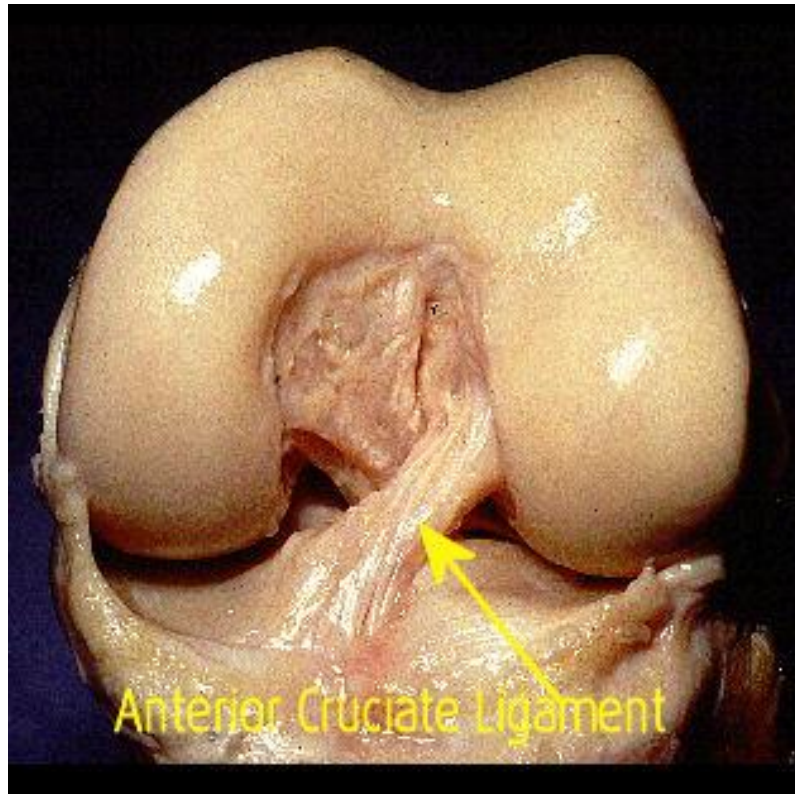


Εικόνα 2.12 Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος από www.nlm.nih.gov

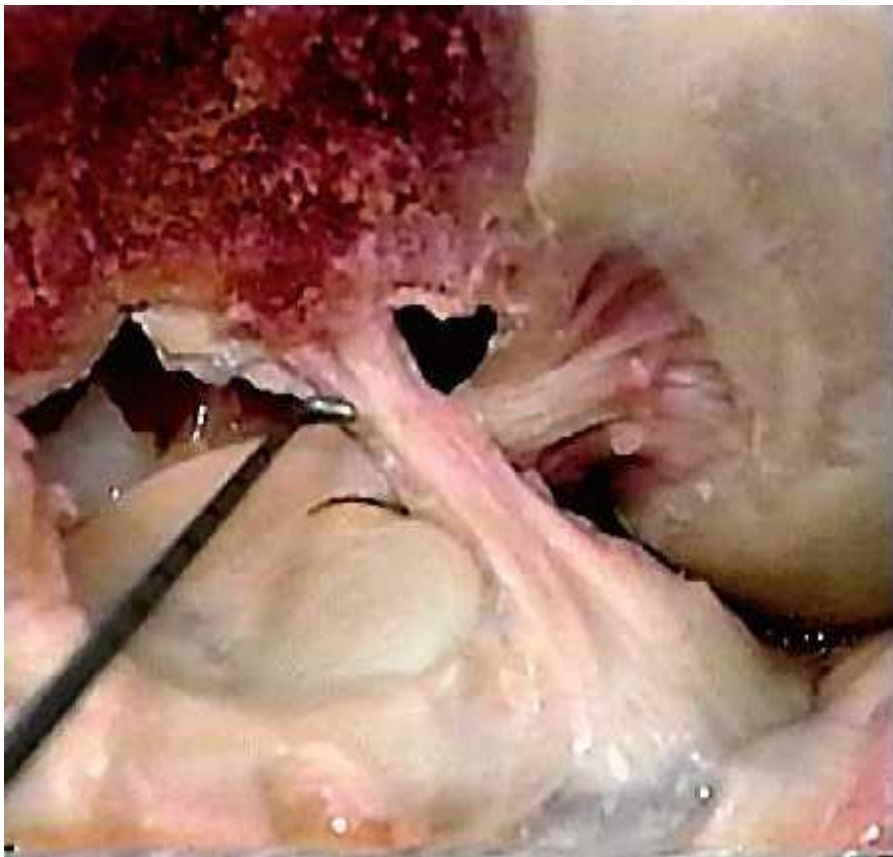
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΤΟΜΙΑ-ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Π.Χ.Σ.

Ο Π.Χ.Σ. εκφύεται από την πρόσθια και έσω πλευρά της κνημιαίας άκανθας μεταξύ των δυο μηνίσκων και καταφύεται στην έσω πλευρά του έξω μηριαίου κονδύλου. Το μήκος του είναι περίπου 38,2 χιλιοστά και το πλάτος του περίπου 11,1 χιλιοστά. Η κνημιαία πρόσφυση του είναι πιο ισχυρή απ' ότι η μηριαία και γι' αυτό συνήθως ο σύνδεσμος αποκολλάται από το μηριαίο. Ο σύνδεσμος αυτός αγγειώνεται από την μέση αρτηρία του γόνατος και λιγότερο από την έξω. Η νεύρωση του γίνεται από το κνημιαίο νεύρο. Υπάρχουν επίσης πολλοί υποδοχείς που προσφέρουν ιδιοδεκτικότητα στην άρθρωση. (Hamilton & Luttgens, 2003; Platzer et al., 1985; Λαμπίρης, 2007; Drake et al., 2007; Karangji, 2000)

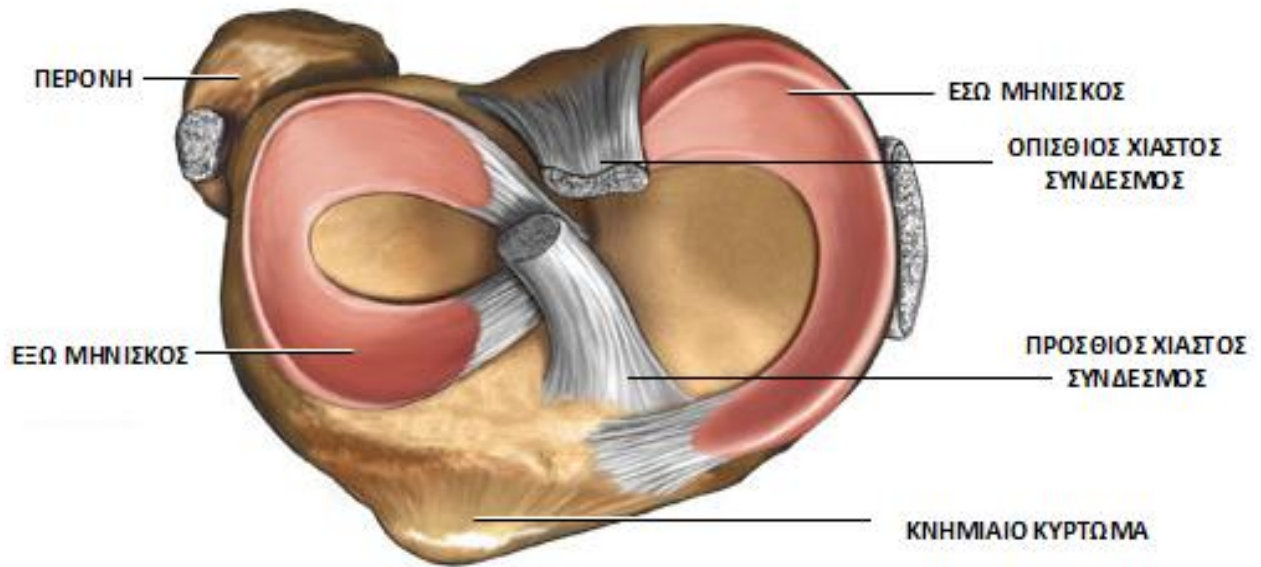
Ο Π.Χ.Σ. αποτελείται κατά 90% από κολλαγόνες ίνες και 10% από ελαστικές ίνες, οι οποίες συγκροτούνται σε τρεις επιμέρους δεσμίδες α. την πρόσθια-έσω η οποία είναι η πιο επιπολής και πιο μακριά καθώς γι' αυτό είναι πιο εύκολο να τραυματιστεί. Επίσης είναι πιο τεντωμένη κατά την κάμψη του γόνατος και προσφέρει προσθιοεσωτερική σταθερότητα β. την οπίσθια-έξω που είναι πιο ογκώδης από τις άλλες, βρίσκεται πιο βαθιά και γι αυτό δεν τραυματίζεται εύκολα. Βρίσκεται σε τάση κατά την έκταση και προσφέρει οπισθιοεξωτερική σταθερότητα στο γόνατο και τέλος γ. την διάμεση η οποία προσφέρει πρόσθια και προσθιοεσωτερική σταθερότητα στο γόνατο. Κατά τον Magee 1997 ο σύνδεσμος αυτός βρίσκεται σε μηδενική τάση μεταξύ 30° και 60°. Επίσης από τις 90° έως τις 120° δεν διατείνεται ιδιαίτερα, οι μεσαίες και κάτω ίνες του βρίσκονται σε χαλαρή θέση ενώ οι πρόσθιες μόνο είναι σε μικρή τάση. Από την θέση αυτή των 90° και πάνω κατά τις πρώτες 15° με 20° της έξω στροφής ο σύνδεσμος είναι χαλαρός ενώ μετά διατείνεται ξανά. Κατά την υπερέκταση όλες οι ίνες του διατείνονται γιατί το κάτω μέρος του μεσογλήνιου βόθρου τον χτυπάει με τον τρόπο ικρίώματος. Επίσης διατείνεται και κατά την έσω στροφή. Ο Π.Χ.Σ. προκαλεί ολίσθηση του μηριαίου κατά εμπρός κατά την κάμψη και παρέχει σταθερότητα στο γόνατο συγκρατώντας την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο σε κλειστή κινητική αλυσίδα (Karangji, 2000; Magee, 1997; Λαμπίρης, 2007).



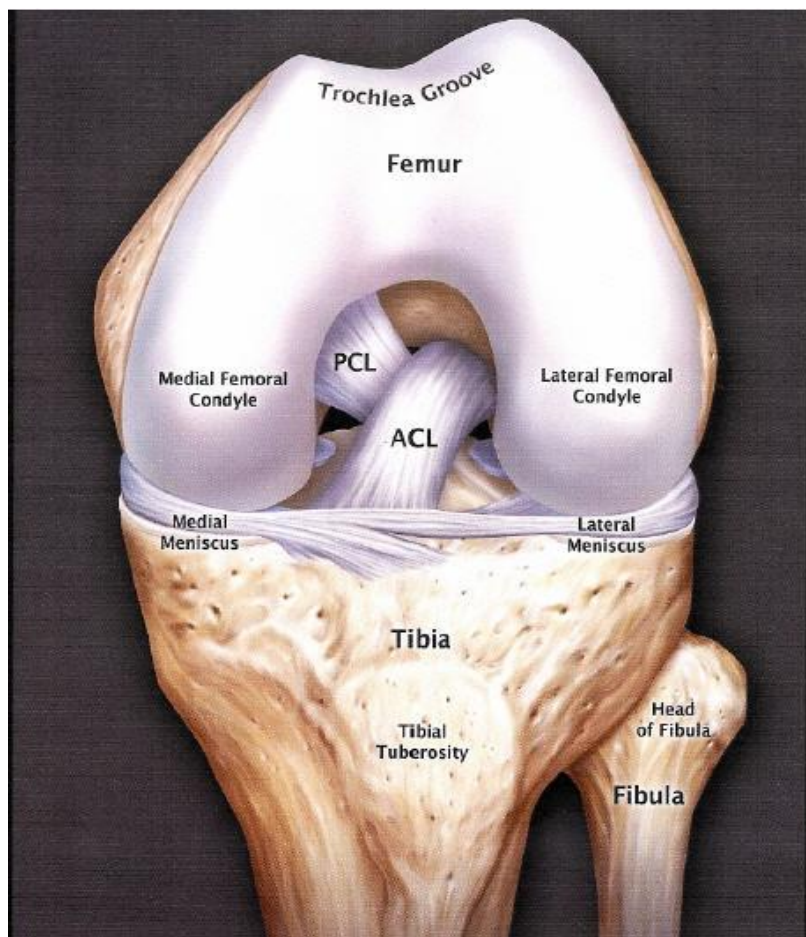
Εικόνα 3.1 Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (Anterior Cruciate Ligament) από www.bone-and-joint-pain.com



Εικόνα 3.2 Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος από www.aclstudygroup.com



Εικόνα 3.3 Χιαστοί σύνδεσμοι του γόνατος από <http://thecorematrix.wordpress.com>

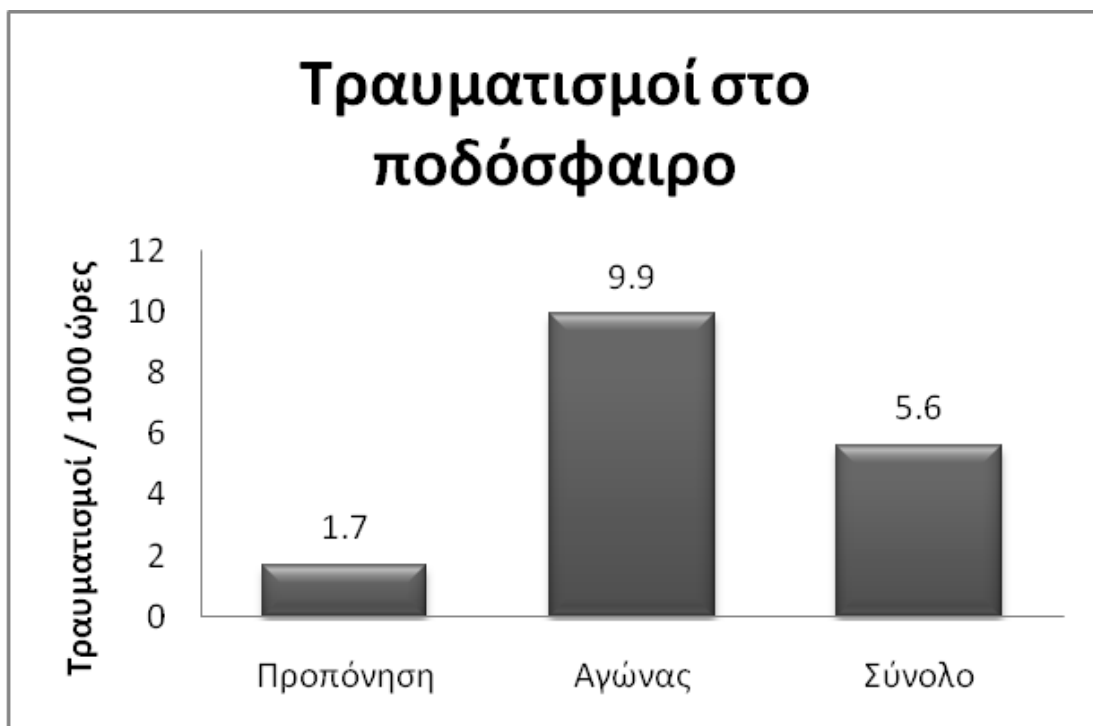


Εικόνα 3.4 Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ACL) και οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος (PCL) από <http://nguyensportsmed.com>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ Π.Χ.Σ. ΣΕ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ

4.1 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΚΑΚΩΣΗΣ ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΔΡΕΣ ΑΘΛΗΤΕΣ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ)

Πλέον ενεργά στον αθλητισμό συμμετέχουν και οι γυναίκες αντίθετα με παλιότερα που ο αθλητισμός αποτελούσε αποκλειστικά ανδρική απασχόληση. Τα τελευταία χρόνια μάλιστα έχουν δημιουργηθεί γυναικείες ομάδες ποδοσφαίρου καθώς και γυναικεία πρωταθλήματα (Arendt et al., 1999). Γι' αυτό το λόγο όσον αφορά τα επιδημιολογικά στοιχεία της κάκωσης του Π.Χ.Σ. σε αθλητές ποδοσφαίρου θα πρέπει αναμφίβολα να συμπεριληφθούν και οι αθλήτριες ποδοσφαίρου. Καθώς το ποδόσφαιρο είναι το πιο διαδεδομένο άθλημα παγκοσμίως αναπόφευκτοι είναι και οι τραυματισμοί οι οποίοι σύμφωνα με την έρευνα των Yde & Nielsen (1990) συμβαίνουν κατά την διάρκεια του αγώνα αλλά και κατά την διάρκεια της προπόνησης και ειδικότερα οι τραυματισμοί του γόνατος οι οποίοι δημιουργούν σημαντικά προβλήματα στους αγωνιζόμενους αθλητές (Yu et al., 2002).

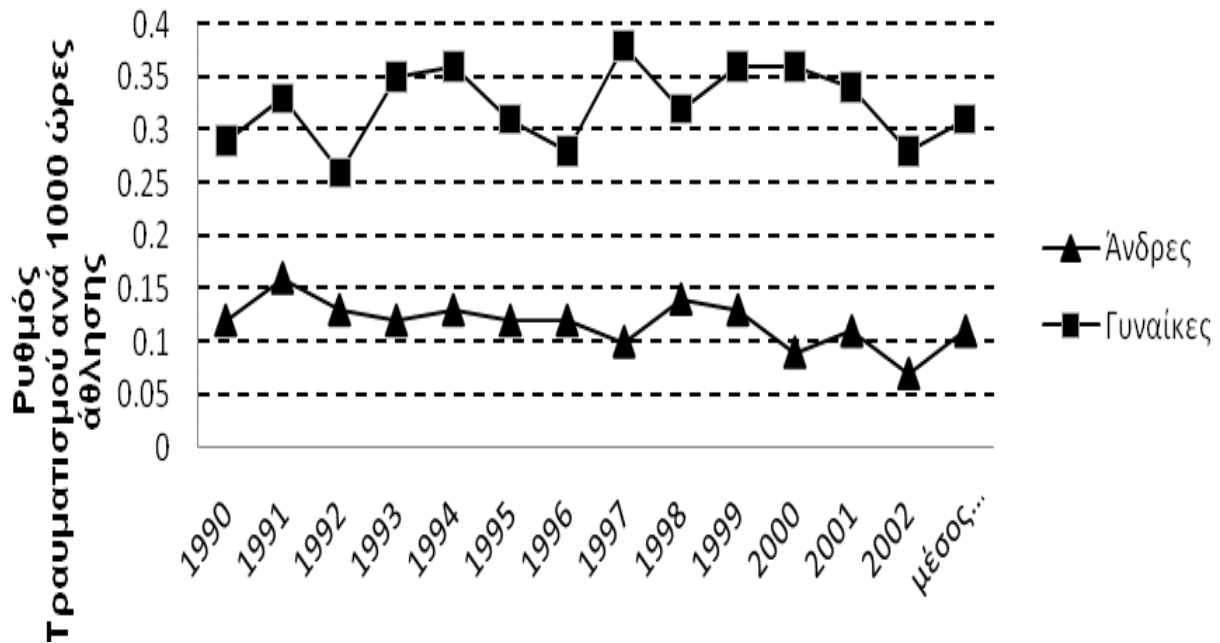


Διάγραμμα 4.1 Τροποποιημένο τραυματισμοί στο ποδόσφαιρο από Yde & Nielsen, 1990

Ο πιο συνηθισμένος τραυματισμός στην περιοχή του γόνατος πλέον αφορά τον τραυματισμό του Π.Χ.Σ.. Απ' ότι υπολογίζεται σύμφωνα με τους Yu et al. (2002) την χρονολογία 1982 έγιναν 50.000 χειρουργεία αποκατάστασης Π.Χ.Σ. στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και το ποσοστό συνεχώς αυξάνεται έχοντας φτάσει στο σημείο να πραγματοποιούνται 175.000 χειρουργεία το έτος 2002 ενώ το 2007 ο αριθμός εκτοξεύτηκε στα 250.000 σύμφωνα με τους Silvers & Mandelbaum (July 3, 2007).

Σύμφωνα με Yard et al. (2008) σε άνδρες ποδοσφαιριστές το ποσοστό των τραυματισμών που γίνονται στην περιοχή του γόνατος είναι 15,4% από τον συνολικό αριθμό των τραυματισμών, ενώ στις γυναίκες ποδοσφαιρίστριες το αντίστοιχο ποσοστό είναι αρκετά αυξημένο και είναι 21,8%. Από το ποσοστό των τραυματισμών αυτών του γόνατος το μεγαλύτερο αριθμό αποτελούν οι τραυματισμοί του Π.Χ.Σ. και σε άνδρες και σε γυναίκες. Έρευνα που έγινε από τους Yu et al. (2002) έδειξε ότι τραυματισμοί Π.Χ.Σ. σε ένα διάστημα 5 χρόνων υπήρχαν κατά μέσο όρο 0,31 ανά 1000 ώρες άθλησης. Για τις γυναίκες σε αντίθεση με τους άνδρες ο μέσος όρος ήταν 0,13. Η Ireland (1999) παρατήρησε ότι οι γυναίκες παθαίνουν κάκωση Π.Χ.Σ. κατά την διάρκεια του αγώνα κατά μέσο όρο 1,12, ενώ κατά την διάρκεια της προπόνησης 0,09 και οι άνδρες κατά την διάρκεια του αγώνα σε ποσοστό 0,45, ενώ κατά την προπόνηση 0,06 σε αναλογία των αγώνων και των προπονήσεων που πραγματοποιήθηκαν σε 8 χρόνια. Κατά την διάρκεια των 8 αυτών χρόνων παρατηρήθηκε ότι οι γυναίκες παθαίνουν τραυματισμό του Π.Χ.Σ. 2,3 φορές περισσότερο σε σχέση με τους άνδρες ποδοσφαιριστές. Με την έρευνα που πραγματοποίησαν για ένα διάστημα 13 χρόνων οι Agel et al. (2005) όπως και οι Söderman et al. (2002) κατέληξαν και αυτοί στο συμπέρασμα ότι οι γυναίκες είναι περισσότερο επιρρεπείς σε τραυματισμούς του Π.Χ.Σ. σε σχέση με τους άνδρες όπως φαίνεται και στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί.

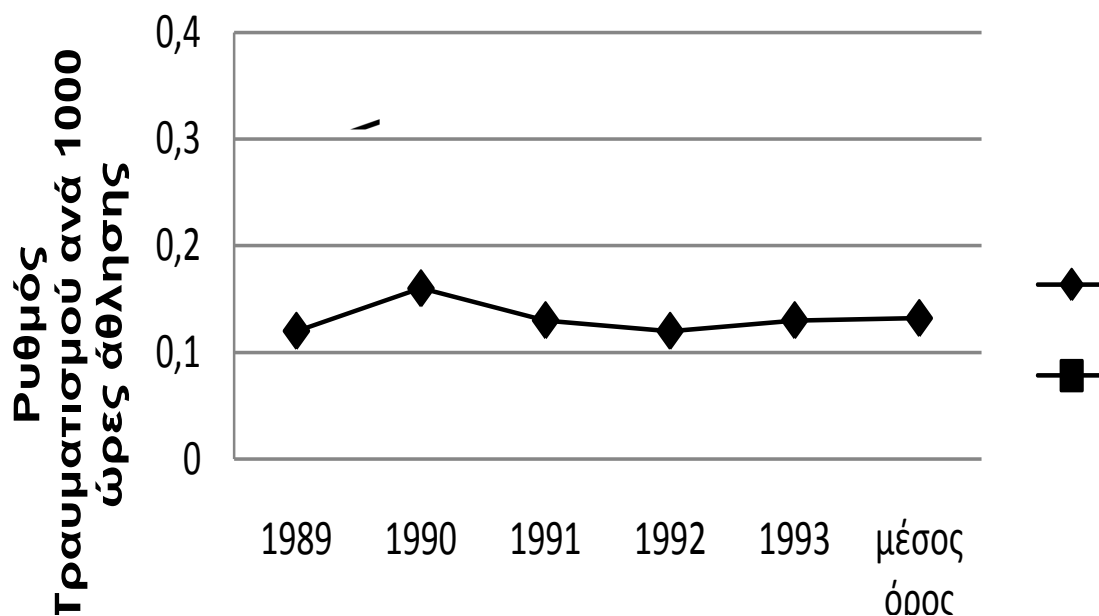
Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο



Διάγραμμα 4.2 Τροποποιημένο Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο από Agel et al., 2005

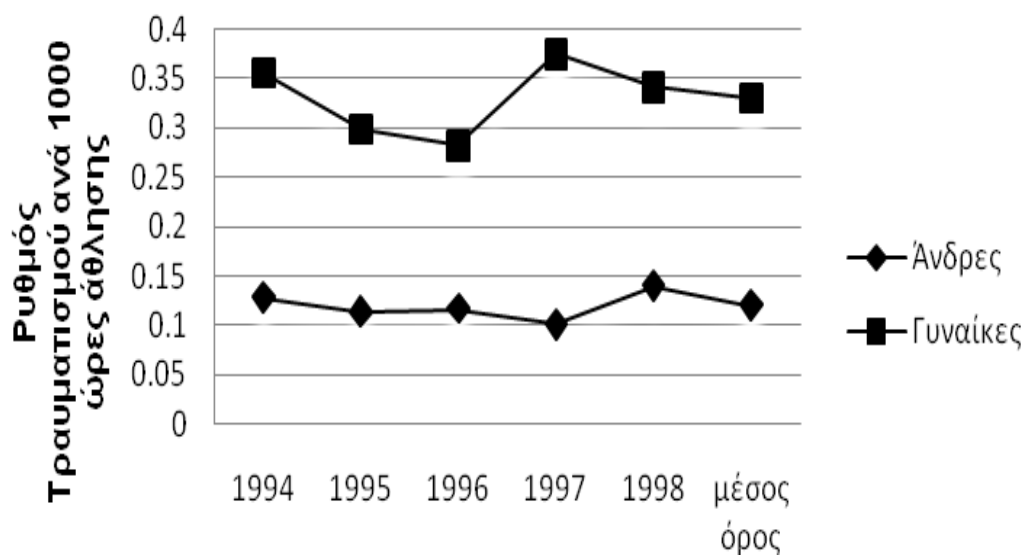
Σημαντική έρευνα πραγματοποιήθηκε και από τους Arendt et al. (1999) οι οποίοι χρησιμοποίησαν μεγάλο αριθμό ανδρικών και γυναικείων ομάδων ποδοσφαίρου για ένα διάστημα που αφορά δυο διαφορετικές πενταετίες η μία από το 1989 έως το 1993 και η άλλη από το 1994 έως το 1998. Τα αποτελέσματα της έρευνας τους συμφωνούν με το συμπέρασμα που βγαίνει και από τα αποτελέσματα των ερευνών που αναφέρθηκαν πιο πριν, ότι δηλαδή οι γυναίκες εμφανίζουν μεγαλύτερη πιθανότητα τραυματισμού του Π.Χ.Σ. σε σχέση με τους άνδρες σε αγώνες και προπονήσεις. Τα στοιχεία της έρευνας τους παρουσιάζονται στα διαγράμματα 4.3 και 4.4.

Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο



Διάγραμμα 4.3 Τροποποιημένο Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο από Arendt et al.,1999

Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο



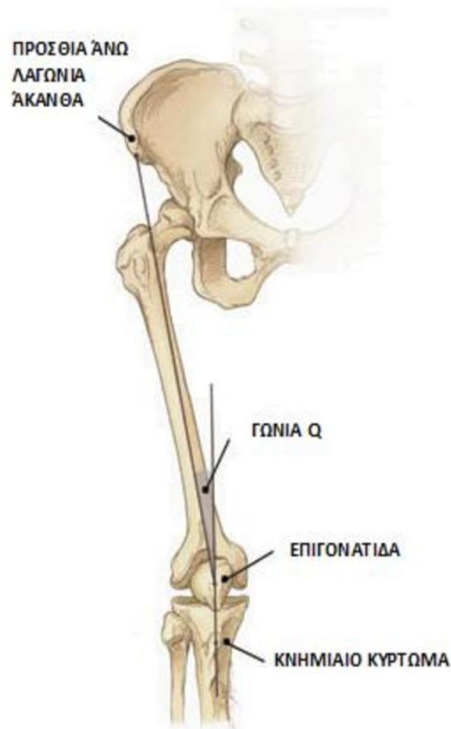
Διάγραμμα 4.4 Τροποποιημένο Τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά φύλο από Arendt et al.,1999

4.2 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΚΩΣΕΩΝ ΠΧΣ (ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ)

Η κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου οφείλεται στην δράση πολλών παραγόντων που είναι υπεύθυνοι γι' αυτόν τον τραυματισμό είτε σε συνδυασμό είτε ο κάθε παράγοντας μεμονωμένα. Οι παράγοντες αυτοί χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες τους ενδογενείς και τους εξωγενείς παράγοντες (Yu et al., 2002; Alentorn-Geli et al., 2009; Hewett et al., 2006; Yard et al. 2008; Silvers & Mandelbaum, 2007). Οι ενδογενείς παράγοντες σύμφωνα με τους Silvers & Mandelbaum (2007), με τους Hewett et al. (2006), με τους Arendt et al. (1999), με τους Alentorn-Geli et al. (2009) και τον Πουλμέντης (2006) αποτελούνται από τέσσερις επιμέρους κατηγορίες α. ανατομικούς παράγοντες, β. ορμονικούς παράγοντες γ. βιομηχανικούς και νευρομυϊκούς παράγοντες και δ. τους τραυματισμούς μη επαφής δηλαδή ό,τι έχει σχέση με τον αθλητή. Βέβαια οι Faude et al. (2006) προσθέτουν άλλη μια κατηγορία ε. τα χαρακτηριστικά του αθλητή. Όπως επίσης οι Devan et al. (2004) και ο Πουλμέντης (2006) προσθέτουν ακόμα μια κατηγορία ζ. τις μυοσκελετικές δυσμορφίες. Οι εξωγενείς παράγοντες αποτελούνται από ό,τι έχει σχέση με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες δηλαδή α. η επαφή με τον αντίπαλο, β. η χρήση προστατευτικού εξοπλισμού, γ. η επιφάνεια αγωνιστικού-αθλητικού χώρου, δ. οι καιρικές συνθήκες (Dvorak & Junge, 2000; Silvers & Mandelbaum, 2007; Hewett et al., 2006; Arendt et al., 1999; Alentorn-Geli et al., 2009; Πουλμέντης, 2006; Faude et al., 2006; Devan et al., 2004).

4.2.1 ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

α. Οι ανατομικοί παράγοντες είναι ένας σημαντικός παράγοντας που οδηγεί σε τραυματισμό του γόνατος και κατ' επέκταση του Π.Χ.Σ.. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως οι γυναίκες είναι αυτές που τραυματίζονται πιο συχνά σε σχέση με τους άνδρες. Αυτό οφείλεται στο ότι οι γυναίκες λόγω της ανατομικής κατασκευής τους παρουσιάζουν αυξημένους κινδύνους για τραυματισμό. Ο πιο συχνός ανατομικός παράγοντας είναι η γωνία Q στην περιοχή του γόνατος. Οι γυναίκες λόγω της γέννας τείνουν να έχουν μεγαλύτερο πλάτος στην πύελο σε σχέση με τους άνδρες. Αυτό οδηγεί σε αντισταθμιστικό παράγοντα την αύξηση της γωνίας Q στο γόνατο και κατ' επέκταση στην ύπαρξη αυξημένης βλαισότητας στο γόνατο το οποίο αποτελεί παράγοντα αυξημένου κινδύνου όταν εφαρμόζονται φορτία και μεγάλες δυνάμεις όπως στο ποδόσφαιρο. Ένας άλλος ανατομικός παράγοντας είναι το μειωμένο πλάτος της εντομής του μηριαίου. Αυτό οδηγεί σε μειωμένο μέγεθος του Π.Χ.Σ. και όσο πιο μικρός είναι ο σύνδεσμος αυτός τόσο μικρότερη γίνεται και η δύναμη και η αντοχή του. Η αυξημένη χαλαρότητα των αρθρώσεων η οποία εμφανίζεται τις περισσότερες φορές στις γυναίκες είναι ακόμα ένας παράγοντας. Η χαλαρότητα αυτή είναι η αιτία της ύπαρξης χαλαρότητας στην έσω και έξω πλευρά του γόνατος, καθώς και της ύπαρξης υπερέκτασης του γόνατος με συνέπεια να υπάρχει μεγάλο εύρος κίνησης πέρα του φυσιολογικού, πράγμα το οποίο αυξάνει την πιθανότητα τραυματισμού. Η αυξημένη χαλαρότητα των μυών προκαλεί αύξηση στην πιθανότητα τραυματισμού στον ήδη τραυματισμένο Π.Χ.Σ.. Προκαλεί επίσης μείωση στον δυναμικό έλεγχο των μυών του γόνατος και αυξάνεται ο κίνδυνος τραυματισμού, γιατί υπάρχει καθυστέρηση στην ενεργοποίηση των μυών και απουσία συνεργασίας των μυϊκών ομάδων. Ανατομικό παράγοντα για κίνδυνο τραυματισμού αποτελεί και η αυξημένη πρόσθια-οπίσθια χαλαρότητα του γόνατος, γιατί έτσι μετατοπίζεται η κνήμη πριν προλάβουν οι μυς να την συγκρατήσουν κατά την διάρκεια των απότομων αλλαγών και των φορτίσεων κατά την διάρκεια του αγώνα. Τέλος ακόμα ένας παράγοντας είναι η αυξημένη ποδική καμάρα και η πτώση του σκαφοειδούς, το οποίο οδηγεί σε μη σωστή ευθυγράμμιση της κνήμης και σε αύξηση του πρηνισμού του πέλματος. Γι' αυτόν όμως τον παράγοντα δεν έχουν γίνει πολλές μελέτες και υπάρχουν λίγα στοιχεία για το εάν αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τον τραυματισμό του γόνατος και του Π.Χ.Σ. (Yu et al., 2002; Alentorn-Geli et al., 2009; Hewett et al., 2006; Silvers & Mandelbaum, 2007; Dvorak & Junge, 2000).



Εικόνα 4.1 Γωνία Q από www.aafp.org

β. Σύμφωνα με τον Faude et al. (2005) οι ορμονικοί παράγοντες αναμφίβολα παίζουν σημαντικό ρόλο στην αύξηση των τραυματισμών του Π.Χ.Σ.. Σύμφωνα με μελέτες με τη πρόσληψη αντισυλληπτικών μειώνεται η χαλαρότητα των συνδέσμων. Έρευνες επίσης έδειξαν ότι ο έμμηνος κύκλος στις γυναίκες παίζει σημαντικό ρόλο για την αύξηση των τραυματισμών του Π.Χ.Σ.. Ο κύκλος έχει τρεις φάσεις: η πρώτη φάση αποτελείται από τις μέρες των ωοθυλακίων (0-9 ημέρα), η δεύτερη φάση είναι η ωορρηκτική περίοδος (10-14 ημέρα) και η τρίτη φάση είναι η ωχρινική περίοδος (15-28 ημέρα). Κατά την προ-ωορρηκτική περίοδο οι γυναίκες έχουν προδιάθεση για κάκωση του Π.Χ.Σ. και υπάρχει επίσης αυξημένη πρόσθια χαλαρότητα στο γόνατο την ίδια περίοδο. Αυτό οφείλεται στο ότι τα κύτταρα του Π.Χ.Σ. περιέχουν οιστρογόνα και προγεστερόνη στους υποδοχείς τους, τα οποία επηρεάζουν τον μεταβολισμό και την παραγωγή του κολλαγόνου μέχρι και 40%. Τα οιστρογόνα μειώνουν την διάδοση των ινοβλαστών και την σύνθεση προ-κολλαγόνου τύπου I, ενώ η προγεστερόνη έχει ανασταλτική δράση στον μεταβολισμό του κολλαγόνου του γυναικείου Π.Χ.Σ.. Λόγω της δράσης των οιστρογόνων και της προγεστερόνης προκαλείται στις γυναίκες μείωση του συντονισμού, μείωση του χρόνου χαλάρωσης των μυών, αύξηση της κόπωσης και μείωση του νευρομυϊκού ελέγχου. Μετά από όλα αυτά τίθεται το ερώτημα εάν πρέπει τα αντισυλληπτικά φάρμακα να συνταγογραφούνται εφόσον

κάνουν τις αρθρώσεις πιο σταθερές και βοηθούν στην πρόληψη των τραυματισμών (Faude et al., 2005; Alentorn-Geli et al., 2009; Östenberg & Roos, 2000; Hewett et al., 2006; Myer et al., 2009; Silvers & Mandelbaum, 2007; Yu et al., 2002; Dvorak & Junge, 2000).



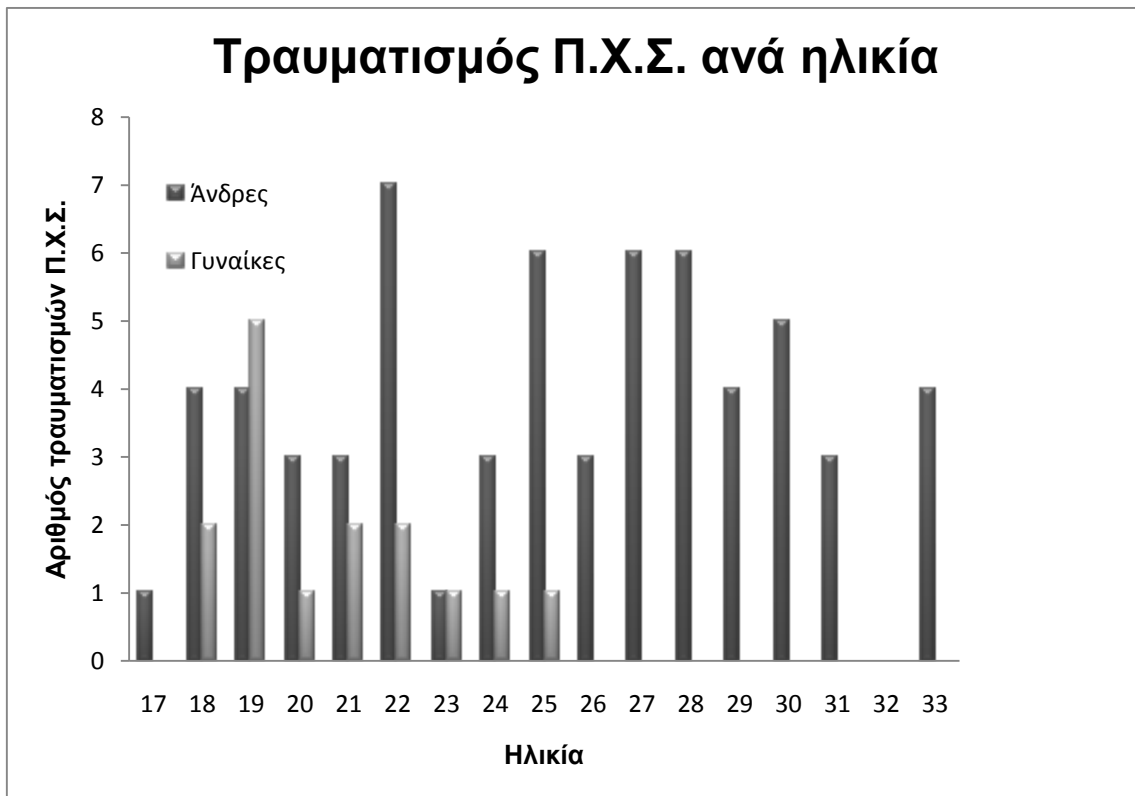
Εικόνα 4.2 Γυναίκα αθλήτρια ποδοσφαίρου από www.wsasa.org

γ. Οι βιομηχανικοί παράγοντες αφορούν τις κινήσεις που γίνονται στα διάφορα επίπεδα. Έρευνες έδειξαν ότι στο οβελιαίο επίπεδο κατά την προσγείωση μετά από ένα άλμα πρέπει να υπάρχει μια μικρή κάμψη στην άρθρωση για να περνάει η περισσότερη ενέργεια στους μυς και να μένει όσο το δυνατόν λιγότερη στην άρθρωση. Σύμφωνα με την έρευνα αυτή οι γυναίκες παρουσιάζουν μικρότερη γωνία κάμψης του ισχίου και του γόνατος κατά την προσγείωση σε σχέση με τους άνδρες με συνέπεια να υπάρχει αυξημένη τάση στον Π.Χ.Σ. και κατ' επέκταση αυξημένος παράγοντας τραυματισμού. Στο μετωπιαίο επίπεδο η πλευρική μετατόπιση είναι κακός προγνωστικός παράγοντας για την κάκωση ή και την ρήξη του Π.Χ.Σ. γιατί η μεγάλη απαγωγή του ισχίου προκαλεί μετατόπιση του κέντρου μάζας του σώματος εκτός από τις δυνάμεις βλαισότητας που δημιουργούνται στο γόνατο. Η αυξημένη συστροφή του αστραγάλου προκαλεί αυξημένη έσω στροφή

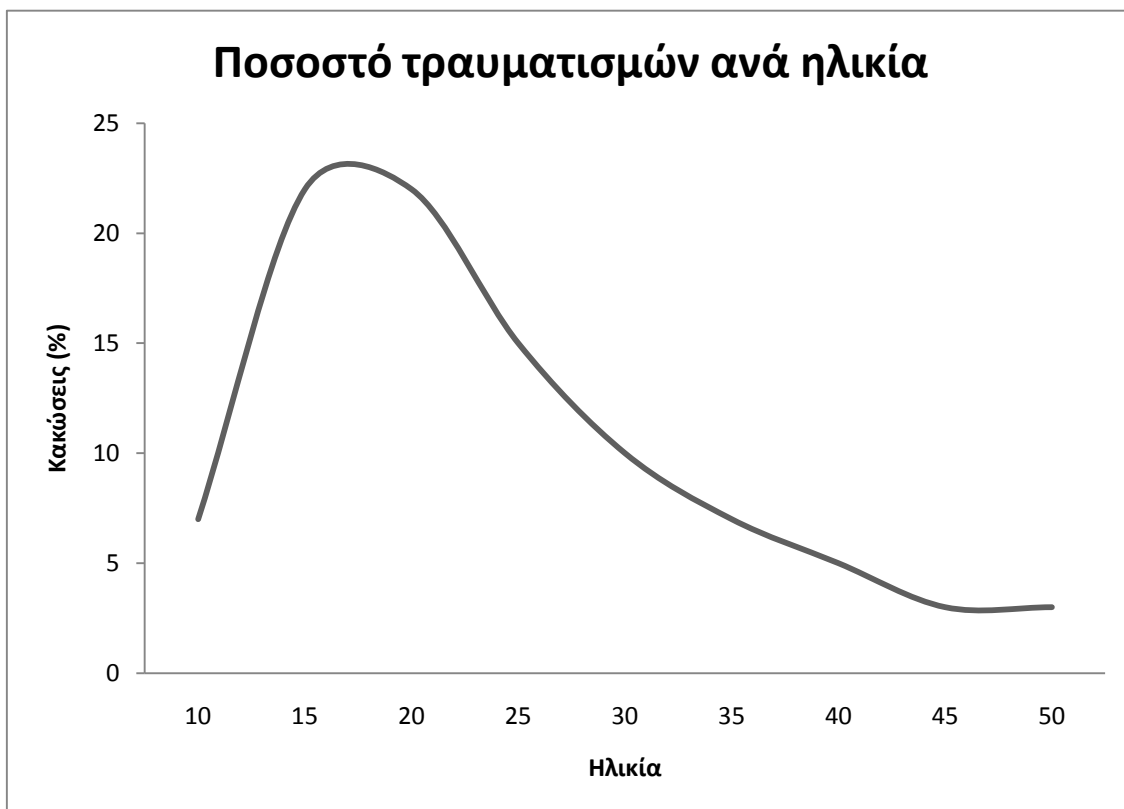
κνήμης και βλαισότητα στο γόνατο, τα οποία με την σειρά τους οδηγούν σε πρόσθια αστάθεια της κνήμης και τέλος αυξημένη φόρτιση του Π.Χ.Σ. κατά την προσγείωση μετά από ένα άλμα. Μελέτες έδειξαν ότι στο εγκάρσιο επίπεδο οι γυναίκες τείνουν να έχουν μεγαλύτερη έξω στροφή του ισχίου κατά τους ελιγμούς σε έναν αγώνα ποδοσφαίρου σε σχέση με τους άνδρες. Επίσης η έρευνα έδειξε ότι η έσω-έξω στροφή, η βλαισότητα και η ραιβότητα προκαλούν πολύ μεγάλες φορτίσεις στις αρθρώσεις και στους συνδέσμους κατά τους ελιγμούς, σε σχέση με το απλό τρέξιμο. Οι νευρομυϊκοί παράγοντες αφορούν ό,τι έχει σχέση με το μυϊκό σύστημα του αθλητή. Πρέπει οι μυς να παρέχουν δυναμική σταθεροποίηση στις αρθρώσεις. Οι ενέργειες τους πρέπει να είναι συντονισμένες και να συν-δραστηριοποιούνται για να παρέχουν στην άρθρωση καλή προστασία. Η σχέση αγωνιστή-ανταγωνιστή είναι ζωτικής σημασίας για την άρθρωση του γόνατος, γιατί με την συν-σύσπασή τους αποτρέπουν να γίνει πρόσθιο συρτάρι και κινήσεις απαγωγής προσαγωγής που δεν πρέπει. Πρέπει να υπάρχει ισορροπία μεταξύ των δυο άκρων για να υπάρχει και μικρότερος κίνδυνος τραυματισμού. Έχει παρατηρηθεί ότι οι γυναίκες παρουσιάζουν ανισορροπία σε μυϊκή δύναμη, σε ευελιξία και σε συντονισμό μεταξύ των δύο άκρων γι' αυτό έχουν και αυξημένο κίνδυνο τραυματισμού. Συνηθίζουν να εκτελούν κινήσεις με αυξημένη προσαγωγή, αυξημένη έσω στροφή του μηρού, μειωμένη γωνία στο ισχίο, γωνίες κάμψης και βλαισότητας στο γόνατο και αυξημένη δραστηριότητα τετρακέφαλου. Ειδικά κατά τη προσγείωση από ένα άλμα χρησιμοποιούν περισσότερο τον τετρακέφαλο και λιγότερο του οπίσθιους μηριαίους και αυτό οδηγεί σε αυξημένη τάση του Π.Χ.Σ. γιατί η ενέργεια των μυών τείνει να φέρει την κνήμη προς τα εμπρός. Η ιδιοδεκτικότητα παίζει και αυτή μεγάλο ρόλο στη αποφυγή των τραυματισμών. Ο Π.Χ.Σ. έχει πολλούς υποδοχείς πάνω του, οι οποίοι μόλις εμφανιστεί τάση στον σύνδεσμο στέλνουν ερέθισμα για την άμεση ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων για να αποφευχθεί ο τραυματισμός. Γι' αυτό μειωμένη ιδιοδεκτικότητα σημαίνει και μειωμένη σταθερότητα. Τέλος ένας άλλος παράγοντας κινδύνου είναι η μυϊκή κόπωση. Οι καταπονημένοι μυς απορροφούν πολύ λιγότερη ενέργεια και ενεργοποιούνται με πολύ πιο αργούς ρυθμούς με αποτέλεσμα να μην προλάβουν να προστατεύσουν την άρθρωση από τον τραυματισμό (Alentorn-Geli et al., 2009; Hewett et al., 2006; Silvers & Mandelbaum, 2007; Yu et al., 2002; Myer et al., 2009; Dvorak & Junge, 2000).

δ. Με τον όρο τραυματισμοί μη επαφής εννοούμε όλους τους τραυματισμούς οι οποίοι γίνονται χωρίς να έχει γίνει σύγκρουση ή χτύπημα με κάποιο αντίπαλο. Είναι αρκετά μεγάλο θέμα το οποίο θα αναλυθεί λεπτομερώς στην επόμενη ενότητα.

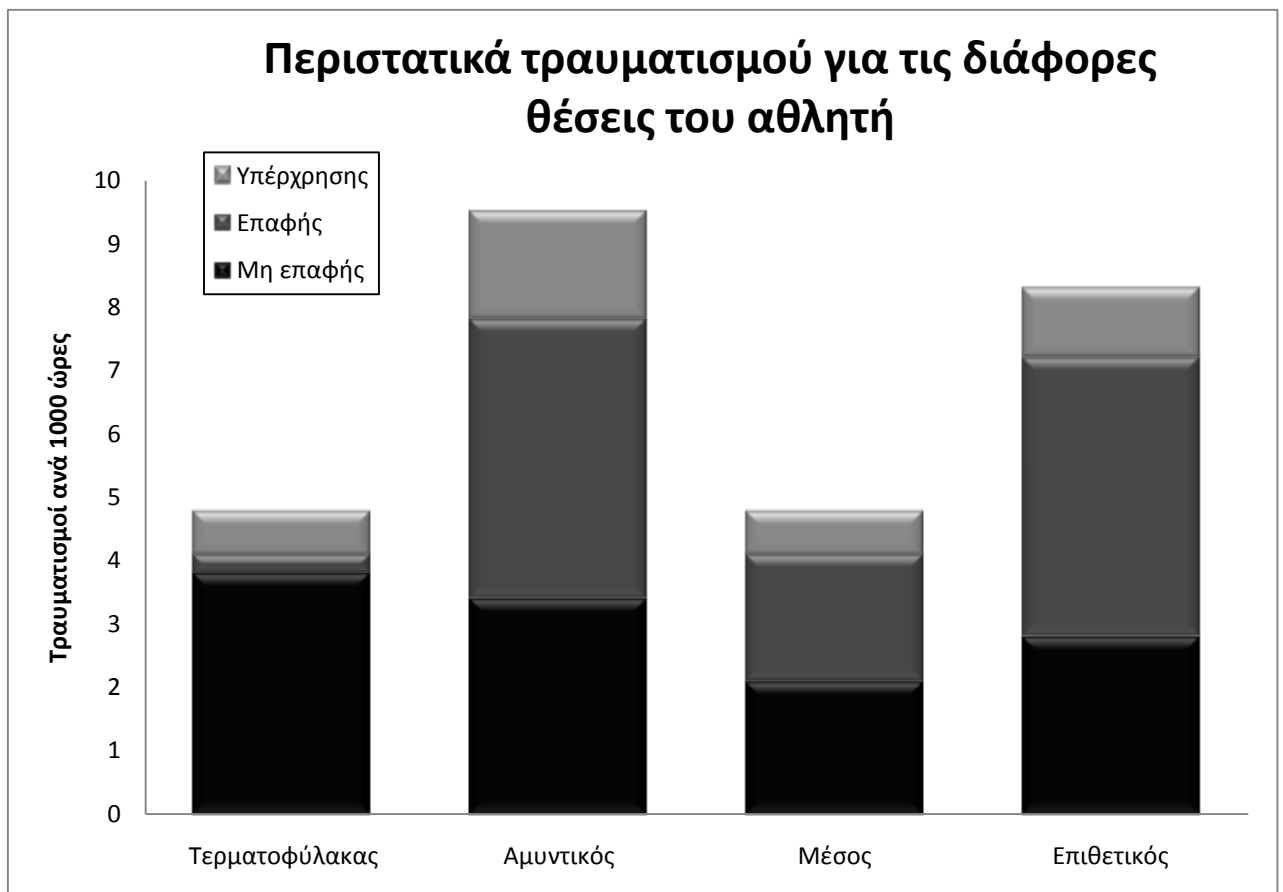
ε. Ακόμα ένας ενδογενής παράγοντας είναι τα χαρακτηριστικά του αθλητή. Το ύψος του αθλητή μαζί με το βάρος του δηλαδή ο δείκτης μάζας σώματος του παίζει σημαντικό ρόλο γιατί όσο πιο μεγάλος είναι τόσο πιο ψηλά είναι το κέντρο βάρους του που σημαίνει ότι τόσο πιο πολύ αστάθεια υπάρχει και τόσο πιο μεγάλες δυνάμεις δρουν πάνω στο σύνδεσμο. Η ηλικία του αθλητή παίζει και αυτή σημαντικό ρόλο γιατί πολλοί παράγοντες όπως η αντοχή και η δύναμη επηρεάζονται άμεσα από αυτήν. Η ηλικία έχει σχέση και με την αυξημένη αθλητική δραστηριότητα, γι' αυτό σύμφωνα με τον Πουλμέντης (2006) φαίνεται ότι γίνονται πιο πολλοί τραυματισμοί μεταξύ της ηλικίας 18 με 26. Σύμφωνα με έρευνα που παρουσιάζουν οι Waldén et al. (2010) φαίνεται ότι γίνονται πιο πολλοί τραυματισμοί του Π.Χ.Σ. στην ηλικία μεταξύ 20 και 28. Τα στοιχεία αυτά φαίνονται στο διάγραμμα 4.5 και 4.6 που ακολουθεί. Έρευνες έδειξαν ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των αγώνων που συμμετείχε ο αθλητής την προηγούμενη σεζόν τόσο αυξημένος είναι ο κίνδυνος τραυματισμού, ενώ αν έχει περισσότερες από 45 ώρες συμμετοχής σε κάθε σεζόν τόσο μικρότερος είναι ο κίνδυνος τραυματισμού. Σημαντικό ρόλο παίζει και αν υπάρχει προηγούμενος τραυματισμός του συνδέσμου γιατί ο σύνδεσμος έχει μικρότερη αντοχή και δεν είναι το ίδιο λειτουργικός όπως θα ήταν χωρίς τον τραυματισμό. Μετά από έρευνα βγήκε το συμπέρασμα ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος τραυματισμού του χιαστού συνδέσμου στο κυρίαρχο άκρο, λόγω υπέρχρησης και λόγω κάποιας επαφής με τον αντίπαλο. Σύμφωνα με τους Arendt et al. (1999) παίζει ρόλο το επίπεδο των ικανοτήτων του αθλητή. Σύμφωνα με έρευνα που έγινε όσο πιο πολύ προπόνηση έχει κάνει ο αθλητής τόσο μικραίνει και ο κίνδυνος τραυματισμού. Τέλος πολύ σημαντικό ρόλο για τους τραυματισμούς του γόνατος παίζει η θέση που έχει ο κάθε παίκτης στον χώρο κατά την διάρκεια του αγώνα, γιατί η κάθε θέση απαιτεί διαφορετικές ικανότητες και ο αθλητής δέχεται διαφορετικά φορτία και διαφορετικές επιβαρύνσεις και διαφορετικά χτυπήματα. Τα στοιχεία αυτής της έρευνας παρουσιάζονται στο διάγραμμα 4.7 που ακολουθεί (Faude et al., 2005; Östenberg & Roos, 2000; Arendt et al., 1999; Dvorak & Junge, 2000).



Διάγραμμα 4.5 Τροποποιημένο τραυματισμός Π.Χ.Σ. ανά ηλικία από Waldén et al., (2010)



Διάγραμμα 4,6 Τροποποιημένο ποσοστό τραυματισμών ανά ηλικία από Πουλιμένης, 2006



Διάγραμμα 4.7 Τροποποιημένο Περιστατικά τραυματισμού για τις διάφορες θέσεις του αθλητή από Faude et al., 2006

ζ. Λέγοντας μυοσκελετικές δυσμορφίες αναφερόμαστε σε διαφόρων ειδών δυσμορφίες. Ένα είδος από αυτές είναι οι μυοδυναμικές ανισορροπίες. Σύμφωνα με τους Devan et al. (2004) έγιναν μετρήσεις σε ισοκινητικό δυναμόμετρο σε διάφορες γωνιακές ταχύτητες. Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν ότι σε αθλητές που υπάρχει μεγάλη διαφορά πέρα του φυσιολογικού (60% σε αργές συστολές και 70%-90% σε γρήγορες) όσον αφορά την μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου με την μυϊκή δύναμη των οπίσθιων μηριαίων υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για τραυματισμό του γόνατος. Τέλος είναι οι δομικές ανωμαλίες στις αρθρώσεις όπως είναι η γωνία Q στο γόνατο. Παρατηρήθηκε ότι σε αθλητές με τραυματισμούς γόνατος λόγω υπέρχρησης, ήταν αυξημένη η γωνία Q (Devan et al., 2004; Πουλιμένης, 2006; Dvorak & Junge, 2000).

4.2.2 ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

α. Οι τραυματισμοί επαφής αφορούν όλους τους τραυματισμούς οι οποίοι γίνονται λόγω άμεσης πλήξης του άκρου του αθλητή με ένα άλλο αντικείμενο ή τις περισσότερες φορές με έναν άλλο αντίπαλο αθλητή. Επειδή είναι και αυτό ένα μεγάλο θέμα θα αναλυθεί λεπτομερώς στην επόμενη ενότητα.

β. Όσον αφορά τον εξοπλισμό, αναφέρεται σε όλα τα προστατευτικά τα οποία είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να αποτρέπουν όσο το δυνατόν περισσότερους τραυματισμούς. Σύμφωνα με τους Silvers & Mandelbaum (2007) πραγματοποιήθηκε έρευνα μεταξύ δυο ομάδων για να εξεταστεί εάν βοηθάει η χρήση προστατευτικού εξοπλισμού. Η μια ομάδα χρησιμοποιούσε προστατευτικό εξοπλισμό γόνατος, ενώ η άλλη ομάδα όχι. Το συμπέρασμα είναι πως η ομάδα που χρησιμοποιούσε το προστατευτικό γόνατος είχε λιγότερους τραυματισμούς σε σχέση με την άλλη ομάδα, όμως η διαφορά στα δυο αποτελέσματα ήταν πολύ μικρή με αποτέλεσμα να μην κρίνουν ότι είναι υποχρεωτικά απαραίτητο το προστατευτικό γόνατος (Silvers & Mandelbaum, 2007; Hewett et al., 2006).



Εικόνα 4.3 Προστατευτικός εξοπλισμός από www.teachpe.com



Εικόνα 4.4 Προστατευτικός εξοπλισμός από www.wishabi.ca

γ. Η επιφάνεια του αθλητικού-αγωνιστικού χώρου παίζει σημαντικό ρόλο στην αύξηση της πιθανότητας τραυματισμού των αθλητών. Σύμφωνα με τους Yu et al. (2002), τους Hewett et al. (2006) και τους Silvers & Mandelbaum (2007) έχει μεγάλη σημασία η επιφάνεια του εδάφους σε συνδυασμό με τον σχεδιασμό του παπουτσιού που φοράει ο αθλητής, γιατί έτσι αλλάζει ο συντελεστής τριβής με το έδαφος. Κατά τους Hewett et al. (2006) στο φυσικό χόρτο υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα τραυματισμού σε σχέση με την τεχνητή επιφάνεια. Επίσης στο στεγνό γήπεδο η πιθανότητα τραυματισμού του Π.Χ.Σ. είναι 95% πιο μεγάλη σε σχέση με το υγρό γήπεδο.



Εικόνα 4.5 Τεχνητό χορτάρι από www.artificialturfsandiego.info

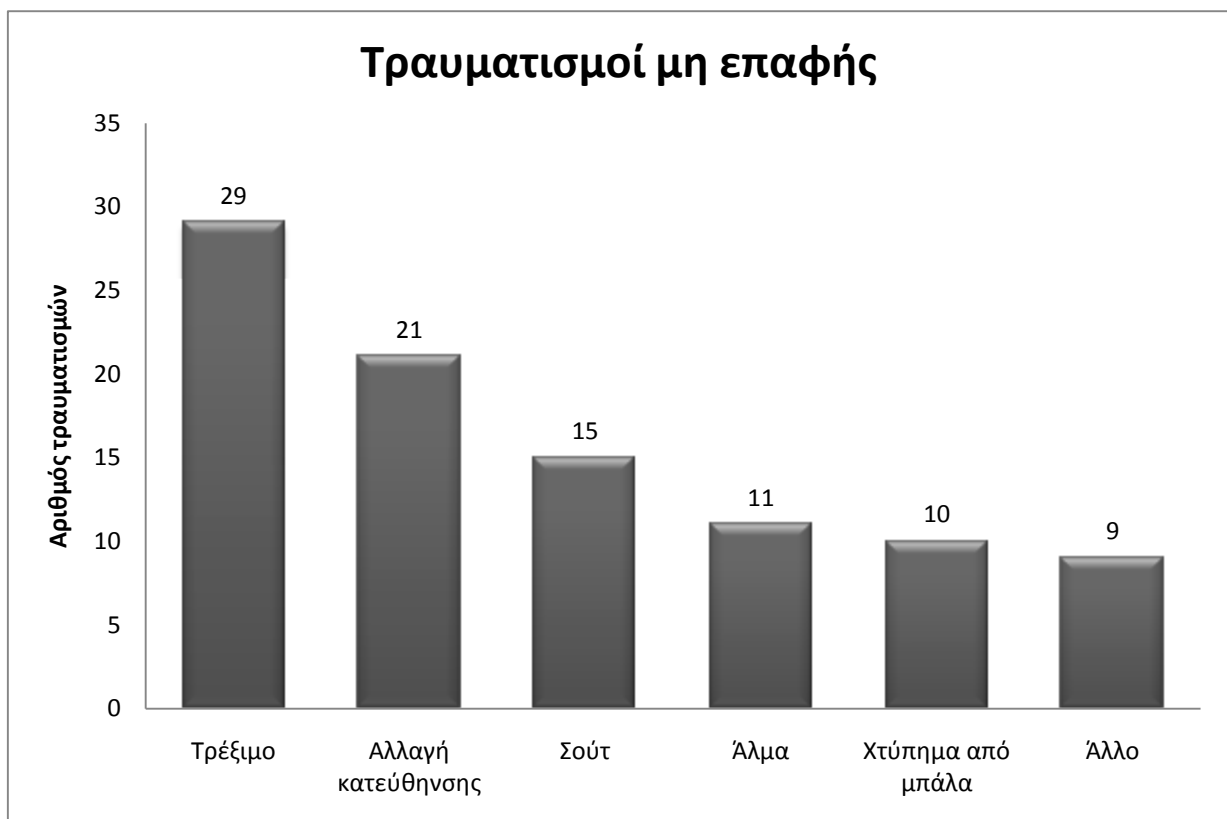


Εικόνα 4.6 Φυσικό χορτάρι από www.flickr.com

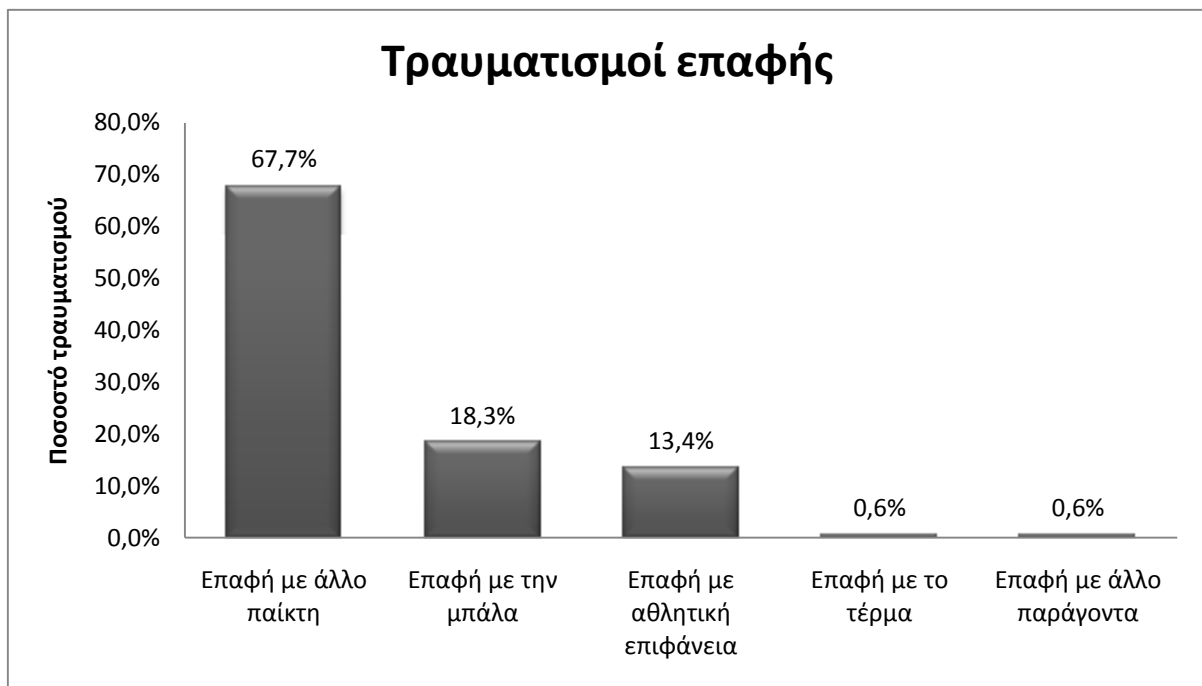
δ. Τέλος ο καιρός είναι ένας παράγοντας που παίζει και αυτός πολύ μεγάλο ρόλο. Οι Alentorn-Geli et al. (2009) αναφέρουν ότι σύμφωνα με έρευνα υπάρχει υψηλότερο ποσοστό τραυματισμών του Π.Χ.Σ. όταν ο αγώνας πραγματοποιείται σε φυσικό χόρτο και κατά την διάρκεια μιας ξηρής μέρας. Αυτό οφείλεται στην αυξημένη τριβή που δημιουργείται μεταξύ της επιφάνειας του παπουτσιού και του χορταριού κατά την διάρκεια ενός ελιγμού, σε αντίθεση με τις υγρές καιρικές συνθήκες που η τριβή αυτή θα ήταν κατά πολύ μειωμένη. Επίσης με έρευνα κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι και η θερμοκρασία που υπάρχει την συγκεκριμένη ημέρα παίζει πολύ μεγάλο ρόλο στην αυξημένη πιθανότητα τραυματισμού του γόνατος και του Π.Χ.Σ.. Όσο πιο χαμηλή είναι η θερμοκρασία τόσο χαμηλότερο είναι το ποσοστό των τραυματισμών και σε φυσικό και σε τεχνητό χορτάρι. Αυτό συμβαίνει γιατί με την αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του πέλματος αυξάνεται η τριβή μεταξύ τους και τίθεται ο αθλητής σε αυξημένο κίνδυνο (Alentorn-Geli et al., 2009; Silvers & Mandelbaum, 2007; Yu et al., 2002).

4.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΚΩΣΗΣ

Η κάκωση του Π.Χ.Σ. οφείλεται σε δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν άμεση πλήξη με κάποιο αντικείμενο ή με τον αντίπαλο δηλαδή κάκωση που οφείλεται σε επαφή και σε δραστηριότητες στις οποίες απαιτείται απότομη επιτάχυνση, επιβράδυνση και στροφή δηλαδή σε κάκωση μη επαφής όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως (Brotzman & Wilk 2007; Yu et al., 2002; Dick et al., 2007). Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι παράγοντες επαφής ή μη επαφής που μπορεί να οδηγήσουν σε μια κάκωση του γόνατος.

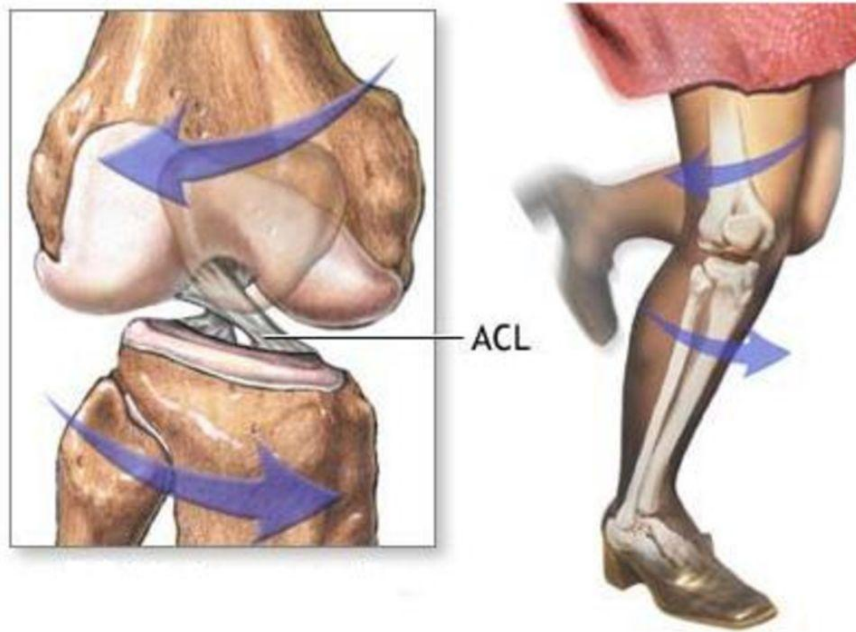


Διάγραμμα 4.8 Τροποποιημένο Τραυματισμοί μη επαφής από Faude et al., 2005

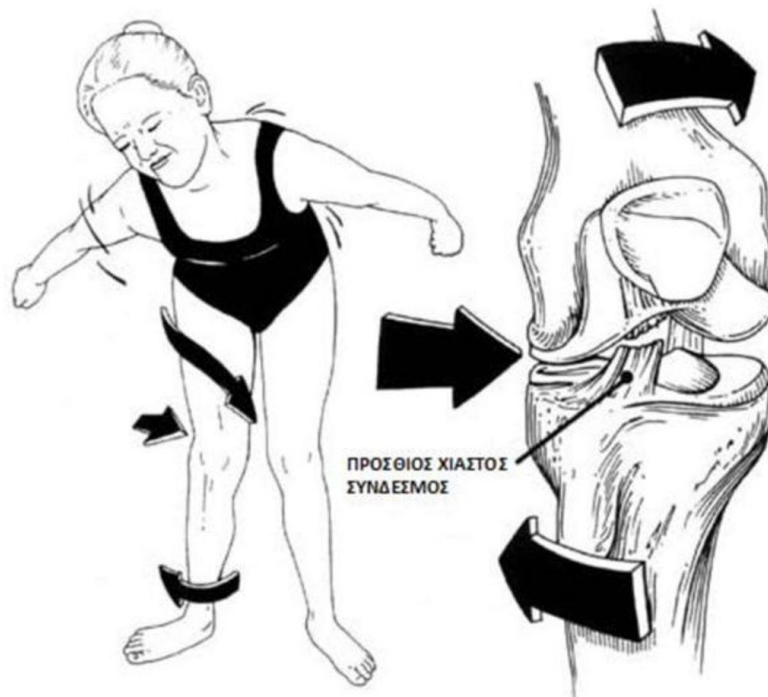


Διάγραμμα 4.9 Τροποποιημένο Τραυματισμοί επαφής από Dick et al., 2007

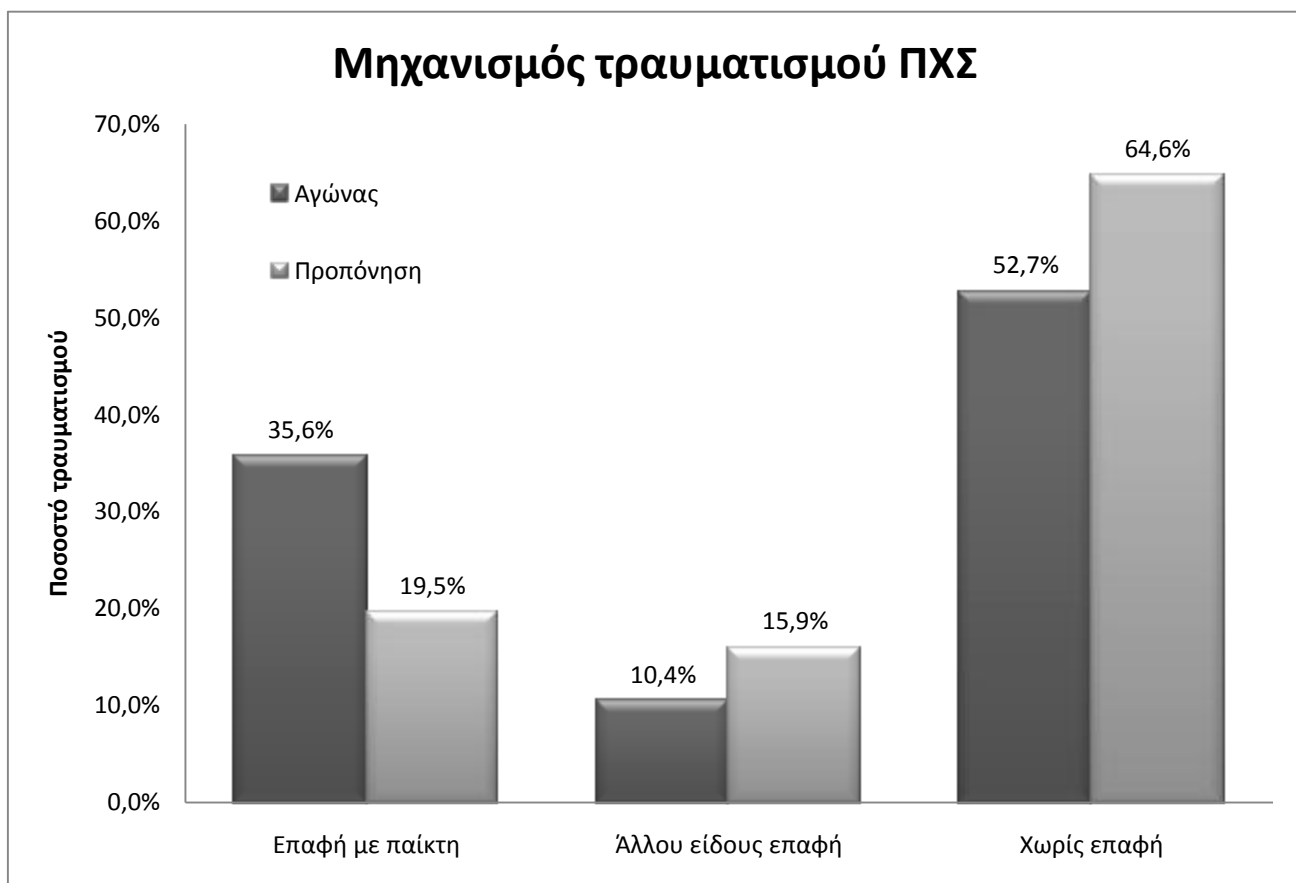
Ο τραυματισμός του Π.Χ.Σ. μέσω των κακώσεων μη επαφής αποτελεί σύμφωνα με τους Myer et al. (2009) το 70% από τον συνολικό αριθμό των τραυματισμών του και οφείλεται κυρίως στην απότομη αλλαγή των δυνάμεων, λόγω της απότομης αλλαγής της κατεύθυνσης. Τις περισσότερες φορές όταν ο αθλητής εκτελεί μια τέτοια απότομη αλλαγή κατεύθυνσης το ένα πόδι μένει προσκολλημένο στο έδαφος και η κίνηση εκτελείται από όλο το υπόλοιπο σώμα μέχρι και το μηριαίο οστό, με αποτέλεσμα όλα τα φορτία επιβράδυνσης, επιτάχυνσης και στροφής να περνούν στο γόνατο του σταθεροποιημένου άκρου εφόσον η κνήμη είναι ακινητοποιημένη στο έδαφος. Ο μηχανισμός κάκωσης σε αυτήν την περίπτωση είναι: α. κάμψη με βλαισότητα και έξω στροφή της κνήμης, β. υπερέκταση και έσω στροφή κνήμης, γ. βίαιη υπερέκταση του γόνατος και δ. κίνηση αναπήδησης και συστροφής. Πολλές φορές με τον μηχανισμό κάκωσης κάμψη με βλαισότητα και έξω στροφή κνήμης γίνεται τραυματισμός της ατυχούς τριάδος δηλαδή τραυματισμός και άλλων δομών εκτός του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου όπως είναι ο έσω πλάγιος σύνδεσμος και ο έσω μηνίσκος (Λαμπίρης, 2007; Yu & Garrett 2007; Karmani & Ember, 2003; Dick et al., 2007; Alentorn-Geli et al., 2009; Kisner & Colby 2003).



Εικόνα 4.7 Μηχανισμός κάκωσης Π.Χ.Σ. από www.nlm.nih.gov



Εικόνα 4.8 Μηχανισμός κάκωσης Π.Χ.Σ. από www.hughston.com



Διάγραμμα 4.10 Τροποποιημένο Μηχανισμός τραυματισμού Π.Χ.Σ. από Dick et al., 2007

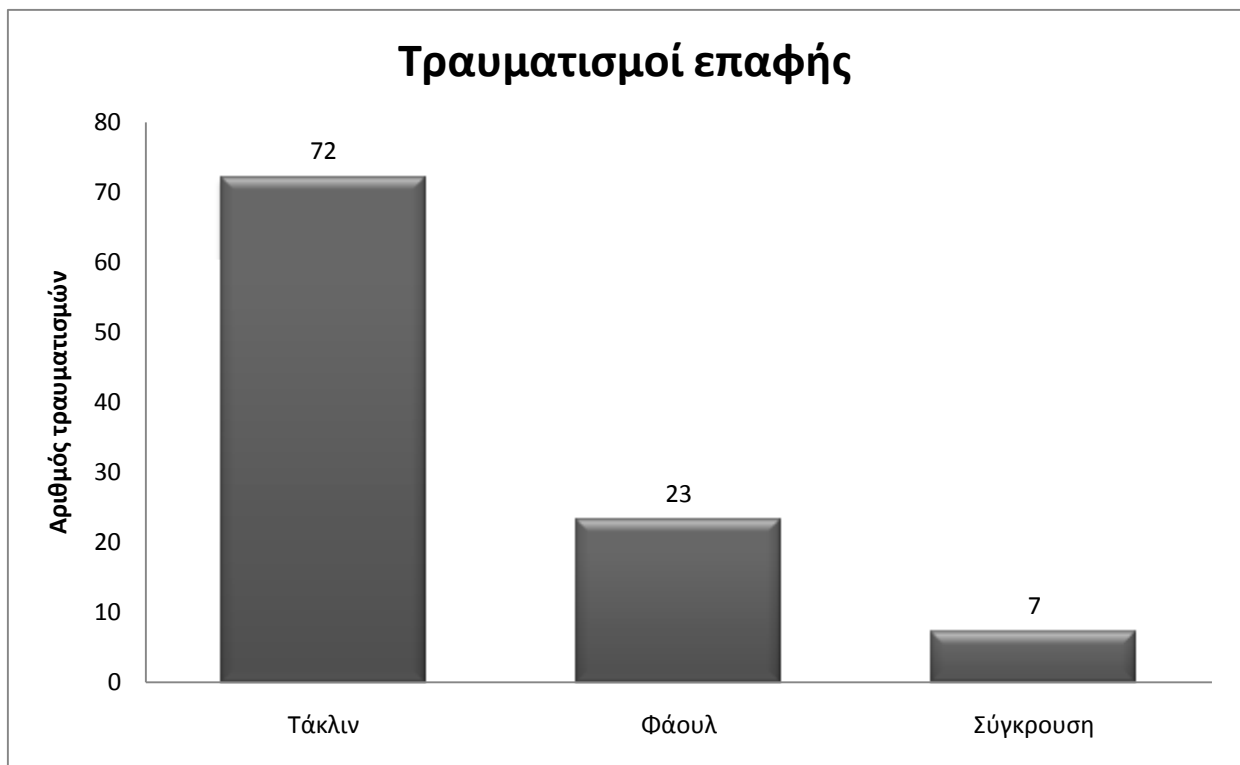
Αντίθετα ο τραυματισμός του Π.Χ.Σ. μέσω των κακώσεων επαφής αποτελεί το 30% των τραυματισμών του σύμφωνα με τους Myer et al. (2009) και μπορεί να οφείλεται είτε σε τραυματισμό λόγω επαφής με τον αντίπαλο αθλητή είτε στην επαφή με άλλο εξωτερικό παράγοντα εκτός του αντίπαλου παίκτη όπως η μπάλα, το δοκάρι και σε πολλούς άλλους παράγοντες (Dick et al., 2007; Faude et al., 2005). Σύμφωνα με τους Faude et al. (2005), τους Yde & Nielsen (1990) και τους Dandy & Edwards (2004) το φάουλ αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους παράγοντες επαφής για την πρόκληση κάκωσης του Π.Χ.Σ. όπως επίσης και η σύγκρουση του αθλητή με έναν άλλο, ενώ τον σημαντικότερο παράγοντα αποτελεί το τάκλιν. Ο μηχανισμός κάκωσης σε αυτήν την περίπτωση είναι η μετατόπιση της κνήμης προς τα εμπρός σε σχέση με το μηριαίο οστό. Από τους τραυματισμούς επαφής που παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα οι περισσότεροι τραυματισμοί του γόνατος είναι τραυματισμοί Π.Χ.Σ..



Εικόνα 4.9 Τραυματισμός από τάκλιν (τραυματισμός επαφής) από www.tribuneindia.com



Εικόνα 4.10 Τραυματισμός επαφής (τάκλιν) από <http://anotherarsenalblog.blogspot.com>



Διάγραμμα 4.11 Τροποποιημένο Τραυματισμοί επαφής από Faude et al., 2007

Οι Alentorn-Geli et al. (2009), οι Dick et al. (2007) και οι Faude et al. (2007) καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι περισσότεροι τραυματισμοί Π.Χ.Σ. στο ποδόσφαιρο οφείλονται σε τραυματισμούς μη επαφής και σε περιπτώσεις απότομης αλλαγής κατεύθυνσης. Ο πιο συνηθισμένος μηχανισμός κάκωσης μη επαφής είναι η κάμψη με βλαισότητα και έξω στροφή της κνήμης πάνω στο άκρο το οποίο δεν έχει απελευθερωθεί από το έδαφος την σωστή στιγμή (Alentorn-Geli et al., 2009; Faude et al., 2005).

4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΡΗΞΗΣ Π.Χ.Σ.

Η ρήξη του Π.Χ.Σ. γίνεται εύκολα αντιληπτή από τον αθλητή γιατί νιώθει κάτι να σπάει στο γόνατο του με έναν χαρακτηριστικό ήχο σπασίματος γι' αυτό καμία φορά μπορεί να γίνει αντιληπτό και από τους υπόλοιπους που βρίσκονται εκεί κοντά (Georgoulis et al., 2010). Αμέσως μπορεί να διαγνωστεί αστάθεια στην περιοχή του γόνατος μέχρι να γίνει αιμορραγία και μυϊκός σπασμός στην περιοχή για προστατευτικούς λόγους. Μόλις υποχωρήσει το οίδημα στο γόνατο κατά την φόρτιση και την στροφή το γόνατο γίνεται ασταθές και γι' αυτό ο ασθενής μπορεί να τρέξει σε ευθεία, αλλά για την στροφή πρέπει να ελαττώσει σημαντικά την ταχύτητα του.

Υπάρχουν τρία διαφορετικά σενάρια για την εξέλιξη της κάκωσης του Π.Χ.Σ.. Ο ασθενής δεν θα έχει μεγάλης μορφής αστάθεια και θα μπορεί να έχει μια κανονική ζωή με αθλητικές δραστηριότητες χωρίς περιορισμούς. Ύστερα στην δεύτερη περίπτωση ο ασθενής θα έχει πολύ μεγάλη αστάθεια που ακόμα και κατά την βάδιση σε ομαλό έδαφος θα συναντά δυσκολία λόγω του φόβου ότι μπορεί να πέσει. Τέλος η τρίτη περίπτωση αφορά τους ασθενείς οι οποίοι παρουσιάζουν συμπτώματα αστάθειας αλλά μπορούν να ζήσουν λειτουργικά διακόπτοντας τις δραστηριότητες και κυρίως τις αθλητικές που προκαλούν τα συμπτώματα (Dandy & Edwards, 2004).

Η αδυναμία του τετρακέφαλου και των οπίσθιων μηριαίων είναι αποτέλεσμα της ρήξης του Π.Χ.Σ. και εξαρτάται από το χρονικό διάστημα της ανεπάρκειας του σύμφωνα με έρευνα των Tsepis et al. (2006). Μελέτησαν τρεις ισάριθμες ομάδες ερασιτεχνών ισοκινητικά στις 60o/sec. Τα ευρήματα έδειξαν ότι και οι τρεις ομάδες είχαν χαμηλότερη μέγιστη ροπή σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στην έκταση και κατά την κάμψη του γόνατος. Επίσης παρουσιάστηκε μυοδυναμική ασυμμετρία κατά την έκταση και στις τρεις ομάδες, ενώ κατά την κάμψη παρουσιάστηκε στις δυο από τις τρεις ομάδες. Βρέθηκε ότι η δύναμη των οπίσθιων μηριαίων σε μερικούς βρίσκεται σε ισορροπία μεταξύ των δυο άκρων, ενώ σε άλλους είναι πιο ισχυροί στο πάσχων άκρο. Η δύναμη του τετρακέφαλου είναι υπεύθυνη για την λειτουργική ικανότητα της άρθρωσης και η δύναμη των οπίσθιων μηριαίων είναι υπεύθυνη για την πρόληψη ρήξης του Π.Χ.Σ., επιστροφή στην άθληση μετά από ρήξη του Π.Χ.Σ. και για τις βελτιωμένες επιδόσεις του αθλητή. Αντίθετα η κνημομηριαία αστάθεια κατά το τρέξιμο είναι αποτέλεσμα μειωμένης δύναμης και του τετρακέφαλου και των οπίσθιων μηριαίων (Tsepis et al., 2006; Zatterstrom et al., 2000; Tsepis et al., 2004;

Seto et al., 1988; Fridén et al., 1990; Hewett et al., 1996; Lewek et al., 2002; Liu-Ambrose et al., 2003; Patel et al., 2003).

Μετά από έρευνα των Tsepis et al. (2004) προκύπτει ότι ένα άλλο αποτέλεσμα της ρήξης του Π.Χ.Σ. είναι η ύπαρξη μυοδυναμικών ασυμμετριών. Τα στοιχεία της έρευνας δείχνουν ότι παρουσιάστηκε μυοδυναμική ασυμμετρία του τετρακέφαλου σε όλες τις ομάδες, ενώ μυοδυναμική ασυμμετρία των οπίσθιων μηριαίων δεν παρουσιάστηκε σε όλες τις ομάδες. Επίσης βρέθηκε ότι το κλάσμα δύναμης των οπίσθιων μηριαίων προς τετρακέφαλο ήταν το ίδιο σε όλες τις ομάδες ακόμα και στην ομάδα ελέγχου Tsepis et al., 2006; Tsepis et al., 2004).

Σύμφωνα με την Ageberg (2002) στο σώμα μας υπάρχουν ιδιοδεκτικοί υποδοχείς παντού στους μυς, στους τένοντες, στις αρθρώσεις και στους συνδέσμους. Συνεπώς με την ρήξη του Π.Χ.Σ. θα υπάρχει έλλειμμα όσον αφορά τα ερεθίσματα και θα υπάρχει μειωμένη ιδιοδεκτικότητα στο γόνατο και κατ' επέκταση στο άκρο, λόγω των μειωμένων και ασθενέστερων ερεθισμάτων θα υπάρχει και διαταραχή της ισορροπίας γιατί υπάρχουν μειωμένα αντανακλαστικά και καθυστέρηση στην αντίδραση των μυών. Πολλές έρευνες έχουν εξετάσει την ιδιοδεκτικότητα στους ασθενείς με τραυματισμό Π.Χ.Σ.. Σύμφωνα με τον Fridén et al. (2001) ο Barrack et al. (1984) έκανε πρώτος έρευνα και βρήκε ότι σε ασθενείς με ανεπάρκεια Π.Χ.Σ. ήταν υψηλότερο το κατώφλι αντίληψης της παθητικής κίνησης (TTDPM). Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής επαληθεύτηκαν από τις έρευνες των Beynnon et al. (1999), Borsa et al. (1997), Corrigan et al. (1992), Fischer-Rasmussen & Jensen (2000), Fridén et al. (1998), Fridén et al. (1999), Fridén et al. (1996), Fridén et al. (1997), MacDonal et al. (1996), Pap et al. (1997), Pap et al. (1999), Roberts (1999) και Valeriani (1999). Μόνο μια έρευνα των Wright et al. (1995) έδειξε διαφορετικά αποτελέσματα δηλαδή ότι δεν υπάρχει διαφορά στην ιδιοδεκτικότητα. Επίσης από αυτές τις έρευνες αποδείχτηκε ότι οι ασθενείς που παρουσιάζουν συμπτώματα ελλείμματος Π.Χ.Σ. έχουν υψηλότερο TTDPM σε σχέση με αυτούς που δεν παρουσιάζουν συμπτωματολογία. Μελέτες από τους Pincivero et al. (1996), Carter et al. (1997) και τους Fridén et al. (1997) έγιναν για να βρεθεί εάν βοηθάει ένα πρόγραμμα βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας, του αισθητικοκινητικού ελέγχου και της λειτουργικής σταθεροποίησης του άκρου εκπαιδύοντας τον συντονισμό και τις αντιδράσεις στην όρθια θέση καθώς και την αντοχή. Το έλλειμμα έδειξε να μειώνετε με τον χρόνο αλλά δεν βρέθηκε εάν η βελτίωση οφειλόταν στο

πρόγραμμα αποκατάστασης. Τέλος και οι τρεις έρευνες συμφώνησαν στο ότι ένα πρόγραμμα τεσσάρων εβδομάδων δεν είναι αρκετό.

Κατά τους Fridén et al. (2001), οι Johansson et al. (1990) μετά από έρευνα βρήκαν ότι σε ασθενείς με κάκωση Π.Χ.Σ. υπάρχει μειωμένη αντίδραση του γαστροκνημίου και των οπίσθιων μηριαίων. Οι Solomonow et al. (1987) βρήκαν ότι όταν υπάρχει φορτίο στον Π.Χ.Σ. αναστέλλεται η λειτουργία του τετρακέφαλου και παρουσιάζεται τόνωση στους οπίσθιους μηριαίους και ότι υπάρχει μια γενικευμένη μείωση των αντιδράσεων. Η Ageberg (2002) ανέφερε ότι στο άκρο με την ρήξη του Π.Χ.Σ. παρατηρήθηκε ατροφία του τετρακέφαλου και πως η δύναμη μειώνεται σημαντικά υποδηλώνοντας ότι το μέγεθος των μυών δεν είναι καθοριστικός παράγοντας αντοχής. Οι Wojtyś & Huston (1994) μετά από έρευνα βρήκαν ότι οι ασθενείς με κάκωση του Π.Χ.Σ. που παρουσιάζουν συμπτώματα ελλείμματος ενεργοποιούν πρώτα τον τετρακέφαλο κατά την κίνηση, ενώ οι ασθενείς που δεν παρουσιάζουν συμπτώματα επιστρατεύουν πρώτα τους οπίσθιους μηριαίους. Βέβαια ένα επίσης σημαντικό πρόβλημα σύμφωνα με τον Πουλμέντης (2006) είναι ότι ένας τέτοιος τραυματισμός έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην κατάσταση τόσο στην αθλητική όσο και στην ψυχολογική του αθλητή.

Η ρήξη του Π.Χ.Σ. είναι ένας σημαντικός επιβαρυντικός παράγοντας σύμφωνα με τις μελέτες των Georgoulis et al. (2010), των Alentorn-Geli et al. (2009), των Karmani & Ember (2003), και των Lohmander et al. (2007) για την αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης οστεοαρθρίτιδας στην περιοχή του γόνατος μακροπρόθεσμα.

Το γόνατο των ποδοσφαιριστών κατά την διάρκεια του αγώνα αλλά και της προπόνησης δέχεται μεγάλα φορτία και πολλές αλλαγές κατεύθυνσης με στροφές και έτσι είναι αναπόφευκτο να μην παρουσιαστεί αστάθεια. Οι έρευνες των Smith et al. (2003) καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ένας ποδοσφαιριστής με ολική ρήξη Π.Χ.Σ. θα επιστρέψει στις αθλητικές του δραστηριότητες μετά από τουλάχιστον δώδεκα μήνες και πάλι αυτό ανάλογα με την βελτίωση της κατάστασης του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΗΞΗΣ Π.Χ.Σ

5.1 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΡΗΞΗΣ Π.Χ.Σ.

Σύμφωνα με τους Brotzman & Wilk (2007) αυτό που θα βοηθήσει στο να γίνει πιο αποτελεσματική η διάγνωση εκτός από το λεπτομερές ιστορικό του ασθενούς, την λεπτομερή επισκόπηση της περιοχής του γόνατος και την ακτινολογική εξέταση είναι η προσεκτική κλινική εξέταση των συνδέσμων του γόνατος. Μαζί με την κλινική εξέταση χρησιμοποιείται και μια συσκευή που ονομάζεται KT-1000 η οποία μετράει πόσο μετατοπίζεται η κνήμη σε σχέση με το μηριαίο. Για να γίνει σωστά η κλινική εξέταση πρέπει ο ασθενείς να βρίσκεται σε χαλαρή και άνετη θέση και πρέπει να εξεταστούν και τα δύο γόνατα.



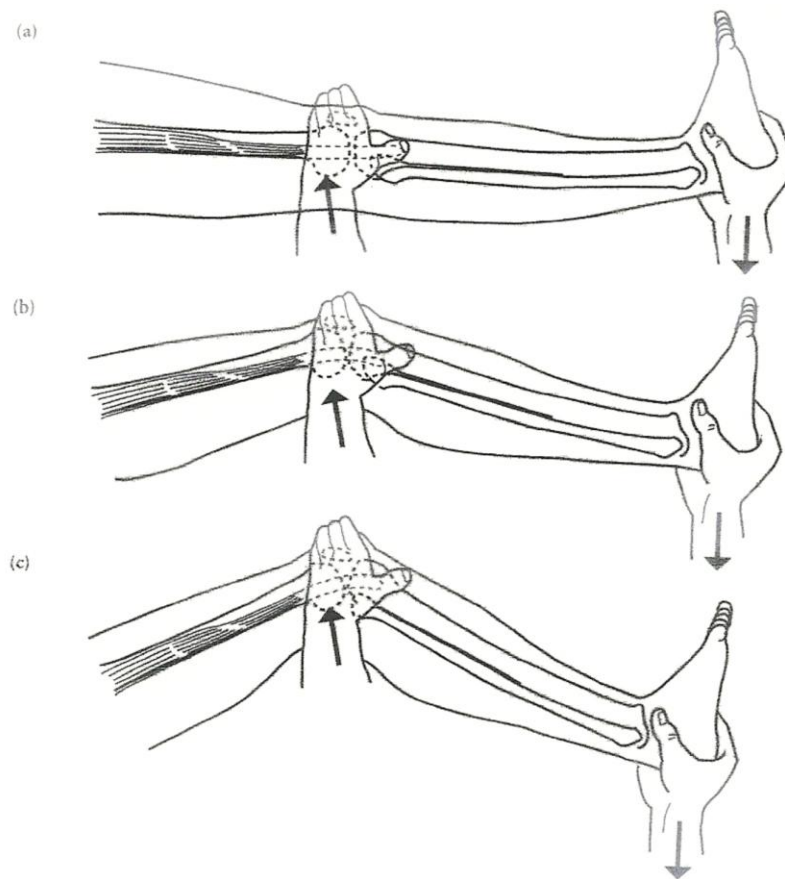
Εικόνα 5.1 Μαγνητική τομογραφία από <http://talktomejohnnie.com>



Εικόνα 5.2 Μηχάνημα KT-1000 από www.stanford.edu

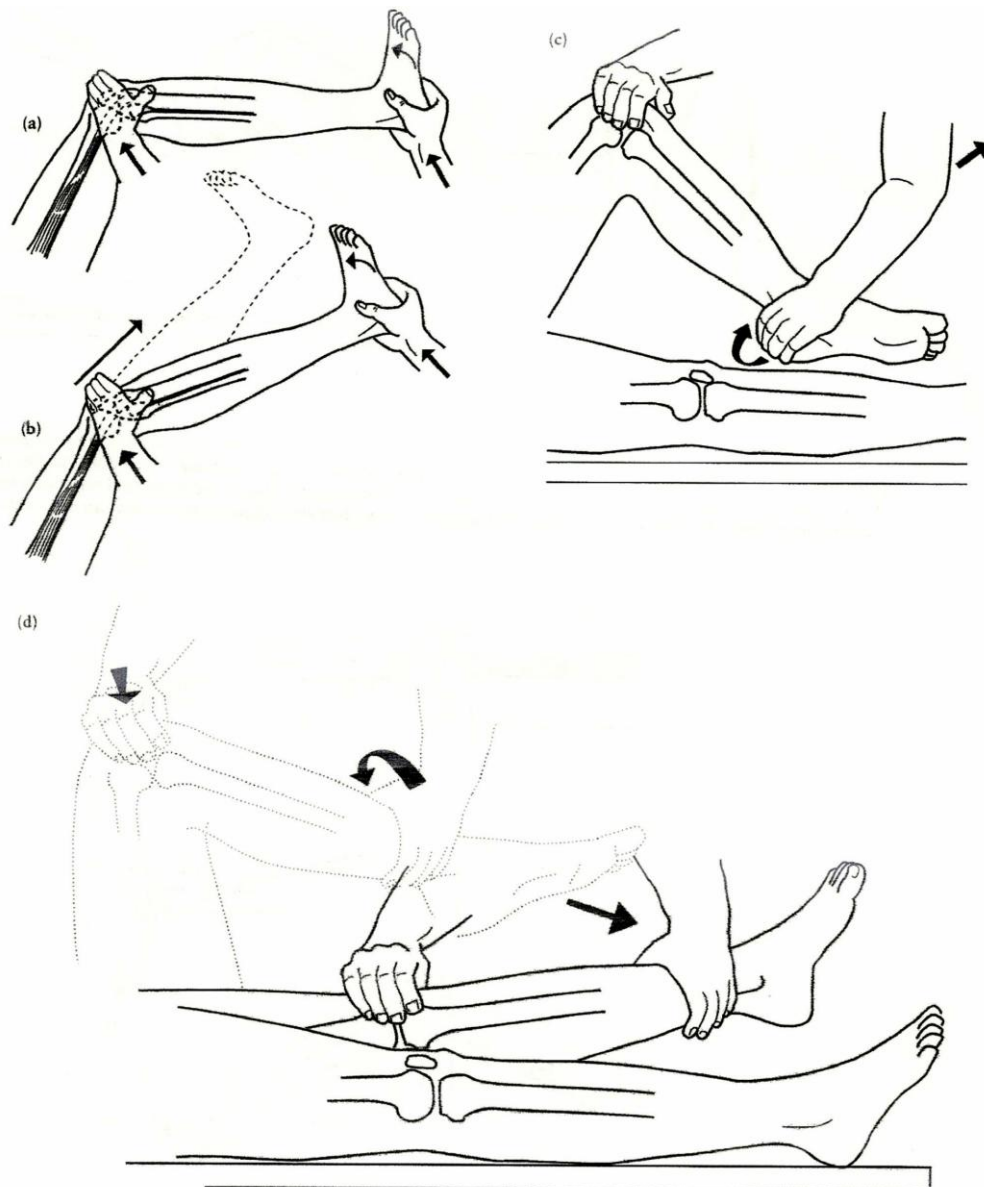
Για να γίνει η διάγνωση πιθανής ρήξης του Π.Χ.Σ. θα πρέπει να εκτελεστούν διάφορες κλινικές δοκιμασίες (tests) οι οποίες αποτελούνται από χειρισμούς που θέτουν τους ζητούμενους συνδέσμους σε τάση. Βέβαια δεν θα πρέπει να γίνουν μόνο τα κλινικά tests τα οποία αφορούν μόνο τον Π.Χ.Σ. αλλά θα πρέπει να γίνουν και τα tests τα οποία αφορούν όλους τους συνδέσμους του γόνατος, γιατί τις περισσότερες φορές όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως μαζί με τον Π.Χ.Σ. τραυματίζονται και άλλες δομές του γόνατος (Brotzman & Wilk, 2007).

Η πιο γνωστή δοκιμασία η οποία χρησιμοποιείται περισσότερο απ' όλες είναι η δοκιμασία της πλάγιας αξονικής μετατόπισης του Macintosh (lateral pivot shift test of Macintosh). Σε αυτήν την δοκιμασία ο ασθενής βρίσκεται στην ύπτια θέση με το γόνατο τεντωμένο αλλά μπορεί και να είναι σε 45° κάμψης. Για την πρώτη περίπτωση που το γόνατο είναι τεντωμένο ο θεραπευτής με το ένα του χέρι κρατάει το πόδι του ασθενούς από το πέλμα για να προκαλέσει μια βίαιη έσω στροφή, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει και μια βλαισότητα λόγω του βάρους του άκρου. Με το άλλο του χέρι σπρώχνει το γόνατο με φορά προς τα κάτω και εμπρός για να προκαλέσει επιπλέον βλαισότητα και κάμψη. Για την δεύτερη περίπτωση που το γόνατο βρίσκεται σε 45° κάμψης ο θεραπευτής κρατά το άκρο από την ποδική καμάρα και την πτέρνα για να δημιουργείται έσω στροφή στο άκρο. Στην αρχή υπάρχει μια αντίσταση στην κίνηση αλλά σε κάμψη 25° - 30° γίνεται μια αναπήδηση του γόνατος καθώς ο μηριαίος κόνδυλος αναπηδά πάνω στην έξω γλήνη της κνήμης. Σύμφωνα με τους Brotzman & Wilk (2007) αυτή η δοκιμασία πρέπει να γίνεται σε συνεργασία με τον ασθενή και πρέπει να είναι τελευταία στην σειρά των tests γιατί είναι πολύ επώδυνη και θα προκαλέσει μυϊκή σύσπαση (Karangji, 2000; Brotzman & Wilk, 2007; Hoppenfeld, 2008; Magee, 1997; Gross et al., 2009; Hattam & Smeatham, 2010; Lubowitz et al., 2008).



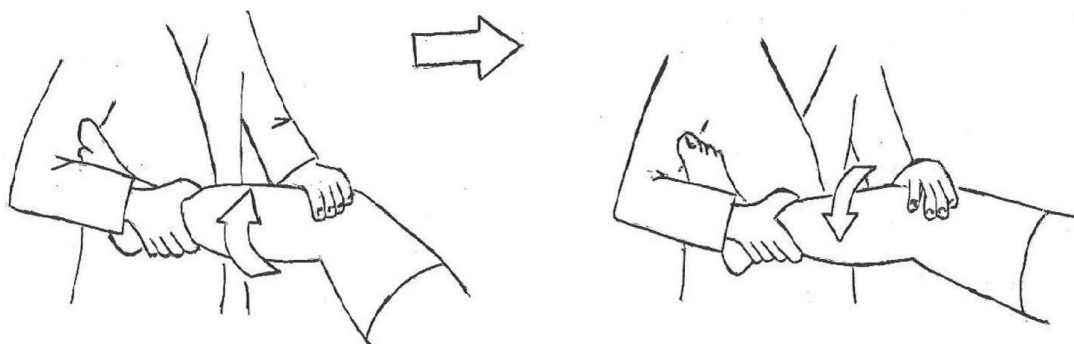
Εικόνα 5.3 Δοκιμασία της πλάγιας αξονικής μετατόπισης του Macintosh από Gross et al., 2009

Μια άλλη δοκιμασία που αν βγει θετική υποδηλώνει ρήξη του Π.Χ.Σ. είναι η δοκιμασία αναπήδησης του Hughston (Jerk test of Hughston). Αυτή η δοκιμασία είναι η αντίθετη από την προηγούμενη. Ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση με το γόνατο σε 35° - 45° κάμψης. Σε αυτήν την περίπτωση το πόδι τεντώνεται από τον θεραπευτή και ταυτόχρονα ασκείται δύναμη για να φέρει το γόνατο σε βλαισότητα και το πόδι στρέφεται σε έσω στροφή. Κατά την κίνηση αυτή ο μηριαίος κόνδυλος αναπηδά προς τα πίσω, ενώ ο Π.Χ.Σ. αδυνατεί να τον συγκρατήσει λόγω της ρήξης του (Karangji, 2000; Brotzman & Wilk, 2007; Hoppenfeld, 2008; Magee, 1997; Gross et al., 2009; Hattam & Smeatham, 2010; Lubowitz et al., 2008).



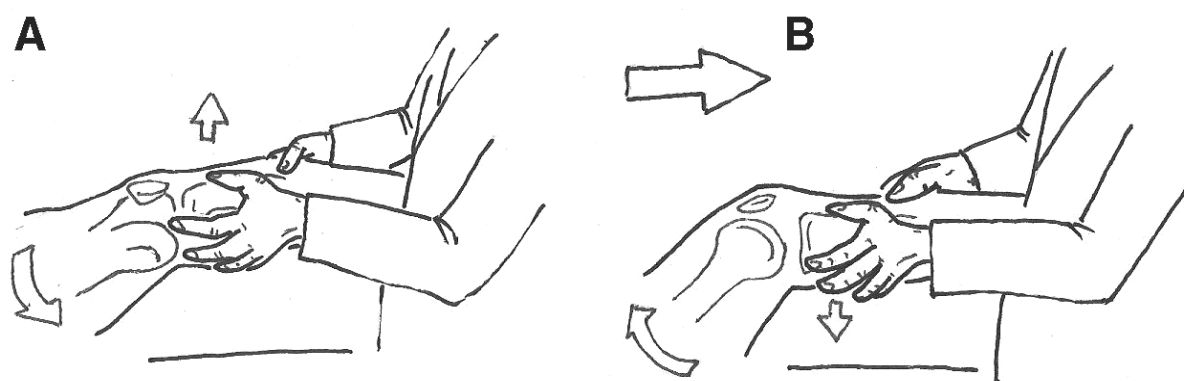
Εικόνα 5.4 Δοκιμασία αναπήδησης του Hughston από Gross et al., 2009

Για την δοκιμασία Losee ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση και το γόνατο σε 30⁰ κάμψης. Με το ένα χέρι ο θεραπευτής κρατάει την πτέρνα για να μπορεί να περιστρέφει το γόνατο προς τα έξω, ενώ το άλλο χέρι του βρίσκεται στο γόνατο του ασθενούς, με τον αντίχειρα του να είναι πάνω στην κεφαλή της περόνης για να μπορεί να προκαλέσει βλαισότητα κατά την κίνηση. Το test αυτό είναι θετικό όταν κατά την συνδυασμένη αυτή κίνηση πραγματοποιείται μια αναπήδηση των κνημιαίων κονδύλων προς τα εμπρός στο τέλος της κίνησης (Karangji, 2000; Brotzman & Wilk, 2007; Hoppenfeld, 2008; Magee, 1997; Gross et al., 2009; Hattam & Smeatham, 2010; Lubowitz et al., 2008).



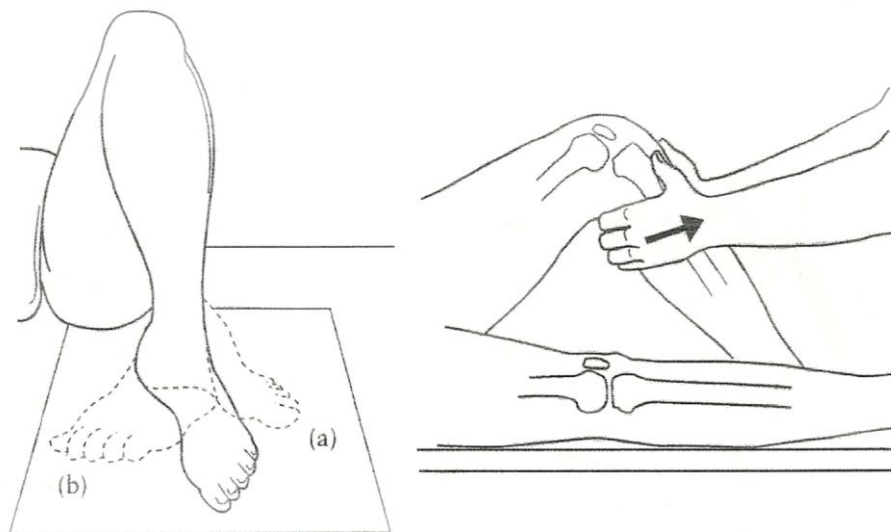
Εικόνα 5.5 Δοκιμασία Losee από Lubowitz et al., 2008

Όσον αφορά την δοκιμασία Noyes (Drawer test of Noyes) γίνεται και αυτή με τον ασθενή σε ύπτια θέση και με το γόνατο σε 20° - 30° κάμψης και σε ουδέτερη θέση από στροφές. Καθώς ο θεραπευτής υποστηρίζει το άκρο του ασθενούς το βάρος του μηρού προκαλεί οπίσθιο εξάρθρημα του έξω μηριαίου κονδύλου και έξω στροφή του μηριαίου οστού. Σε αυτήν την περίπτωση η δοκιμασία είναι θετική και δηλώνει ρήξη του Π.Χ.Σ. (Karangji, 2000; Brotzman & Wilk, 2007; Hoppenfeld, 2008; Magee, 1997; Gross et al., 2009; Hattam & Smeatham, 2010; Lubowitz et al., 2008).



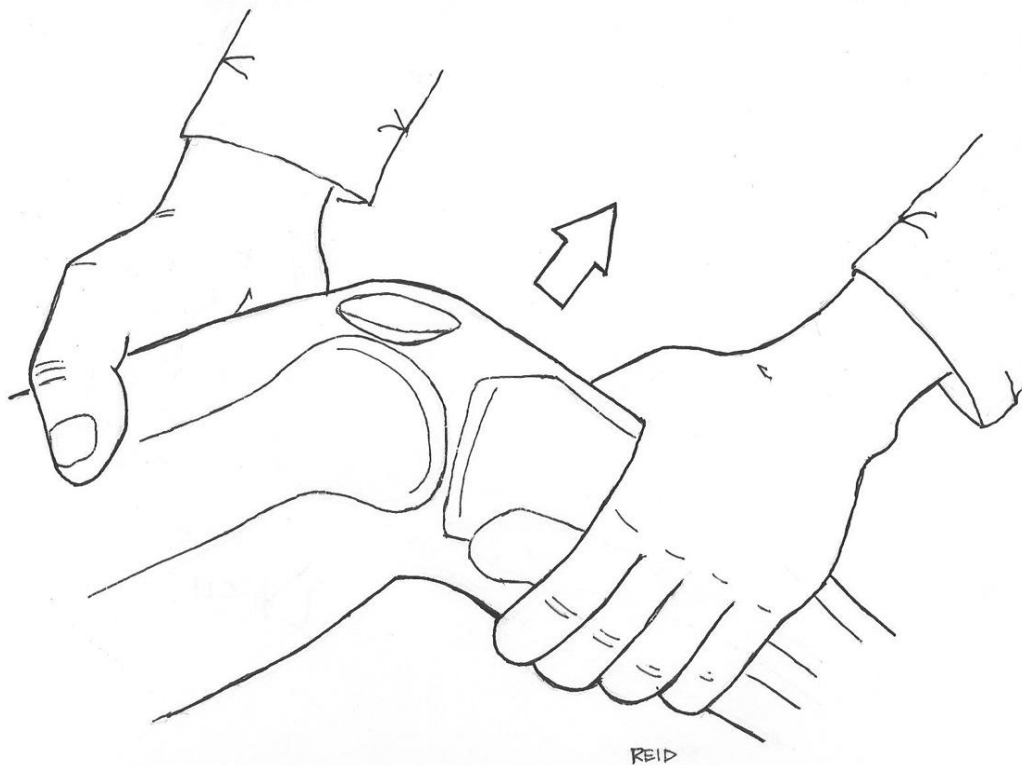
Εικόνα 5.6 Δοκιμασία Noyes (Drawer test of Noyes) από Lubowitz et al., 2008

Για την δοκιμασία Slocum ο ασθενής βρίσκεται σε ημιύπτια θέση γυρισμένος προς την αντίθετη πλευρά με το γόνατο τεντωμένο. Το άκρο λόγω του βάρους βρίσκεται σε βλαισότητα και έσω στροφή, ενώ τα χέρια του θεραπευτή βρίσκονται εκατέρωθεν της άρθρωσης του γόνατος κάνοντας κάμψη και αυξάνοντας τον βαθμό της βλαισότητας που ήδη υπάρχει. Και σε αυτήν την δοκιμασία μία αναπήδηση παρατηρείται για να μας δείξει ότι η δοκιμασία είναι θετική (Karangji, 2000; Brotzman & Wilk, 2007; Hoppenfeld, 2008; Magee, 1997; Gross et al., 2009; Hattam & Smeatham, 2010; Lubowitz et al., 2008).



Εικόνα 5.7 Δοκιμασία Slocum από Gross et al., 2009

Το Νούλης-Lachman test είναι και αυτό μια δοκιμασία ανίχνευσης της ρήξης του Π.Χ.Σ.. Ο ασθενής σε αυτό το test πρέπει να είναι σε ύπτια θέση και το γόνατο του σε 30⁰ κάμψη. Ο θεραπευτής χρησιμοποιεί το ένα του χέρι για να σταθεροποιήσει το μηρό ενώ με το άλλο χέρι προσπαθεί να κινητοποιήσει την κνήμη πρόσθια. Μεγάλη κινητικότητα δείχνει ρήξη του Π.Χ.Σ. γι' αυτό πρέπει να γίνει και στο άλλο άκρο το test ώστε να γίνει σύγκριση της κινητικότητας που θα βρεθεί (Brotzman & Wilk, 2007; Hoppenfeld, 2008; Magee, 1997; Gross et al., 2009; Hattam & Smeatham, 2010; Lubowitz et al., 2008).



Εικόνα 5.8 Δοκιμασία Νούλης-Lachman από Lubowitz et al., 2008

Τέλος ένα test ακόμα είναι η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία. Σε αυτήν την δοκιμασία ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με 45° κάμψη ισχίου και 90° κάμψη γόνατος. Ο θεραπευτής «κάθεται» πάνω στο πέλμα του ασθενούς για να το σταθεροποιήσει και τοποθετεί τα δυο του χέρια γύρω από την κνήμη του ασθενούς και τους αντίχειρες στην έσω και έξω μεσαρθρική σχισμή. Αμέσως μετά τραβά την κνήμη του ασθενούς προς το μέρος του και ελέγχει το μέγεθος της μετατόπισης της. Σύμφωνα με τον Magee (1997) η φυσιολογική τιμή της μετατόπισης είναι 6 χιλιοστά. Αν γίνει μεγαλύτερη τότε υπάρχει ρήξη του Π.Χ.Σ. (Brotzman & Wilk, 2007; Hoppenfeld, 2008; Magee, 1997; Gross et al., 2009; Hattam & Smeatham, 2010; Lubowitz et al., 2008).



Εικόνα 5.9 Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία από Gross et al., 2009

Σύμφωνα με τον Karangji (2000) αυτές οι δοκιμασίες μπορεί να είναι αναξιόπιστες σε δύο περιπτώσεις, α. εάν γίνουν σε νεαρά κορίτσια με πολύ χαλαρές αρθρώσεις γι' αυτό καθίσταται απαραίτητη και η εξέταση του άλλου γόνατος και β. εάν υπάρχει σοβαρή ρήξη του οπίσθιου-εσωτερικού ινοτενοντώδους πετάλου γιατί ο έξω κόνδυλος δεν μπορεί να ελεγχθεί από την βλαισότητα και είναι δύσκολο να γίνει η επιθυμητή αναπήδηση.

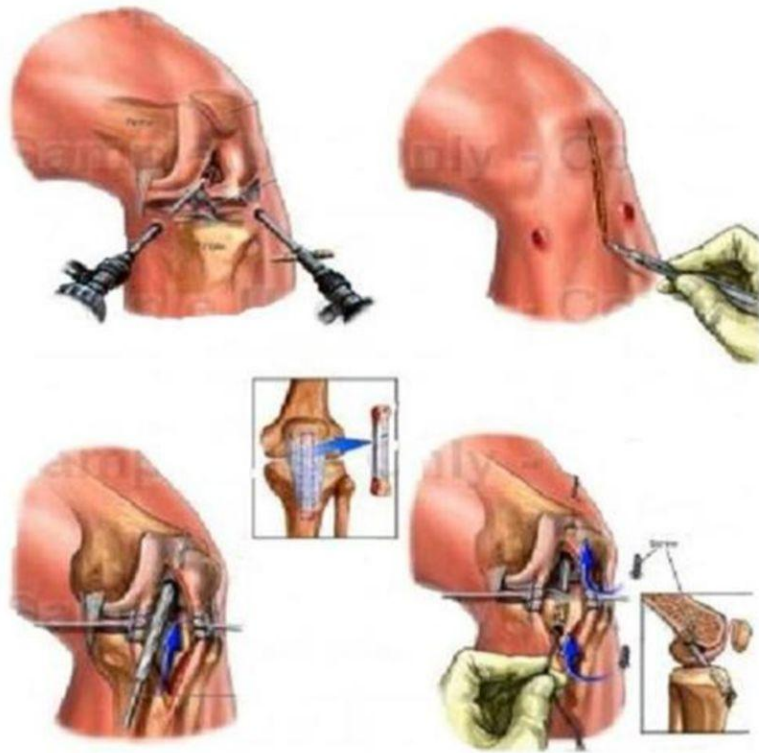
5.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΥΛΙΚΑ, ΤΕΧΝΙΚΕΣ)

Σύμφωνα με τους Kisner & Colby (2003) η χειρουργική αποκατάσταση του Π.Χ.Σ. ενδείκνυται όταν υπάρχει μεγάλη αστάθεια στην άρθρωση ώστε να προκαλούνται λειτουργικοί περιορισμοί και ανικανότητα. Υπάρχει περίπτωση να υπάρξει εκφύλιση των αρθρικών επιφανειών και εάν έχει αποτύχει η συντηρητική αντιμετώπιση. Οι οξείες βλάβες αντιμετωπίζονται χειρουργικά αμέσως μόλις υποχωρήσουν τα συμπτώματα της φλεγμονής, ενώ όταν υπάρχουν χρόνια ελλείμματα η χειρουργική αντιμετώπιση συνίσταται όταν έχει αποτύχει η συντηρητική αντιμετώπιση.

Η χειρουργική επέμβαση γίνεται με δύο τρόπους είτε αρθροσκοπικά είτε με ανοιχτή διαδικασία. Κατά την χειρουργική διαδικασία γίνεται άμεση αποκατάσταση του Π.Χ.Σ. και ενδοαρθρική ή εξωαρθρική ανακατασκευή των δομών του συνδέσμου ή και ο συνδυασμός των διαδικασιών ώστε να αποκατασταθεί η σταθερότητα στην άρθρωση. Η άμεση συρραφή του Π.Χ.Σ. δεν έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα πάντα γιατί οι σύνδεσμοι έχουν μικρή αγγείωση και έτσι χρειάζεται πολύς χρόνος ακινητοποίησης και μη φόρτισης για να επουλωθεί σωστά ο σύνδεσμος. Η σοβαρότητα της ρήξης, η ηλικία του ασθενούς και το επίπεδο της δραστηριότητας που θέλει ο αθλητής να επιστρέψει είναι παράγοντες που συμβάλουν στο ποια διαδικασία θα επιλεγεί. Πλέον η χειρουργική αποκατάσταση γίνεται σχεδόν πάντα αρθροσκοπικά γιατί έτσι μειώνονται οι μεγάλοι περίοδοι ακινητοποίησης και της προστατευτικής βάρδισης.

Κατά την χειρουργική διαδικασία αποκατάστασης των τραυματισμένων χιαστών συνδέσμων γίνεται χρήση ενός αυτομοσχεύματος (ιστός από τον ίδιο τον ασθενή), ενός αλλομοσχεύματος (ιστός από δότη) ή ενός συνθετικού μοσχεύματος.

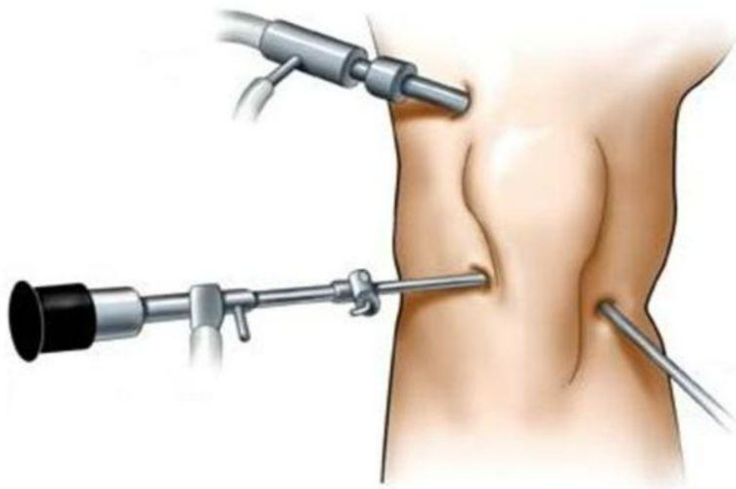
Εάν γίνει ανοιχτή χειρουργική αποκατάσταση του Π.Χ.Σ. τότε γίνεται μια τομή στην έξω ή στην έσω επιφάνεια του γόνατος δίπλα στην επιγονατίδα. Με αυτήν την τομή αποκαλύπτεται όλη η άρθρωση του γόνατος και αμέσως μετά πρέπει να γίνει τομή του αρθρικού θυλάκου και εξάρθρωμα ή ημιεξάρθρωμα της επιγονατίδας. Όμως έτσι θέτεται σε κίνδυνο ο εκτατικός μηχανισμός του γόνατος και αυξάνεται ο πόνος του τετρακέφαλου μύος μετά το χειρουργείο (Kisner & Colby, 2003).



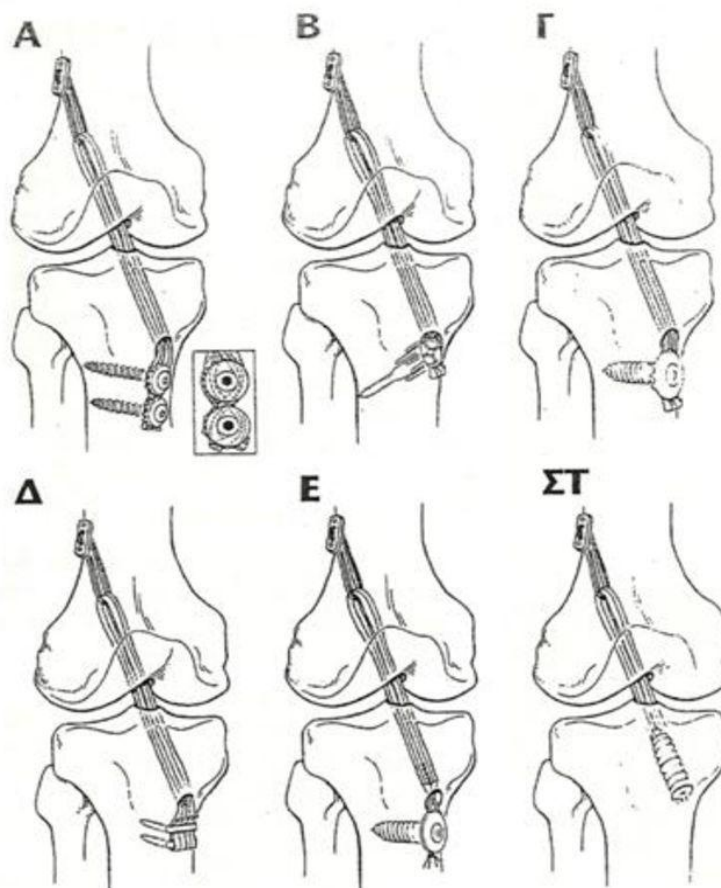
Εικόνα 5.10 Διαδικασία χειρουργείου με αρθροτομή από www.patientedlibrary.com

Για να γίνει η αποκατάσταση του Π.Χ.Σ. με την αρθροσκοπική τεχνική χρειάζεται να γίνουν τρεις μικρές τομές σαν δίοδοι και άλλη μια τομή στην περιοχή από την οποία οι χειρουργοί θα πάρουν το μόσχευμα που θα χρησιμοποιήσουν. Αμέσως μετά απομακρύνεται η ήδη ριγμένος Π.Χ.Σ. και ανοίγονται αύλακες στο οστό της κνήμης και του μηριαίου. Με την βοήθεια ειδικού οδηγού οι αύλακες αυτές ταιριάζουν ακριβώς με την πορεία του Π.Χ.Σ. που αφαιρέθηκε. Μετά από αυτό, το μόσχευμα αφού έχει προετοιμαστεί και έχει καθαριστεί και έχει πλέον την μορφή και το μέγεθος που πρέπει, τοποθετείται στις αύλακες που έχουν ανοιχτεί πιο πριν.

Τέλος το μόσχευμα σταθεροποιείται με ράμματα και ενισχύεται από βίδες χωρίς κεφάλι ή από ήλους σε σχήμα αγκύλης. Εάν έχει χρησιμοποιηθεί μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα τότε υπάρχει στα άκρα του και οστικό τμήμα. Αυτό σφηνώνεται στις αύλακες και βοηθάει να γίνει πιο καλά η σταθεροποίηση του καθώς το οστικό αυτό τμήμα ενώνεται με το οστό που παράγεται. Υπάρχει επίσης η πιθανότητα να χρειάζεται διεύρυνση η μεσοκονδύλια εντομή σε περίπτωση που υπάρχει στένωση μη φυσιολογική (Kisner & Colby, 2003; Kasetta et al., 2008; Sun et al., 2008).

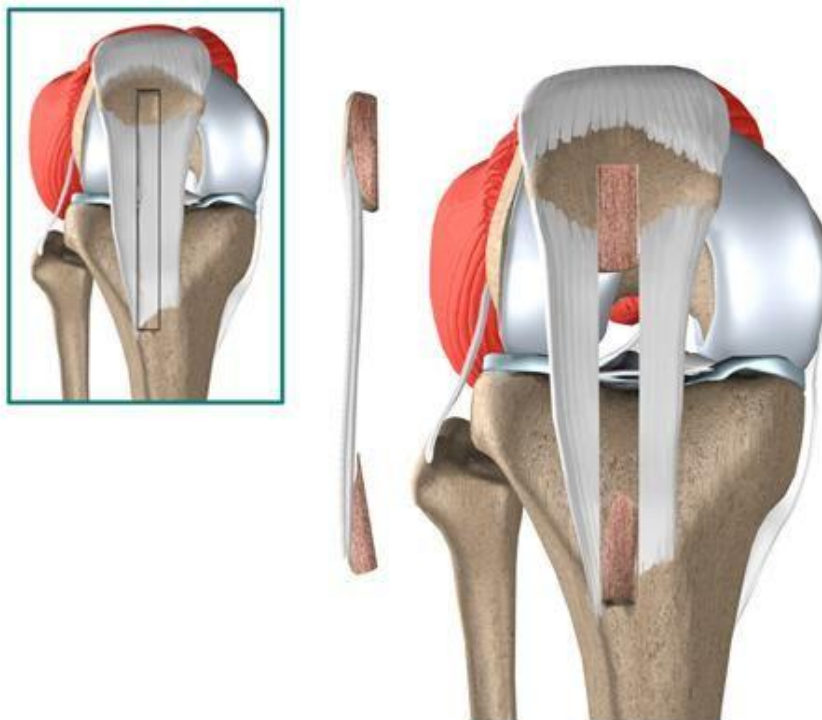


Εικόνα 5.11 Χειρουργείο Π.Χ.Σ με αρθροσκοπική τεχνική από www.aclsolutions.com

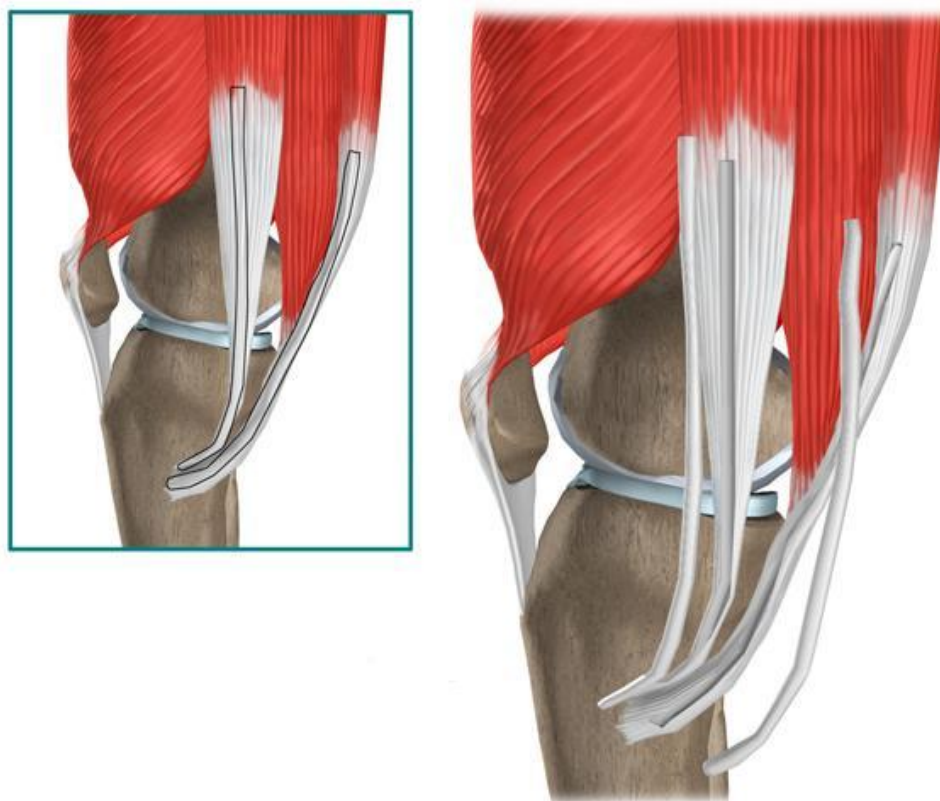


Εικόνα 5.12 Τρόποι καθήλωσης του μοσχεύματος από Brotzman & Wilk, 2007

Σύμφωνα με τους Koh et al. (2010) τα θετικά για το αυτομοσχεύματος είναι: α. δεν υπάρχει πρόβλημα από θέμα κόστους και διαθεσιμότητας, β. δεν υπάρχει το ρίσκο για μετάδοση ασθένειας, γ. καλές πιθανότητες για την καλή σταθεροποίηση του μοσχεύματος και δ. δεν απορρίπτεται το μόσχευμα. Τα αρνητικά είναι ότι α. υπάρχει περισσότερος πόνος λόγω των πληγών, β. περισσότερες πληγές, γ. απώλεια δύναμης από τους μυς που λαμβάνεται το μόσχευμα, δ. μεγαλύτερη διάρκεια χειρουργείου και ε. κίνδυνος τραυματισμού του δότη. Το αυτομόσχευμα που χρησιμοποιείται είναι ή το κεντρικό τριτημόριο του επιγονατιδικού τένοντα ή ένα τμήμα της λαγονοκνημιαίας ταινίας ή τμήμα των τενόντων του ισχνού προσαγωγού και του ημιτενοντώδους. Σύμφωνα με τους Kerimoglu et al. (2008) μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο τένοντας του μακρύ περωναίου μυ για να μην υπάρξει απώλεια δύναμης του τετρακέφαλου και των οπίσθιων μηριαίων που χρειάζονται για να σταθεροποιούν την άρθρωση μετά το χειρουργείο και να αποτρέπουν το πρόσθιο συρτάρι. Από αυτά τα μοσχεύματα κυρίως χρησιμοποιείται ο επιγονατιδικός τένοντας γιατί είναι πιο δυνατός από τους άλλους. Ο πρόσθιος χιαστός αντέχει σε φορτία μέχρι και 2.500 N, η δύναμη του επιγονατιδικού αντέχει στην ρήξη σε επίπεδο 2.997 N, ενώ ένα τετραπλό μόσχευμα του ισχνού και ημιτενοντώδους αντέχει σε δύναμη 4.000 N. Βέβαια μετά την εμφύτευση και κατά την διαδικασία της επούλωσης χάνεται ένα πολύ μεγάλο μέρος της δύναμης αυτής, γι' αυτό το μόσχευμα πρέπει να έχει μεγαλύτερη αντοχή απ' ό,τι ο χιαστός σύνδεσμος άθικτος (Brotzman & Wilk, 2007; Kisner & Colby, 2003; Edgar et al., 2008; Koh et al., 2010; Sun et al., 2008).

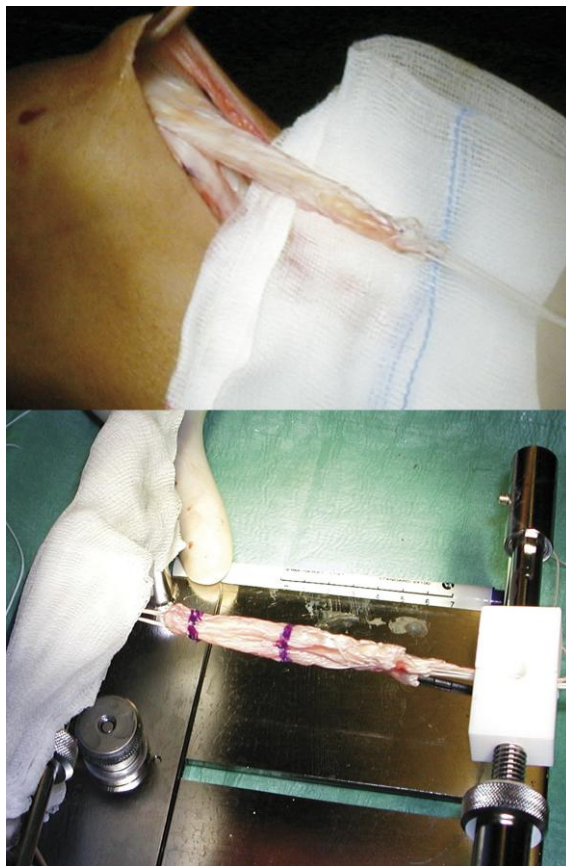


Εικόνα 5.13 Μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα από <http://mysportphysio.com>



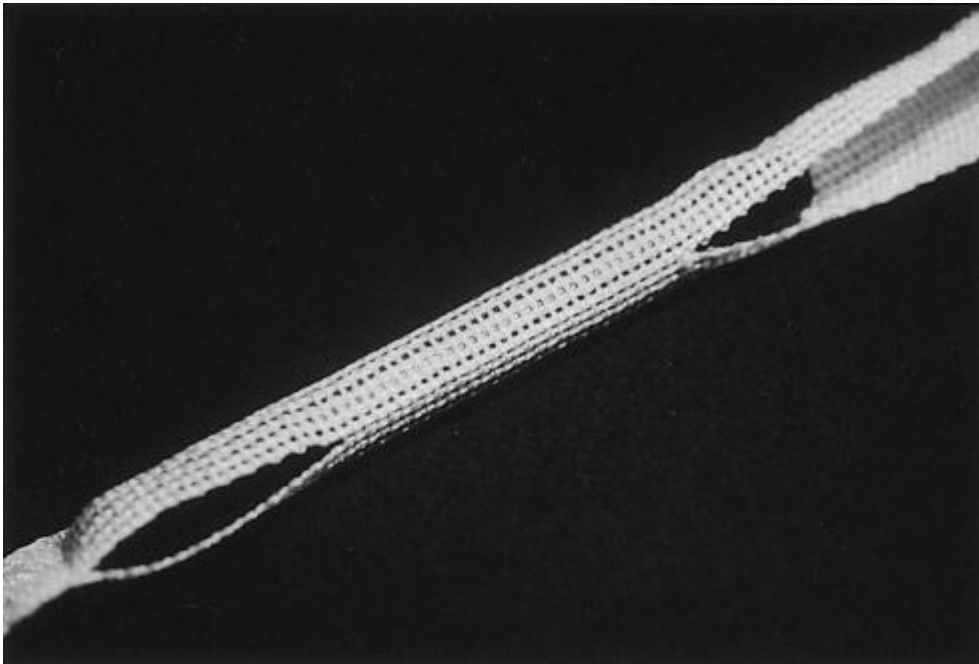
Εικόνα 5.14 Μόσχευμα από τον ισχνό και ημιτενοντώδη μυ από www.ortopediavirtual.com.br

Το αλλομόσχευμα έχει και αυτό θετικά και αρνητικά. Τα θετικά είναι: α. δεν υπάρχει πόνος και ουλές από την περιοχή που προέρχεται το μόσχευμα, β. το χειρουργείο κρατάει λιγότερη ώρα, γ. υπάρχει η δυνατότητα να ελεγχθεί εάν ταιριάζει το μόσχευμα στο μέγεθος των οστικών αυλακών που έχουν ανοιχτεί στην κνήμη και στο μηριαίο και δ. δεν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού του δότη. Τα αρνητικά είναι: α. κοστίζει πιο πολύ, β. υπάρχει μικρή πιθανότητα απόρριψης του μοσχεύματος, γ. υπάρχει μικρή πιθανότητα μετάδοσης κάποιας ασθένειας και δ. σχετικά μεγαλύτερο χρονικό διάστημα επούλωσης του μοσχεύματος. Το αλλομόσχευμα λαμβάνεται από το σώμα ενός δότη. Τις περισσότερες φορές λαμβάνεται από πτωματικό δότη και είναι αποστειρωμένο για να μην υπάρχουν μολυσματικοί παράγοντες (Koh et al., 2010; Edgar et al., 2008; Brotzman & Wilk, 2007).



Εικόνα 5.15 Μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα από Mauch et al., 2011

Για συνθετικό μόσχευμα έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα υλικά όπως σύρμα αργύρου, νάιλον κορδόνι, ανοξείδωτο σύρμα, χορδή από μετάξι, πολυαιθυλένιο και άλλες συνθετικές ίνες, όμως όλα αυτά τα υλικά δεν ήταν ανθεκτικά και έσπαγαν πάρα πολύ εύκολα. Αμέσως μετά χρησιμοποιήθηκε σαν υλικό ο άνθρακας που είχε σαν στόχο να λειτουργήσει σαν σύνδεσμος μέχρι βιολογικό υλικό να δημιουργηθεί γύρω του και να γίνει ένας τεχνητός σύνδεσμος. Όμως γρήγορα βρέθηκε ότι σπάει εύκολα σε πολλά κομμάτια και έτσι την θέση του πήρε το πολυτετραφθοροαιθυλένιο (PTFE) γνωστό ως Gore-Tex το οποίο είναι πολύ δυνατό αλλά σπάει μετά από ένα χρονικό διάστημα μετά το χειρουργείο. Ύστερα χρησιμοποιήθηκε ο πολυεστέρας που είναι συμβατός με τους ανθρώπινους ιστούς και επιπλέον έχει άριστες μηχανικές ιδιότητες (αντοχή και ακαμψία), καθώς και την ικανότητα να αυξάνει την ανάπτυξη ιστού γύρω του αλλά όχι για πολύ. Τέλος την θέση του πήρε το τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα και έχει δείξει τα καλύτερα αποτελέσματα και από την πλευρά της συμβατότητας με τον δέκτη αλλά και από την πλευρά της αντοχής (Matsumoto & Fujikawa, 2001; Legnani et al., 2010).



Εικόνα 5.16 Συνθετικό μόσχευμα Π.Χ.Σ. (Leeds-Keio) από Matsumoto et al., 2001

5.3 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΟ – ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΟ)

Πριν από δεκαετίες μετά την χειρουργική αποκατάσταση του Π.Χ.Σ. η αντιμετώπιση ήταν πολύ διαφορετική. Περιλάμβανε πολύ μεγάλες περιόδους πλήρους ακινητοποίησης με το γόνατο σε θέση κάμψης και ακόμα μεγαλύτερη περίοδο (περίπου 6-8 εβδομάδες) βάρδισης με ελάχιστη φόρτιση. Τα τελευταία χρόνια οι χειρουργικές μέθοδοι έχουν εξελιχθεί. Υπάρχει περισσότερη γνώση για τον τρόπο και τον ρυθμό επούλωσης των ιστών και έτσι η διάρκεια της μετεγχειρητικής αποκατάστασης του Π.Χ.Σ. διαρκεί πολύ λιγότερο (Kisner & Colby, 2003).

Μετά το χειρουργείο το γόνατο σταθεροποιείται σε έκταση ή σε ελαφρά κάμψη με την χρήση ενός νάρθηκα ελεγχόμενης κίνησης. Όπως έχει αναφερθεί πιο πριν στις 20⁰ αναπτύσσεται μεγάλη δύναμη στο μόσχευμα. Όμως λόγω της ισομετρικής τοποθέτησης του δεν υπάρχει πιθανότητα να τεθεί το μόσχευμα σε κίνδυνο κατά την έκταση. Στην περίπτωση που με την ρήξη του Π.Χ.Σ. υπάρχουν και τραυματισμοί άλλων ιστών όπως είναι ο πλάγιος σύνδεσμος και ο έσω μηνίσκος οι οποίοι έχουν αποκατασταθεί στο χειρουργείο, το γόνατο πρέπει να ακινητοποιείται σε θέση 20⁰-30⁰. Το γόνατο μένει κλειδωμένο με τον αρθρωτό νάρθηκα κατά την βάρδιση και για όλη την διάρκεια της ημέρας και της νύχτας, αφαιρείται ή ξεκλειδώνεται μόνο για την εκτέλεση των προβλεπόμενων ασκήσεων (Kisner & Colby, 2003).

Ο ρυθμός και η εξέλιξη της άσκησης εξαρτάται από τον τύπο του χειρουργείου και ακόμα περισσότερο από το μόσχευμα που έχει χρησιμοποιηθεί. Πιο γρήγορα θα εξελιχθεί ένα χειρουργείο που έχει γίνει αρθροσκοπικά και έχει χρησιμοποιηθεί μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα, παρά ένα ανοιχτό χειρουργείο με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη ή από την λαγονοκνημιαία ταινία ή με ένα συνθετικό μόσχευμα. Τον πρώτο καιρό μετά το χειρουργείο πρέπει να υπάρχει προσοχή για την προστασία των ιστών οι οποίοι επουλώνονται. Η ελεγχόμενη κίνηση είναι απαραίτητη τον πρώτο καιρό για να γίνει η σωστή αγγείωση και ο κατάλληλος προσανατολισμός των κολλαγόνων ινών ώστε να αυξηθεί η ελαστική δύναμη του νέου συνδέσμου. Ακόμα και κατά την κινητοποίηση που γίνεται για να αποφευχθούν οι βραχύνσεις, να δημιουργηθεί ένας καλύτερα προσανατολισμένος ουλώδης ιστός, να μειωθεί η αρθρική εκφύλιση και να αυξηθεί η μυϊκή δύναμη πρέπει να υπάρχει προσοχή για να μην τεθεί το μόσχευμα σε κίνδυνο.

Όταν το μόσχευμα είναι από τον επιγονατιδικό τένοντα παρόλο που τα οστικά τεμάχια στην άκρη του έχουν μια ικανοποιητική επούλωση μέσα στις αύλακες το μόσχευμα είναι ακόμα αδύναμο και ελαφρός νεκρωτικό τις πρώτες 4 με 6 εβδομάδες, γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται η τελική ενεργητική έκταση σε ανοικτή κινητική αλυσίδα ή οποιαδήποτε κίνηση μπορεί να προκαλέσει βίαιη μετατόπιση της κνήμης προς τα εμπρός (Kisner & Colby, 2003).

Η προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση είναι απαραίτητη και πρέπει να ξεκινάει άμεσα μετά από τον τραυματισμό και πριν από το χειρουργείο. Με την προεγχειρητική αποκατάσταση προλαμβάνονται προβλήματα που πιθανόν να δημιουργηθούν μετά το χειρουργείο όπως είναι η απώλεια κίνησης και να υπάρχει πιο γρήγορη επάνοδος στις δραστηριότητες.

Ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης περιλαμβάνει μεθόδους για τον έλεγχο του πόνου και του οιδήματος όπως είναι η κρυοθεραπεία (χρήση cryo-cuff), η ανύψωση του μέλους, η συμπιεστική περιδίαση και η χρήση αντιφλεγμονωδών που θα μειώσουν την αναστολή της λειτουργίας του τετρακέφαλου. Οι ασκήσεις είναι πολύ σημαντικές γι' αυτό γίνονται ασκήσεις ανύψωσης της κνήμης (SLR) και ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας. Βοηθάει πολύ στην ενεργοποίηση των μυών και στην πρόληψη της ατροφίας η ηλεκτρική ενεργοποίηση. Όπως έχει αναφερθεί και πιο πριν στον Π.Χ.Σ. υπάρχουν πολλοί υποδοχείς άρα θα βοηθούσε πολύ στο πρόγραμμα να υπάρχουν και ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας. Ακόμα ένας σημαντικός στόχος του προεγχειρητικού προγράμματος είναι η αύξηση της κίνησης, συνεπώς ασκήσεις όπως η ολίσθηση με την πλάτη στον τοίχο, η αιώρηση του άκρου και η χρήση σανίδων έκτασης είναι και αυτές σημαντικές. Μας αφορά πολύ και η ψυχολογία του ασθενούς, γι' αυτό φροντίζουμε για την ψυχολογική του τόνωση και την σωστή ενημέρωση της κατάστασης του καθώς και για το τι πρόκειται να ακολουθήσει.

Δεν υπάρχει χρονικό όριο για την καθυστέρηση του χειρουργείου, αλλά καλό θα ήταν να γίνει αφού πρώτα έχει αποκτηθεί το φυσιολογικό εύρος κίνησης πριν, για να μην υπάρχει πιθανότητα μετεγχειρητικής αρθροϊνώσεως (Brotzman & Wilk, 2007; Beynon et al., 2005; Allum, 2003; Shelbourne & Patel, 1999; Mc Carty & Bach, 2005).



Εικόνα 5.17 Cryo-cuff από <http://indianabrace.com>



Εικόνα 5.18 Άσκηση SLR από <http://kittyinkneed.blogspot.com>



Εικόνα 5.19 Ηλεκτρικός ερεθισμός από www.streetprophets.com



Εικόνα 5.20 Ασκήσεις εύρους από www.sports-injury-info.com



Εικόνα 5.21 Άσκηση ολίσθησης από www.mountnittany.org

Πρωτόκολλο αποκατάστασης: **Συντηρητική αποκατάσταση** μετά από χειρουργική επέμβαση αποκατάστασης Π.Χ.Σ.

Φάση 1^η: Εβδομάδες 0-2

Σκοποί

- Προστασία του μοσχεύματος
- Ελαχιστοποίηση των αποτελεσμάτων της ακινητοποίησης
- Επίτευξη πλήρους εύρους έκτασης και 90⁰ κάμψης του γόνατος
- Ενημέρωση του ασθενούς για το πρόγραμμα της αποκατάστασης
- Όχι CPM (συνεχής παθητική κίνηση)

Προφυλάξεις

- Νάρθηκας κλειδωμένος σε έκταση κατά την κινητοποίηση και κατά τον ύπνο (στους αθλητές μένει περίπου μια εβδομάδα, ενώ στους γενικούς ορθοπεδικούς ασθενείς τρεις εβδομάδες), φόρτιση στα όρια της αντοχής με δυο βακτηρίες, οι βακτηρίες σταματούν μετά από περίπου 7 ημέρες εφόσον υπάρχει καλός έλεγχος του τετρακέφαλου.

Ασκήσεις

- Ολισθήσεις στην πτέρνα και ολισθήσεις στον τοίχο
- Ασκήσεις τετρακέφαλου και οπίσθιων μηριαίων (ηλεκτρική διέγερση εάν χρειαστεί)
- Κινητοποίηση επιγονατίδας
- Ασκήσεις χωρίς φόρτιση για τον γαστροκνήμιο και για τον υποκνημίδιο καθώς και διατάσεις για τους οπίσθιους μηριαίους
- Αιωρήσεις των κνημών σε κάμψη με καθιστή θέση του ασθενούς
- Αιωρήσεις των κνημών για έκταση με τον ασθενή σε πρηνή θέση
- SLR σε όλα τα επίπεδα με τον νάρθηκα κλειδωμένο σε πλήρη έκταση μέχρι η δύναμη του τετρακέφαλου να επαρκεί ώστε να αποτρέψει το έλλειμμα της έκτασης
- Αερόβια άσκηση και ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας του υπολοίπου σώματος



Εικόνα 5.22 Νάρθηκας γόνατος από www.thisnext.com



Εικόνα 5.23 Βάδιση με βακτηρίες από www.ehow.com

Κριτήρια για την πρόοδο στην φάση 2

- Περίπου 90⁰ κάμψης γόνατος
- Πλήρης έκταση
- Απουσία σημείων φλεγμονής
- Ικανοποιητικές ασκήσεις τετρακέφαλου, SLR χωρίς έλλειμμα έκτασης

Φάση 2^η: Εβδομάδες 2-4

Σκοποί

- Αποκατάσταση φυσιολογικού βαδίσματος
- Αποκατάσταση πλήρους εύρους κίνησης
- Προστασία καθήλωσης του μοσχεύματος
- Βελτίωση ισχύος, αντοχής και ιδιοδεκτικότητας ώστε να είναι έτοιμος ο ασθενής για λειτουργικές δραστηριότητες

Προφυλάξεις

- Επιγονατιδικό μόσχευμα: συνέχιση κινητοποίησης με τον νάρθηκα κλειδωμένο σε έκταση. Μπορεί να τον απασφαλίσει για τον ύπνο και για να καθίσει σε καρέκλα. Η αφαίρεση του γίνεται μόνο για ασκήσεις εύρους.
- Μόσχευμα οπίσθιων μηριαίων ή ετεροπλαστικό μόσχευμα: εγκατάλειψη του νάρθηκα μόλις επιτευχθεί φυσιολογική βάρδια και φυσιολογικός έλεγχος του τετρακέφαλου.

Ασκήσεις

- Μικρά βαθιά καθίσματα 0⁰-30⁰
- Στατικό ποδήλατο (η έναρξη γίνεται με το κάθισμα ψηλά και με χαμηλή αντίσταση)
- Έκταση κλειστής κινητικής αλυσίδας (πίεση κνημών 0⁰-30⁰)
- Ανυψώσεις στα δάκτυλα των ποδιών
- Συνέχιση διατακτικών ασκήσεων των οπίσθιων μηριαίων, συνέχιση σε διατακτικές ασκήσεις υπό φόρτιση του γαστροκνημίου και υποκνημιδίου.
- Συνέχιση των αιωρήσεων των κνημών σε πρηνή θέση του ασθενούς με προοδευτικά μεγαλύτερα βάρη μέχρι να επιτευχθεί πλήρης έκταση.

- Περπάτημα σε κλίμακα και προς όλες τις κατευθύνσεις
- Περπάτημα και τρέξιμο σε πισίνα
- Δραστηριότητες ισορροπίας

Κριτήρια για πρόοδο στην φάση 3

- Φυσιολογική βάρδια
- Φυσιολογικό εύρος κίνησης
- Ικανοποιητική δύναμη και ιδιοδεκτικότητα για να γίνει έναρξη λειτουργικών δραστηριοτήτων
- Σταθερό μόσχευμα στην δοκιμασία Lachman και στην δοκιμασία με την συσκευή KT-1000

Φάση 3^η: Εβδομάδα 6^η-4^ο μήνα

Σκοποί

- Βελτίωση της εμπιστοσύνης στο γόνατο
- Αποφυγή καταπονήσεων και υπερβολικής φόρτισης στην θέση καθήλωσης του μοσχεύματος
- Προφύλαξη επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης
- Βελτίωση μυϊκής ισχύος και ιδιοδεκτικότητας για να προετοιμαστεί για λειτουργικές δραστηριότητες

Ασκήσεις

- Αερόβια άσκηση
- Συνέχιση των ασκήσεων ευκαμψίας ανάλογα με τον ασθενή
- Προχωρημένη ενδυνάμωση κλειστής κινητικής αλυσίδας (βαθιά καθίσματα στο ένα πόδι και πιέσεις κνημών μεταξύ 0^ο-60^ο)
- Συσκευή ελλειπτικού stepper και συσκευή ανόδου κλίμακας
- Συσκευή σκι cross country
- Χαλαρό τρέξιμο
- Τρέξιμο σε σκάλα
- Άλματα σε σκαλοπάτι (αυξάνοντας σταδιακά το ύψος)
- Ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας σε σανίδα ισορροπίας ή σε μπάλα rogoball

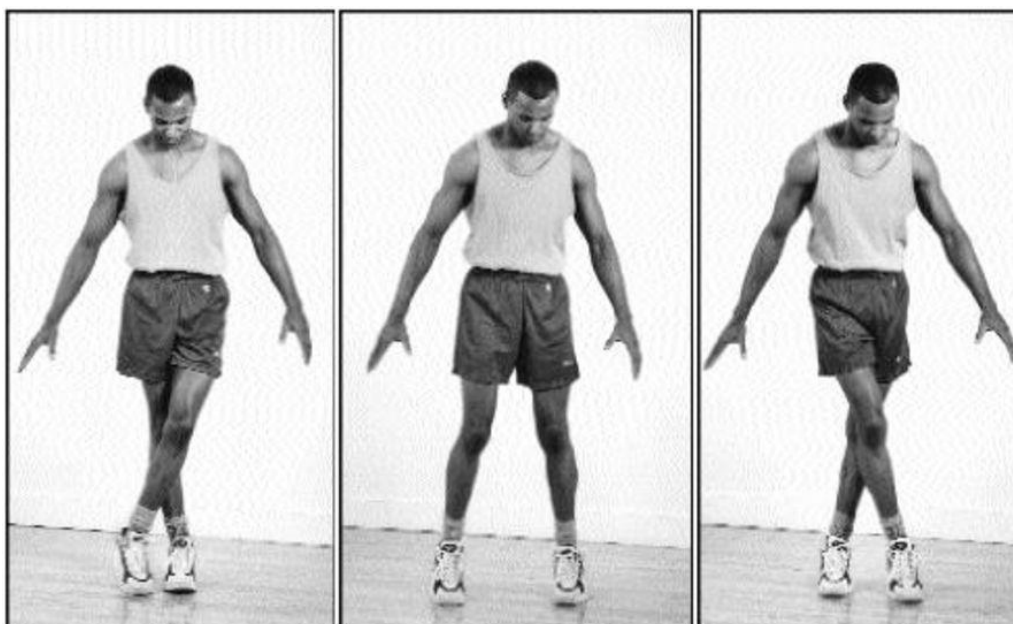
- Cariocas (τρέξιμο στο πλάι με εναλλαγές του ενός ποδιού μπροστά και πίσω από το άλλο)
- Τρέξιμο σε σχήμα οκτώ (8)



Εικόνα 5.24 Σανίδα ισοροπίας από www.mobility-4-u.co.uk



Εικόνα 5.25 Τρέξιμο με αλλαγές κατεύθυνσης από http://wn.com/diving_signal



Εικόνα 5.26 Cariocas βήματα από www.mothenature.com

Κριτήρια για πρόοδο στην φάση 4

- Πλήρες ανώδυνο εύρος κίνησης
- Έλλειψη οποιουδήποτε ερεθισμού στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση
- Ικανοποιητική ισχύς και ιδιοδεκτικότητα για την συνέχιση των λειτουργικών δραστηριοτήτων
- Άδεια από τον θεράποντα ιατρό για την έναρξη προχωρημένων ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας
- Σταθερό μόσχευμα στην δοκιμασία Lachman και με την συσκευή KT-1000

Φάση 4^η: Μήνας 4^{ος}

Σκοποί

- Επιστροφή σε πλήρη δραστηριότητα

Ασκήσεις

- Αερόβια άσκηση
- Συνέχιση των προγραμμάτων ευκαμψίας και ενδυνάμωσης
- Ασκήσεις απότομης επιβράδυνσης
- Εξειδικευμένες ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας ανάλογα την αθλητική δραστηριότητα
- Τρέξιμο σε σκάλα και σε σχήμα οκτώ (8)

- Άλματα από σκαλοπάτι με πρόοδο στο ύψος

Κριτήρια για την είσοδο στην φάση 5

- Έλλειψη ενοχλημάτων από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση και από μαλακά μόρια
- Να πληρούνται όλα τα κριτήρια για την είσοδο στην αθλητική δραστηριότητα
- Άδεια από τον θεράποντα ιατρό για την επάνοδο στην δραστηριότητα

Φάση 5^η

Σκοποί

- Ασφαλής επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες
- Διατήρηση ισχύος, αντοχής και ιδιοδεκτικότητας
- Ενημέρωση ασθενούς σε σχέση με πιθανούς περιορισμούς

Προφυλάξεις

- Ο λειτουργικός νάρθηκας μπορεί να συστηθεί από τον ιατρό να χρησιμοποιείται κατά την αθλητική δραστηριότητα για τα πρώτα 1-2 χρόνια μετεγχειρητικά για ψυχολογικούς κυρίως λόγους.

Ασκήσεις

- Προοδευτική επάνοδος σε αθλητικές συμμετοχές
- Διατήρηση προγράμματος για ισχύ και αντοχή
- Ευλυγισία και εξειδικευμένες ασκήσεις σχετιζόμενες με συγκεκριμένα σπορ.

(Kisner & Colby, 2003; Karasel et al., 2010; Brotzman & Kevin, 2007)

Πρωτόκολλο αποκατάστασης: **Επιταχυνόμενη αποκατάσταση** μετά από χειρουργική επέμβαση αποκατάστασης Π.Χ.Σ.

Φάση 1^η: Ημέρες 1-7

Σκοποί

- Αποκατάσταση πλήρους παθητικής έκτασης του γόνατος
- Ελάττωση του οιδήματος και του πόνου στο γόνατο
- Αποκατάσταση της κινητικότητας της επιγονατίδας
- Προοδευτική βελτίωση της κάμψης του γόνατος
- Επανάκτηση του ελέγχου του τετρακέφαλου
- Αποκατάσταση ανεξάρτητης κινητοποίησης

Ημέρα 1^η

Προφυλάξεις

- Αρθρωτός νάρθηκας ασφαλισμένος σε πλήρη έκταση κατά την διάρκεια της κινητοποίησης
- Φόρτιση στα όρια της αντοχής με δυο βακτηρίες

Ασκήσεις

- Αντλία στην ποδοκνημική
- Υπερβολική πίεση κατά την διάρκεια της πλήρους παθητικής έκτασης
- Ενεργητική και παθητική κάμψη του γόνατος (90⁰ μετά την 5^η ημέρα)
- SLR (σε κάμψη, απαγωγή και προσαγωγή)
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου
- Διατάσεις οπίσθιων μηριαίων
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας, μίνι βαθιά καθίσματα 30⁰, μετατοπίσεις βάρους εναλλάξ στα κάτω άκρα
- Μυϊκή διέγερση κατά την διάρκεια των ενεργητικών μυϊκών ασκήσεων
- CPM εάν χρειάζεται 0-50⁰ (στα όρια της αντοχής του ασθενούς και σύμφωνα με τις οδηγίες του ιατρού)
- Τοποθέτηση πάγου 20 λεπτά για κάθε ώρα και ανύψωση με το γόνατο σε πλήρη έκταση (με μαξιλάρια κάτω από την ποδοκνημική)



Εικόνα 5.27 Συνεχής παθητική κίνηση (CPM) από www.arthroscopy.com



Εικόνα 5.28 Μίνι καθίσματα από www.netdoctor.co.uk

Ημέρα 2^η-3^η

Προφυλάξεις

- Πιεστική ελαστική περιδερση ή νάρθηκας που ασφαλίσει στις 0°. Απασφαλίζεται μόνο για να καθίσει ο ασθενής και αφαιρείται μόνο κατά την διάρκεια ασκήσεων εύρους
- Βάδιση με δυο βακτηρίες στα όρια του πόνου

Ασκήσεις

- Ισομετρικές ασκήσεις σε 90° και 60°
- Έκταση γόνατος 90°-40°
- Υπερβολική πίεση στην έκταση
- Αντλία ποδοκνημικής

- SLR (σε κάμψη, απαγωγή και προσαγωγή)
- Μίνι βαθιά καθίσματα και μετατοπίσεις βάρους εναλλάξ στα κάτω άκρα
- Ασκήσεις κάμψης γόνατος σε όρθια θέση
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου
- Δραστηριότητες ιδιοδεκτικότητας και ισορροπίας
- Μυϊκή διέγερση κατά την διάρκεια των ενεργητικών ασκήσεων
- CPM 0⁰-90⁰ εάν χρειάζεται
- Τοποθέτηση πάγου για 20 λεπτά κάθε ώρα και ανύψωση του μέλους με πλήρη έκταση

Κριτήρια για πρόοδο στην φάση 2

- Έλεγχος τετρακέφαλου
- Πλήρης παθητική έκταση του γόνατος
- Παθητικό εύρος κίνησης 0⁰-90⁰
- Καλή κινητικότητα της επιγονατίδας
- Ελάχιστο οίδημα γόνατος
- Ανεξάρτητη κινητοποίηση

Φάση 2^η: Εβδομάδες 2-4

Σκοποί

- Διατήρηση πλήρους παθητικής έκτασης του γόνατος
- Προοδευτική αύξηση της κάμψης του γόνατος
- Ελάττωση οιδήματος και πόνου
- Μυϊκή εκπαίδευση
- Αποκατάσταση ιδιοδεκτικότητας
- Κινητικότητα επιγονατίδας

Εβδομάδα 2^η

Προφυλάξεις

- Αφαίρεση του νάρθηκα στις 2-3 εβδομάδες
- Βάδιση με βακτηρίες με φόρτιση όσο είναι ανεκτή
- Διατακτικές ασκήσεις εύρους κίνησης
- Δοκιμασία με την συσκευή KT-2000, προσθιοπίσθια δοκιμασία με μόνο 8 κιλά

Ασκήσεις

- Ασκήσεις μυϊκής διέγερσης, ασκήσεις τετρακέφαλου
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου
- SLR
- Πιέσεις κνημών (κλειστή κινητική αλυσίδα)
- Έκταση γόνατος 90° - 40°
- Βαθιά καθίσματα κατά το ήμισυ (0° - 40°)
- Μετατοπίσεις βάρους εναλλάξ στα κάτω άκρα
- Διατάσεις οπίσθιων μηριαίων και προσαγωγών (lunges)
- Κάμψη γόνατος από πρηνή θέση
- Ποδήλατο
- Εκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας
- Υπερπίεση με το γόνατο σε έκταση
- Παθητικές ασκήσεις εύρους κίνησης 0° - 50°
- Κινητοποίηση επιγονατίδας
- Ασκήσεις στο φυσιολογικό μέλος
- Πρόγραμμα προοδευτικής αντίστασης
- Πάγος, περίδεση και ανύψωση του μέλους

Εβδομάδα 3^η

Προφυλάξεις

- Αφαίρεση του νάρθηκα
- Συνέχιση διατατικών ασκήσεων και υπερπίεσης του γόνατος σε έκταση

Ασκήσεις

- Συνέχιση όλων των ασκήσεων όπως και στην 2^η εβδομάδα
- Παθητικές ασκήσεις εύρους κίνησης 0° - 115°
- Ποδήλατο για βελτίωση του εύρους κίνησης και αντοχής
- Πρόγραμμα βάρδισης σε πισίνα (εάν έχει επουλωθεί η τομή)
- Πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων τετρακέφαλου 40° - 100° (ισοτονικές)
- Διατάσεις προσαγωγών
- Πλάγια step ανόδου
- Πρόσθια step ανόδου

- Πλάγια step-over (σχήμα κώνου)
- Άνοδος σε σκάλα
- Πρόοδος των ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας και των ασκήσεων νευρομυϊκού ελέγχου

Κριτήρια για πρόοδο στην φάση 3

- Ενεργητικές ασκήσεις εύρους κίνησης 0° - 115°
- Ισχύς τετρακέφαλου στο 60% της φυσιολογικής πλευράς
- Δοκιμασία με την συσκευή KT-2000 να έχει και στα δυο άκρα όποια αποτελέσματα
- Ελάχιστο ή καθόλου οίδημα στο γόνατο
- Απουσία πόνου στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση

Φάση 3^η: Εβδομάδες 4-10

Σκοποί

- Αποκατάσταση πλήρους εύρους κίνησης γόνατος (0° - 125°)
- Βελτίωση της ισχύος του κάτω άκρου
- Βελτίωση ιδιοδεκτικότητας, ισορροπίας και νευρομυϊκού ελέγχου
- Αποκατάσταση εμπιστοσύνης στο μέλος

Προφυλάξεις

- Απουσία οποιουδήποτε είδους νάρθηκα, πιθανόν χρήση απλής επιγονατίδας
- Ατομικές ασκήσεις εύρους κίνησης χρησιμοποιώντας το άλλο πόδι
- Έμφαση να διατηρηθεί το εύρος της παθητικής έκτασης στις 0°
- Στην 4^η εβδομάδα πρόσθιες και οπίσθιες δοκιμασίες με 10 κιλά, την 6^η, 8^η, 10^η εβδομάδα με 10-15 κιλά και δοκιμασία με την συσκευή KT-2000 (την 10^η εβδομάδα γίνεται και ισοκινητική δοκιμασία κάμψης-έκτασης στις 180° και 300° ανά δευτερόλεπτο)

Εβδομάδα 4^η

Ασκήσεις

- Πρόοδος προγράμματος ισομετρικής ενδυνάμωσης
- Πιέσεις κνημών
- Έκταση γόνατος 90⁰-40⁰
- Ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων
- Ασκήσεις απαγωγής και προσαγωγής στο ισχίο
- Κάμψη και έκταση ισχίου
- Πλάγια step-over
- Διατάσεις προσαγωγών
- Πλάγια steps ανόδου
- Πρόσθια steps καθόδου
- Βαθιά καθίσματα με την πλάτη στον τοίχο
- Κατακόρυφα βαθιά καθίσματα
- Ανύψωση στις μύτες των δακτύλων των ποδιών
- Χρησιμοποίηση συστήματος σταθερότητας biodex (για ισορροπία-βαθιά καθίσματα)
- Ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας, ποδήλατο, συσκευή ανόδου κλίμακας
- Πρόγραμμα πισίνας (τρέξιμο μπρος-πίσω)



Εικόνα 5.29 Ασκήσεις με step από <http://goortho.net>



Εικόνα 5.30 Μηχάνημα biodex από www.iprsgroup.com

Εβδομάδα 6^η

Ασκήσεις

- Συνέχιση όλων των ασκήσεων
- Τρέξιμο στην πισίνα, ασκήσεις ευλυγισίας
- Ασκήσεις ισορροπίας (κεκλιμένη σανίδα)
- Πρόοδος σε ισορροπία και ρήψεις μπάλας από σανίδα



Εικόνα 5.31 Τρέξιμο σε πισίνα από www.active.com

Εβδομάδα 8^η

Ασκήσεις

- Συνέχιση όλων των ασκήσεων
- Πλειομετρικές πιέσεις των κνημών
- Εκπαίδευση σε ασταθή δίσκο ισορροπίας
- Ισοκινητικές ασκήσεις (90^0 - 40^0 ανά δευτερόλεπτο) και (120^0 - 240^0 ανά δευτερόλεπτο)

- Πρόγραμμα βαδίσματος
- Ποδηλασία για αντοχή
- Άνοδος σκάλας για αντοχή

Εβδομάδα 10^η

Ασκήσεις

- Συνέχιση όλων των ασκήσεων
- Πλειομετρικές ασκήσεις εκπαίδευσης
- Συνέχιση διαταπικών ασκήσεων

Κριτήρια για πρόοδο στην φάση 4

- Ενεργητικές ασκήσεις εύρους κίνησης 0⁰-125⁰ ή περισσότερο
- Ισχύς τετρακέφαλου 79% της φυσιολογικής πλευράς
- Έκταση γόνατος: κλάσμα εκτεινόντων προς καμπτήρες του γόνατος στο 70-75%
- Καμία αλλαγή στις τιμές της συσκευής ΚΤ
- Έλλειψη πόνου ή οιδήματος
- Ικανοποιητική κλινική εξέταση
- Ισοκινητικός έλεγχος: αμφοτερόπλευρη σύγκριση τετρακέφαλων στο 75%, ίσοι οπίσθιοι μηριαίοι και στις δυο πλευρές, κλάσμα οπίσθιων μηριαίων προς τετρακέφαλο 66-75%
- Τεστ αναπήδησης στο 80% του φυσιολογικού μέλους
- Υποκειμενική βαθμολόγηση του γόνατος ≥ 80 βαθμούς

Φάση 4^η: Εβδομάδες 10-16

Σκοποί

- Φυσιολογική ισχύς στο κάτω άκρο
- Βελτίωση της μυϊκής ισχύος και αντοχής
- Βελτίωση νευρομυϊκού ελέγχου
- Πραγματοποίηση επιλεγμένων ασκήσεων ειδικών για το συγκεκριμένο σπορ

Ασκήσεις

- Συνέχιση όλων των ασκήσεων με σωστή προοδευτικότητα

Κριτήρια για πρόοδο στην φάση 5

- Πλήρες εύρος κίνησης
- Δοκιμασία με συσκευή KT 2000 χωρίς καμία μεταβολή (μέσα σε 2,5mm της αντίθετης πλευράς)
- Ισοκινητική δοκιμασία που πληροί κριτήρια
- Αμφοτερόπλευρη σύγκριση τετρακέφαλων $\geq 80\%$
- Αμφοτερόπλευρη σύγκριση οπίσθιων μηριαίων $\geq 110\%$
- Ροπή τετρακέφαλου: κλάσμα σωματικού βάρους $\geq 70\%$
- Δοκιμασίες ιδιοδεκτικότητας στο 100% της φυσιολογικής πλευράς
- Λειτουργικές δοκιμασίες $\geq 85\%$ της φυσιολογικής πλευράς
- Ικανοποιητική κλινική εξέταση
- Υποκειμενική βαθμολόγηση γόνατος ≥ 90 βαθμούς

Φάση 5^η: Εβδομάδες 16-22

Σκοποί

- Προοδευτική επάνοδος σε πλήρεις αθλητικές δραστηριότητες χωρίς περιορισμούς
- Επίτευξη μέγιστης ισχύος και αντοχής
- Φυσιολογικός νευρομυϊκός έλεγχος
- Πρόοδος σε εκπαίδευση δεξιοτήτων

Προφυλάξεις

- Δοκιμασία με την χρήση της συσκευής KT 2000
- Ισοκινητική δοκιμασία
- Λειτουργικές δοκιμασίες

Ασκήσεις

- Συνέχιση των ασκήσεων ενδυνάμωσης
- Συνέχιση ασκήσεων νευρομυϊκού ελέγχου
- Συνέχιση πλειομετρικών ασκήσεων
- Πρόοδος στο πρόγραμμα τρεξίματος και ευκινησίας
- Πρόοδος σε εκπαίδευση εξειδικευμένη για συγκεκριμένες αθλητικές δραστηριότητες

Επανεξέταση στους 6 και 12 μήνες

- Ισοκινητική δοκιμασία
- Δοκιμασία με την χρήση της συσκευής KT 2000
- Λειτουργικές δοκιμασίες

(Wilk, 1994; Wilk et al., 1999; Shelbourne & Nitz, 1990; Beynnon et al., 2005; Van Grinsven et al., 2010)

5.3.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Συμπερασματικά, με το συντηρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης ο αθλητής είναι έτοιμος να γυρίσει πίσω στις αθλητικές του δραστηριότητες γύρω στους 9-12 μήνες. Μερικοί αθλητές είναι τόσο ενθουσιασμένοι για την επιστροφή τους που βιάζονται να επιστρέψουν πιο γρήγορα στον ανταγωνισμό. Γι' αυτό υπάρχει το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης που βοηθάει τον αθλητή να μπορεί να επιστρέψει στον αθλητισμό περίπου στους 4-6 μήνες μετά το χειρουργείο.

Οι στόχοι των δυο αυτών προγραμμάτων είναι να επιστρέψει ο ασθενής στις καθημερινές ή και στις αθλητικές του δραστηριότητες έχοντας αποκτήσει πάλι το εύρος κίνησης, την δύναμη των μυών και την σταθερότητα του μοσχεύματος που υπήρχε και πριν τον τραυματισμό. Με το επιταχυνόμενο πρόγραμμα όλα αυτά αποκτούνται πιο γρήγορα σε σύγκριση με το συντηρητικό. Πιο συγκεκριμένα το επιταχυνόμενο πρόγραμμα δίνει έμφαση στην πλήρη έκταση του γόνατος από πολύ νωρίς, στην βάδιση με όσο πιο πολύ φόρτιση γίνεται όσο πιο γρήγορα γίνεται μετά το χειρουργείο, ασκήσεις σε κλειστή κινητική αλυσίδα στην τρίτη εβδομάδα και χαλαρό τρέξιμο την πέμπτη εβδομάδα. Γι' αυτό τίθεται το ερώτημα εάν το επιταχυνόμενο πρόγραμμα λόγω του ότι όλα γίνονται πιο γρήγορα και πιο δυναμικά θέτει σε κίνδυνο την εππούλωση, την σταθερότητα και την βιωσιμότητα του μοσχεύματος.

Σύμφωνα με τον Shaw (2002) έχουν γίνει πολλές μελέτες για να βρουν την διαφορά που υπάρχει στο μόσχευμα μετά από ένα συντηρητικό και μετά από ένα επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης. Όλες οι έρευνες έδειξαν ότι ο νέος σύνδεσμος δεν επηρεάζεται αρνητικά από το επιταχυνόμενο πρόγραμμα και ότι δεν τίθεται σε κίνδυνο το μόσχευμα και το συνιστούν αναμφίβολα, ειδικά στους αθλητές που βιάζονται να επιστρέψουν στον ανταγωνισμό (Shaw 2002).

Σύμφωνα με τον Shelbourne & Nitz (1990) με το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης έρχεται πιο γρήγορα η έκταση του γόνατος και μειώθηκε ο αριθμός των ασθενών που χρειάστηκαν χειρουργείο λόγω της μειωμένης έκτασης μετά την αποκατάσταση. Επίσης υπάρχει γρήγορη επιστροφή της δύναμης του τετρακέφαλου χωρίς να υπάρχουν επιπλοκές. Η προσθοπίσθια σταθερότητα του γόνατος είναι η ίδια και με τα δυο προγράμματα αποκατάστασης. Τέλος βρέθηκε ότι το επιταχυνόμενο πρόγραμμα δεν προκαλεί αδυναμία στο μόσχευμα και μειώνεται η συχνότητα εμφάνισης συμπτωμάτων επιγονατιδομηριαίου πόνου.

Οι Beynnon et al. (2005) αναφέρουν ότι σύμφωνα με έρευνες η πρόωρη κινητοποίηση του μοσχεύματος και η βάρδια με φόρτιση γίνονται χωρίς να τίθεται το μόσχευμα σε κίνδυνο. Σε αυτό συμφωνούν και οι Shelbourne & Nitz (1990). Βρέθηκε μετά από έρευνα ότι η προσθοπίσθια χαλαρότητα του γόνατος κατά την επούλωση αυξήθηκε το ίδιο και στην ομάδα που ακολούθησε επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης και στην ομάδα που ακολούθησε το συντηρητικό. Επίσης βρέθηκε ότι μετά από δυο χρόνια και οι δυο ομάδες είχαν επιστρέψει κανονικά στις δραστηριότητες τους χωρίς περιορισμούς και χωρίς προβλήματα με το μόσχευμα, με την παραγωγή κολλαγόνου τύπου II και με τον μεταβολισμό των δομών του γόνατος. Τα αποτελέσματα των δυο ομάδων ήταν ίδια ακόμα και στον βαθμό ικανοποίησης των ασθενών, το επίπεδο της δραστηριότητας και της λειτουργικότητας τους.

Τέλος σύμφωνα με τους Van Grinsven et al. (2010) το επιταχυνόμενο πρόγραμμα έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με το συντηρητικό όπως το μικρότερο κόστος, γρηγορότερη επιστροφή στα σπορ, γρηγορότερη επούλωση του μοσχεύματος, απόκτηση του εύρους τροχιάς πιο γρήγορα, γρηγορότερη απόκτηση της δύναμης και λιγότερες επιπλοκές αρθροϊνώσεως. Με αυτά τα πλεονεκτήματα συμφωνούν και οι Beynnon et al. (2005), Gale & Richmond (2006), Goldblatt et al. (2005), Majima et al. (2002), Mc Carty & Bach (2005), Pinczewski et al. (2007), Risberg et al. (2004) και ο Shaw (2002). Αντίθετα τα μόνα αρνητικά συμπεράσματα προκύπτουν από την έρευνα για τις εμβιομηχανικές προσαρμογές στο κάτω άκρο μετά από πρόγραμμα αποκατάστασης των Devita et al. (1998). Υποστηρίζουν ότι παρόλο που το πάσχον γόνατο μετά από το επιταχυνόμενο πρόγραμμα έχει επαρκή δύναμη και σταθερότητα δεν είναι ξεκάθαρο εάν λειτουργεί σωστά κατά τις καθημερινές δραστηριότητες. Παρατήρησαν ότι 6 μήνες μετά την αποκατάσταση το φυσιολογικό πρότυπο βάρδιας έχει επανέλθει αλλά στις αρθρώσεις υπάρχουν επιπλέον 10^ο έκτασης κατά την στάση και βάρδια.

Συμπερασματικά προκύπτει ότι το επιταχυνόμενο πρόγραμμα έχει περισσότερα θετικά στοιχεία ειδικά για έναν αθλητή που βιάζεται να επιστρέψει στον ανταγωνισμό, χωρίς αυτό βέβαια να δηλώνει ότι το συντηρητικό πρόγραμμα δεν έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Το πρόγραμμα που θα ακολουθήσει ο κάθε ασθενής είναι καθαρά στην κρίση του και στις προσδοκίες του και σε απόλυτη συνεργασία με τον φυσικοθεραπευτή και με τον γιατρό. Το κάθε πρόγραμμα είναι εξατομικευμένο και ανάλογα με την φυσική κατάσταση και την βελτίωση του ασθενούς.

5.4 ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΛΗΨΗΣ

Σύμφωνα με τους Alentorn-Geli et al. (2009), με τους Mandelbaum et al. (2005) και με τους Silvers & Mandelbaum (2007) έχουν γίνει πολλές έρευνες για να βρεθούν τρόποι ώστε να προλαμβάνονται οι τραυματισμοί του Π.Χ.Σ. από τους αθλητές.

Από όλες αυτές τις έρευνες προκύπτει ότι η πλειομετρική άσκηση, οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας, ενδυνάμωσης, διάτασης και γενικά οι ασκήσεις που εξομοιώνουν τις πραγματικές κινήσεις που γίνονται στον αγώνα βοηθούν αποτελεσματικά στην μείωση των τραυματισμών του Π.Χ.Σ. στους αθλητές και στις αθλήτριες ποδοσφαίρου. Τα στοιχεία των ερευνών φαίνονται στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί.

Μελέτες τρόπων πρόληψης τραυματισμού Π.Χ.Σ.				
Συγγραφείς	Σκοπός Μελέτης	Εξεταζόμενοι	Παρέμβαση	Αποτελέσματα
Mandelbaum et al.	Πρόληψη τραυματισμού Π.Χ.Σ. σε αθλήτριες ποδοσφαίρου με την επίδραση εξειδικευμένου προγράμματος ενδυνάμωσης διατάσεων και ισορροπίας	1041 αθλήτριες ποδοσφαίρου τον πρώτο χρόνο και 844 τον δεύτερο χρόνο. Ηλικίας 14-18	2-3 φορές/εβδομάδα 20 λεπτά/συνεδρία 3 τεχνικές για ζέσταμα, 5 διατατικές ασκήσεις κορμού και κάτω άκρων, 5 πλειομετρικές ασκήσεις και 3 ασκήσεις ευκινησίας πριν την αθλητική δραστηριότητα	88% μείωση τραυματισμού μη επαφής του Π.Χ.Σ. τον πρώτο χρόνο και 74% μείωση τον δεύτερο

Caraffa et al.	Η επίδραση ειδικού προγράμματος στην ιδιοδεκτικότητα και δυναμική ισορροπία για την πρόληψη ρήξεων Π.Χ.Σ.	300 ημιεπαγγελματίες ποδοσφαιριστές και 300 ερασιτέχνες για ομάδα ελέγχου	Για 3 χρόνια 3 φορές/εβδομάδα 20 λεπτά/μέρα ασκήσεις ισορροπίας σε 5 επίπεδα προόδου με διαφορετικές πλατφόρμες ισορροπίας και νευρομυϊκή διευκόλυνση	87% μείωση σε μη επαφής τραυματισμούς του Π.Χ.Σ. σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (1,15 σε σχέση με 0,15 ανά ομάδα ανά περίοδο)
Hewett et al.	Επίδραση προγράμματος στην δύναμη των οπίσθιων μηριαίων και στις δυνάμεις προσγείωσης για την πρόληψη ρήξης του Π.Χ.Σ.	366 αθλήτριες που ήδη προπονούνται σε σχέση με 434 άνδρες και 463 γυναίκες υποψήφιους για την ομάδα	Για 6 εβδομάδες 3 ημέρες/εβδομάδα 60-90 λεπτά/συνεδρία νευρομυϊκή προπόνηση (ελαστικότητα, πλειομετρική άσκηση και ενδυνάμωση)	Μείωση του μη επαφής τραυματισμού του Π.Χ.Σ. 0 τραυματισμοί σε σχέση με 1 οι άνδρες και 5 οι γυναίκες από την ομάδα ελέγχου
Heidt et al.	Επίδραση προγράμματος για την αποφυγή κινήσεων που αυξάνουν τον κίνδυνο τραυματισμού του Π.Χ.Σ.	300 αθλήτριες ποδοσφαίρου 42 που προπονούνται και 258 σαν ομάδα ελέγχου	Για 7 εβδομάδες ασκήσεις πλειομετρικές, ενδυνάμωσης, ελαστικότητας, ευκινησίας και ασκήσεις του καρδιαγγειακού συστήματος	Μείωση σε τραυματισμούς γενικά χωρίς να βρεθεί διαφορά στους τραυματισμούς του Π.Χ.Σ.

Söderman et al.	Επίδραση προγράμματος για την χαμηλή ιδιοδεκτικότητα του άκρου και την μειωμένη δυναμική ισορροπία που αυξάνουν τον κίνδυνο τραυματισμού του Π.Χ.Σ.	221 ημιεπαγγελματίες αθλήτριες ποδοσφαίρου (οι 100 είναι η ομάδα ελέγχου)	Για 7 μήνες 3 φορές/εβδομάδα 10-15 λεπτά/ημέρα ασκήσεις ισορροπίας	Δεν παρατηρήθηκε μείωση κακώσεων του Π.Χ.Σ.
Pfeiffer et al.	Επίδραση προγράμματος για τις δυνάμεις άλματος-προσγείωσης και τρεξίματος-επιβράδυνσης που αυξάνουν τον κίνδυνο τραυματισμού του Π.Χ.Σ.	1439 αθλήτριες (862 στην ομάδα ελέγχου και 577 στην ομάδα παρέμβασης)	Για 9 εβδομάδες 2 φορές/εβδομάδα 20 λεπτά/συνεδρία ασκήσεις επιβράδυνσης και αλλαγών κατεύθυνσης κατά το τρέξιμο και την προσγείωση μετά από άλμα	Ανά 1000 ώρες άθλησης το ποσοστό των τραυματισμών μη επαφής του Π.Χ.Σ. ήταν 0,167 στην ομάδα παρέμβασης και 0,078 στην ομάδα ελέγχου
Gilchrist et al.	Επίδραση προγράμματος για τον νευρομυϊκό έλεγχο και την αποφυγή βιομηχανικών τεχνικών που αυξάνουν την πιθανότητα τραυματισμού του Π.Χ.Σ.	61 ομάδες 1435 αθλήτριες ποδοσφαίρου (852 στην ομάδα ελέγχου και 583 στην ομάδα παρέμβασης) ηλικίας 18-22	Για 12 εβδομάδες ζέσταμα που περιλαμβάνει πλειομετρικές ασκήσεις, ασκήσεις διάτασης, ενδυνάμωσης και ιδιοδεκτικότητας	Παρατηρήθηκε 41% μείωση στους τραυματισμούς του Π.Χ.Σ.

Πίνακας 5.1 Τροποποιημένο Μελέτες τρόπων πρόληψης τραυματισμού Π.Χ.Σ. από Alentorn-Geli et al., 2009; Silvers H & Mandelbaum 2007; Mandelbaum et al., 2005

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά το τέλος αυτής της εργασίας καταλήγουμε σε μερικά συμπεράσματα τα οποία θα είναι διαφωτιστικά για πολλούς και θα λύσουν πολλές απορίες όσον αφορά τους τραυματισμούς του Π.Χ.Σ. και τον τρόπο αποκατάστασης.

Στο άθλημα του ποδοσφαίρου γίνονται πολλοί τραυματισμοί, πολλοί από αυτούς γίνονται στην άρθρωση του γόνατος. Από αυτούς τους τραυματισμούς πολλοί συμβαίνουν στον Π.Χ.Σ.. Αυτός ο σύνδεσμος κυρίως συγκρατεί την κνήμη να μην ολισθαίνει ανεξέλεγκτα προς τα εμπρός σε σχέση με το μηριαίο οστό.

Πλέον με το ποδόσφαιρο ασχολούνται και οι γυναίκες έχοντας δημιουργήσει πολλές γυναικείες ομάδες ποδοσφαίρου. Σύμφωνα με έρευνες που έγιναν κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι γυναίκες αθλήτριες ποδοσφαίρου τραυματίζονται πιο εύκολα σε σχέση με τους άνδρες. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας πολλών ανατομικών και ορμονικών παραγόντων όπως είναι η γωνία Q και η έμμηνος ρήση.

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που συντελούν στην κάκωση του Π.Χ.Σ. και χωρίζονται σε δυο κατηγορίες τους ενδογενείς και τους εξωγενείς. Οι ενδογενείς αφορούν όλα τα χαρακτηριστικά του αθλητή και τις ικανότητες του, αντίθετα οι εξωγενείς παράγοντες αφορούν όλα τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του αθλητικού χώρου και του περιβάλλοντος.

Οι μηχανισμοί κάκωσης του Π.Χ.Σ. χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, τις κακώσεις μη επαφής και τις κακώσεις επαφής. Οι κακώσεις μη επαφής συμβαίνουν κυρίως όταν γίνονται συγκεκριμένες κινήσεις όπως είναι η κάμψη με βλαισότητα και έξω στροφή της κνήμης, ενώ οι κακώσεις επαφής οφείλονται κυρίως σε άμεση πλήξη με τον αντίπαλο και κυρίως όταν γίνεται μαρκάρισμα με τάκλιν.

Τα αποτελέσματα μιας ρήξης του Π.Χ.Σ. είναι αρκετά δυσάρεστα για τον αθλητή λόγω του οιδήματος, του πόνου και της αστάθειας και άλλων συμπτωμάτων που παρουσιάζονται όπως είναι η αδυναμία, η μειωμένη ιδιοδεκτικότητα και η μυοδυναμική ασυμμετρία. Εκτός του ότι τον πάει πίσω στην προπόνηση τον επηρεάζει σημαντικά και στην ψυχολογική του κατάσταση.

Η διάγνωση της ρήξης του Π.Χ.Σ. γίνεται με απεικονιστικά μέσα και με πολλές κλινικές δοκιμασίες (tests). Αυτές οι δοκιμασίες μπορούν να γίνουν εύκολα και να διαγνώσουν την πιθανή ρήξη του συνδέσμου. Βέβαια δοκιμασίες πρέπει να γίνουν για όλες τις δομές του γόνατος για να υπάρχει η σιγουριά της σωστής διάγνωσης.

Υπάρχουν πολλά είδη χειρουργείου αλλά το πιο διαδεδομένο είναι η αρθροσκοπική αποκατάσταση του συνδέσμου. Το μόσχευμα μπορεί να είναι αυτομόσχευμα που έχει ληφθεί από το κεντρικό τριτημόριο του επιγονατιδικού τένοντα ή ένα τμήμα της λαγονοκνημιαίας ταινίας ή τμήμα των τενόντων του ισχνού προσαγωγού και του ημιτενοντώδους. Μπορεί να είναι αλλομόσχευμα δηλαδή να έχει ληφθεί από κάποιον δότη και τέλος μπορεί να είναι συνθετικό μόσχευμα από τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο. Συνήθως προτιμάται το αυτοπλαστικό μόσχευμα και για οικονομικούς λόγους αλλά και για λόγους βιωσιμότητας του μοσχεύματος.

Πριν το χειρουργείο πρέπει να γίνεται προεγχειρητική φυσικοθεραπεία με στόχους την μείωση του οιδήματος, του πόνου, την αύξηση του εύρους της άρθρωσης και την αύξηση της δύναμης των μυών. Το μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης μπορεί να είναι είτε το συντηρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης είτε το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης. Το επιταχυνόμενο πρόγραμμα χρησιμοποιείται κυρίως για αθλητές επειδή βιάζονται να γυρίσουν πίσω στον ανταγωνισμό και στις αθλητικές τους δραστηριότητες. Με έρευνες δεν έχει αποδειχθεί καμία διαφορά στα δυο προγράμματα που να δείχνει ότι το επιταχυνόμενο δεν είναι εξίσου καλό με το συντηρητικό. Οι περισσότερες έρευνες δείχνουν ότι το επιταχυνόμενο πρόγραμμα έχει καλύτερα αποτελέσματα από το συντηρητικό. Μετά τις έρευνες προέκυψε ότι με το επιταχυνόμενο πρόγραμμα δεν τίθεται σε κίνδυνο το μόσχευμα, δεν προκαλείται αδυναμία στο μόσχευμα και υπάρχει μειωμένη συχνότητα εμφάνισης επιγονατιδομηριαίου πόνου. Επίσης η επούλωση του μοσχεύματος γίνεται πιο γρήγορα, το κόστος είναι μικρότερο και ο μεταβολισμός του μοσχεύματος και της περιοχής του γόνατος δεν επηρεάζεται. Αντίθετα μόνο μια έρευνα δείχνει το αντίθετο, ότι δηλαδή παρόλο που υπάρχει επαρκής δύναμη και σταθερότητα φαίνεται να μην λειτουργεί σωστά στις καθημερινές δραστηριότητες επειδή έχουν προστεθεί 10⁰ έκτασης στις αρθρώσεις.

Έχουν γίνει πολλές έρευνες και μελέτες για να βρεθούν τρόποι πρόληψης ώστε να αποφεύγονται τέτοιου είδους τραυματισμοί. Οι έρευνες αυτές έδειξαν ότι η πλειομετρική άσκηση, οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας, ενδυνάμωσης, διάτασης και γενικά οι ασκήσεις που εξομοιώνουν τις πραγματικές κινήσεις βοηθούν σημαντικά στην πρόληψη των κακώσεων αυτών.

Τέλος θα ήταν καλό να γίνουν περισσότερες έρευνες στο μέλλον όσων αφορά τα επιδημιολογικά στοιχεία της ρήξης του Π.Χ.Σ. στους αθλητές και στις αθλήτριες

του ποδοσφαίρου για να υπάρχει καλύτερη γνώση για το πόσο συχνά γίνονται αυτοί οι τραυματισμοί στο ποδόσφαιρο. Επιπλέον θα βοηθούσε πολύ να γίνουν περαιτέρω έρευνες για τα αποτελέσματα και τις επιπτώσεις που έχουν τέτοιου είδους τραυματισμοί στον αθλητή για να γίνουν γνωστές όλα τα πιθανά ελλείμματα που μπορεί να υπάρξουν. Επίσης θα μπορούσε να γίνει καλύτερη ανάλυση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων καθώς και η σύγκριση των δυο προγραμμάτων αποκατάστασης. Αναμφίβολα ο τρόπος πρόληψης των τραυματισμών αυτών θα πρέπει να μελετηθεί περισσότερο και έτσι να επιτευχθεί στο μέλλον να υπάρχει μείωση των τραυματισμών τέτοιου είδους. Όλες αυτές οι έρευνες θα βοηθήσουν ώστε να υπάρχει η δυνατότητα για την πλήρως ολοκληρωμένη και αναμφισβήτητα σωστή γνώση μελλοντικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1. Γκούβας Χ (1992).** *Οι μύες του ανθρώπινου σώματος.* Θεσσαλονίκη: UNIVERSITY STUDIO PRESS.
- 2. Λαμπίρης Η (2007).** *Ορθοπαιδική & Τραυματολογία.* Αθήνα: ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Π.Χ ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
- 3. Πουλμέντης Π (2006).** *Αθλητική Φυσικοθεραπεία.* Αθήνα: Κ. ΚΑΠΟΠΟΥΛΟΣ.
- 4. Brotzman S & Wilk K (2007).** *Ορθοπαιδική Αποκατάσταση στην Κλινική Πράξη.* Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας.
- 5. Dandy D & Edwards D (2004).** *Βασική Ορθοπαιδική και Τραυματολογία.* Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ.
- 6. Drake R, Vogl W & Mitchell A (2007).** *Gray's Ανατομία.* Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- 7. Gross J, Fetto J & Rosen E (2009).** *Musculoskeletal Examination.* New York: John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- 8. Hamilton N & Luttgens K (2003).** *Κινησιολογία-Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης.* Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
- 9. Hattam P & Smeatham A (2010).** *Special Tests in Musculoskeletal Examination (An evidence-based guide for clinicians).* United Kingdom: CHURCHILL LIVINGSTONE ELSEVIER.
- 10. Hoppenfeld S (2008).** *Φυσική Εξέταση της Σπονδυλικής Στήλης και των Άκρων.* Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
- 11. Karangji I (2000).** *Η Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων.* Αθήνα: ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
- 12. Kisner C & Colby L (2003).** *Θεραπευτικές Ασκήσεις Βασικές Αρχές και Τεχνικές.* Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης.
- 13. Magee D (1997).** *Orthopedic Physical Assessment.* Missouri: Elsevier Health Sciences.
- 14. Platzer W, Leonhardt H & Kahle W (1985).** *Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου.* Αθήνα: ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

- 15. Ageberg E (2002).** *Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation — using the anterior cruciate ligament injured knee as model.* Journal of Electromyography and Kinesiology 12 205–212 PII: S1050-6411(02)00022-6.
- 16. Agel J, Arendt E & Bershadsky B (2005).** *Anterior Cruciate Ligament Injury in National Collegiate Athletic Association Basketball and Soccer.* The American Journal of Sports Medicine 33: 524 DOI: 10.1177/0363546504269937.
- 17. Alentorn-Geli E, Myer G, Silvers H, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C & Cugat R (2009).** *Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors.* Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 17:705–729 DOI 10.1007/s00167-009-0813-1.
- 18. Alentorn-Geli E, Myer G, Silvers H, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C & Cugat R (2009).** *Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 2: A review of prevention programs aimed to modify risk factors and to reduce injury rates.* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 17:859–879 DOI 10.1007/s00167-009-0823-z.
- 19. Allum R (2003).** *Aspects of current management, complications of arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament.* Journal of Bone and Joint Surgery-British 85-B:12–16.
- 20. Barrack R, Skinner H & Buckley S (1989).** *Proprioception in the anterior cruciate deficient knee.* American Journal of Sports Medicine 17:1-6.
- 21. Beynnon B, Johnson R, Abate J, Fleming B, Nichols C (2005).** *Treatment of anterior cruciate ligament injuries, Part I.* The American Journal of Sports Medicine 33:1579–1602.
- 22. Beynnon B, Johnson R, Abate J, Fleming B & Nichols C (2005).** *Treatment of anterior cruciate ligament injuries, Part 2.* The American Journal of Sports Medicine 33:1751–1767.
- 23. Beynnon B, Ryder S, Konradsen L, Johnson R, Johnson K & Renstrom P (1999).** *The effect of anterior cruciate ligament trauma and bracing on knee proprioception.* American Journal of Sports Medicine 27:150-155.
- 24. Beynnon B, Uh B, Johnson R, Abate J, Nichols C, Fleming B, Poole R & Roos H (2005).** *Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. A Prospective, Randomized, Double-Blind Comparison of Programs Administered Over 2 Different Time Intervals.* The American Journal of Sports Medicine, Vol. 33, No. 3 DOI: 10.1177/0363546504268406.

- 25. Borsa P, Lephart S, Irrgang J, Safran M & Fu F (1997).** *The effects of joint position and direction of joint motion on proprioceptive sensibility in anterior cruciate ligament-deficient athletes.* American Journal of Sports Medicine 25:336-340.
- 26. Carter D, Jenkinson R, Wilson D, Jones W & Torode S (1997).** *Joint position sense and rehabilitation in the anterior cruciate ligament deficient knee.* British Journal of Sports Medicine 31 :209-212.
- 27. Corrigan J, Cashman W & Brady M (1992).** *Proprioception in the cruciate deficient knee.* The Journal of Bone & Joint Surgery 74:247-250.
- 28. Devan M, Pescatello L, Faghri P & Anderson J (2004).** *A Prospective Study of Overuse Knee Injuries Among Female Athletes With Muscle Imbalances and Structural Abnormalities.* Journal of Athletic Training 39(3):263–267.
- 29. Devita P, Hortobagyi T & Barrier J (1998).** *Gait biomechanics are not normal after anterior cruciate ligament reconstruction and accelerated rehabilitation.* Official Journal of the American College of Sports Medicine 01 95-913 1/98/3010- 148 153.0010.
- 30. Dick R, Putukian M, Agel J, Evans T & Marshall S (2007).** *Descriptive Epidemiology of Collegiate Women’s Soccer Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2002–2003.* Journal of Athletic Training 42(2):278–285.
- 31. Dvorak J & Junge A (2000).** *Football Injuries and Physical Symptoms. A Review of the Literature.* The American Journal Of Sports Medicine, Vol. 28, No. 5 0363-5465/100/2828-S3\$02.00/0.
- 32. Edgar C, Zimmer S, Kakar S, Jones H & Schepsis A (2008).** *Prospective Comparison of Auto and Allograft Hamstring Tendon Constructs for ACL Reconstruction.* Clinical Orthopaedics and Related Research 466:2238–2246 DOI 10.1007/s11999-008-0305-5.
- 33. Faude O, Junge A, Kindermann W & Dvorak J (2005).** *Injuries in Female Soccer Players A Prospective Study in the German National League.* The American Journal of Sports Medicine, Vol. 33, No. 11 DOI: 10.1177/0363546505275011.
- 34. Faude O, Junge A, Kindermann W & Dvorak J (2006).** *Risk factors for injuries in elite female soccer players.* British Journal of Sports Medicine 40:785–790. doi: 10.1136/bjism.2006.027540.
- 35. Fischer-Rasmussen T & Jensen P (2000).** *Proprioceptive sensitivity and performance in anterior cruciate ligament-deficient knee joints.* Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 10:85-89.

- 36. Fridén T, Roberts D, Ageberg E, Waldén M & Zätterström R (2001).** *Review of Knee Proprioception and the Relation to Extremity Function After Anterior Cruciate Ligament Rupture.* Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 31(10) :567-576.
- 37. Fridén T, Roberts D, Movin T & Wredmark T (1998).** *Function after anterior cruciate ligament injuries. Influence of visual control and proprioception.* Acta orthopaedica et traumatologica Scandinavica 69:590-594.
- 38. Fridén T, Roberts D, Zatterstrom R, Lindstrand A & Moritz U (1996).** *Proprioception in the nearly extended knee. Measurements of position and movement in healthy individuals and in symptomatic anterior cruciate ligament injured patients.* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 4:217-224.
- 39. Fridén T, Roberts D, Zatterstrom R, Lindstrand A & Moritz U (1997).** *Proprioception after an acute knee ligament injury: a longitudinal study on 16 consecutive patients.* J Orthop Res. 15:637-644.
- 40. Fridén T, Roberts D, Zatterstrom R, Lindstrand A & Moritz U (1999).** *Proprioceptive defects after an anterior cruciate ligament rupture: the relation to associated anatomical lesions and subjective knee function.* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 7:226-231.
- 41. Fridén T, Zatterstrom R, Lindstrand A & Moritz U (1990).** *Disability in anterior cruciate ligament insufficiency.* Acta orthopaedica et traumatologica Scandinavica 61:131–135.
- 42. Gale T & Richmond J (2006).** *Bone patellar tendon bone anterior cruciate ligament reconstruction.* Techniques in Knee Surgery 5:72–79.
- 43. Georgoulis AD, et al. (2010).** *ACL injury and reconstruction: Clinical related in vivo biomechanics.* Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research doi:10.1016/j.otsr.2010.09.004.
- 44. Goldblatt J, Fitzsimmons S, Balk E & Richmond J (2005).** *Reconstruction of the anterior cruciate ligament, meta-analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft.* Arthroscopy 21:791–803.
- 45. Hewett T, Myer G & Ford K (2006).** *Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes.* The American Journal of Sports Medicine 34: 299 DOI: 10.1177/0363546505284183.
- 46. Hewett T, Stroupe A, Nance T & Noyes F (1996).** *Plyometric training in female athletes: decreased impact forces and increased hamstring torques.* American Journal of Sports Medicine 24:765–773.
- 47. Ireland M (1999).** *Anterior Cruciate Ligament Injury in Female Athletes: Epidemiology.* Journal of Athletic Training 34(2):150-154.

- 48. Johansson H, Lorentzon R, Sjolander P & Sojka P (1990).** *The anterior cruciate ligament: a sensor acting on the gammadmuscle spindle system of muscles around the knee joint.* *Neuro-orthopedics* 9: 1 -23.
- 49. Karasel S, Akpinar B, Gülbahar S, Baydar M, El O, Pinar H, Tatari H, Karaođlan O & Akalin E (2010).** *Clinical and functional outcomes and proprioception after a modified accelerated rehabilitation program following anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft.* *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 44(3):220-228 doi:10.3944/AOTT.2010.2293.
- 50. Karmani S & Ember T (2003).** *The anterior cruciate ligament-1.* *Current Orthopaedics* 17, 369—377 doi:10.1016/S0268 - 0890(03)00102- 6.
- 51. Kasetta M, Defrate L, Charnock B, Sullivan R & Garrett W (2008).** *Reconstruction Technique Affects Femoral Tunnel Placement in ACL Reconstruction.* *Clinical Orthopaedics and Related Research* 466:1467–1474
DOI 10.1007/s11999-008-0238-z.
- 52. Kerimoglu S, Aynaci O, Saracođlu M, Aydin H & Turhan A (2008).** *Anterior cruciate ligament reconstructio with the peroneus longus tendon.* *Acta orthopaedica et traumatologica Turcica* 42(1):38-43.
- 53. Koh H, In Y, Kong C, Won H, Kim K & Lee J (2010).** *Factors Affecting Patients' Graft Choice in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.* *Clinics in Orthopedic Surgery* 2:69-75 doi:10.4055/cios.2010.2.2.69.
- 54. Legnani C, Ventura A, Terzaghi C, Borgo E & Albisetti W (2010).** *Anterior cruciate ligament reconstruction with synthetic grafts. A review of literature.* *International Orthopaedics (SICOT)* 34:465–471 DOI 10.1007/s00264-010-0963-2.
- 55. Lewek M, Rudolph K, Axe M & Snyder-Mackler L (2002).** *The effect of insufficient quadriceps strength on gait after anterior cruciate ligament reconstruction.* *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 17:56–63.
- 56. Liu-Ambrose T, Taunton J, MacIntyre D, McCockney P & Khan K (2003).** *The effects of proprioceptive or strength training on the neuromuscular function of the ACL reconstructed knee: a randomized clinical trial.* *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 13:115–123.
- 57. Lohmander L, Englund P, Dahl L & Roos E (2007).** *The Long-term Consequence of Anterior Cruciate Ligament and Meniscus Injuries.* *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 35, No. 10 DOI: 10.1177/0363546507307396.
- 58. Lubowitz J, Bernardini B & Reid J (2008).** *Comprehensive Physical Examination for Instability of the Knee.* *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 36, No. 3 DOI: 10.1177/0363546507312641.

- 59. MacDonald P, Hedden D, Pacin O & Sutherland K (1996).** *Proprioception in anterior cruciate ligament-deficient and reconstructed knees.* American Journal of Sports Medicine 24:774-778.
- 60. Majima T, Yasuda K, Tago H, Tanabe Y & Minami A (2002).** *Rehabilitation after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction.* Clinical Orthopaedics 397:370–380.
- 61. Mandelbaum B, Silvers H, Watanabe D, Knarr J, Thomas S, Griffin L, Kirkendall D & Garrett W (2005).** *Effectiveness of a Neuromuscular and Proprioceptive Training Program in Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes 2-Year Follow-up.* The American Journal of Sports Medicine, Vol. 33, No. 7 DOI: 10.1177/0363546504272261.
- 62. Matsumoto H & Fujikawa K (2001).** *Leeds-Keio artificial ligament: a new concept for the anterior cruciate ligament reconstruction of the knee.* Keio J Med 50 (3): 161-166.
- 63. Mauch C, Arnold M, Wirries A, Mayer R, Friederich N & Hirschmann M (2011).** *Anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps tendon autograft for adolescents with open physes- a technical note.* Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology 3:7
- 64. Mc Carty L & Bach B (2005).** *Rehabilitation after patellar tendon autograft anterior cruciate ligament reconstruction.* Techniques in Orthopaedics 20:439–451.
- 65. Myer G, Ford K, Divine J, Wall E, Kahanov L & Hewett T (2009).** *Longitudinal Assessment of Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury Risk Factors During Maturation in a Female Athlete: A Case Report.* Journal of Athletic Training 44(1):101–109.
- 66. Östenberg A & Roos H (2000).** *Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season.* Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 10: 279–285.
- 67. Pap G, Machner A & Awiszus F (1997).** *Proprioceptive deficits in anterior cruciate ligament deficient knees: do they really exist?* Sports, Exercise and Injury. 3:139-142.
- 68. Pap G, Machner A, Nebelung W & Awiszus F (1999).** *Detailed analysis of proprioception in normal and ACL-deficient knees.* The Journal of Bone & Joint Surgery 81:764-768.
- 69. Patel R, Hurwitz D, Bush-Joseph C, Bach B Jr & Andriacchi T (2003).** *Comparison of clinical and dynamic knee function in patients with anterior cruciate ligament deficiency.* American Journal of Sports Medicine 31:68–74.

- 70. Pincivero M, Henry J & Lephart M (1996).** *Kinesthetic training effects on balance and proprioception in the anterior cruciate ligament injured knee.* Journal of Athletic Training 31 552.
- 71. Pinczewski L, Lyman J, Salmon L, Russell V, Roe J & Linklater J (2007).** *A 10-year comparison of anterior cruciate ligament reconstructions with hamstring tendon and patellar tendon autograft, a controlled, prospective trial.* The American Journal of Sports Medicine 35:564–574.
- 72. Risberg M, Lewek M & Snyder-Mackler L (2004).** *A systematic review of evidence for anterior cruciate ligament rehabilitation, how much and what type.* Physical Therapy in Sport 5:125–145.
- 73. Roberts D, Fridén T, Zatterstrom R, Lindstrand A, Moritz U (1999).** *Proprioception in people with anterior cruciate ligament-deficient knees: comparison of symptomatic and asymptomatic patients.* Orthopaedic Sports Physical Therapy 29:587-594.
- 74. Seto J, Orofino A, Morrissey M, Medeiros J & Mason W (1988).** *Assessment of quadriceps/hamstring strength, knee ligament stability, functional and sports activity levels five years after anterior cruciate ligament reconstruction.* American Journal of Sports Medicine 16:170–180.
- 75. Shaw T (2002).** *Accelerated rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction.* Physical Therapy in Sport 3, 19-26 doi: 10.1054/ptsp.2001.0089.
- 76. Shelbourne D & Nitz P (1990).** *Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction.* The American Journal of Sports Medicine, Vol. 18 No. 3 0363-5465/90/1803-0292\$02.00/0.
- 77. Shelbourne K & Patel D (1999).** *Treatment of limited motion after anterior cruciate ligament reconstruction.* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 7:85–92.
- 78. Silvers H & Mandelbaum B (2007).** *Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete.* British Journal of Sports Medicine 41(Suppl 1):i52–i59. doi: 10.1136/bjism.2007.037200.
- 79. Smith F, Rosenlund E, Aune A, MacLean J & Hillis S (2003).** *Subjective functional assessments and the return to competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction.* British Journal of Sports Medicine 38:279–284. doi: 10.1136/bjism.2002.001982.
- 80. Söderman K, Pietilä T, Alfredson H & Werner S (2002).** *Anterior cruciate ligament injuries in young females playing soccer at senior levels.* Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 12: 65–68.

- 81. Solomonow M, Baratta R, Zhou H, et al. (1987).** *The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability.* American Journal of Sports Medicine 15:207-213.
- 82. Sun K, Tian S, Zhang J, Xia C, Zhang C & Yu T (2009).** *ACL reconstruction with BPTB autograft and irradiated fresh frozen allograft.* Journal of Zhejiang University SCIENCE B 10(4):306-316 doi:10.1631/jzus.B0820335.
- 83. Tsepis E, Vagenas G, Giakas G & Georgoulis A (2004).** *Hamstring weakness as an indicator of poor knee function in ACL-deficient patients.* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 12 : 22–29 DOI 10.1007/s00167-003-0377-4.
- 84. Tsepis E, Vagenas G, Ristanis S & Georgoulis A (2006).** *Thigh Muscle Weakness in ACL-deficient Knees Persists without Structured Rehabilitation.* CLINICAL ORTHOPAEDICS AND RELATED RESEARCH Number 450, pp. 211–218 DOI: 10.1097/01.blo.0000223977.98712.30.
- 85. Valeriani M, Restuccia D, Lazzaro V, Franceschi F, Fabbriciani C & Tonali P (1999).** *Clinical and neurophysiological abnormalities before and after reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee.* Acta orthopaedica et traumatologica Scandinaviana 99:303-307.
- 86. Yard E, Schroeder M, Fields S, Collins C & Comstock R (2008).** *The Epidemiology of United States High School Soccer Injuries, 2005–2007.* The American Journal of Sports Medicine 36: 1930 DOI: 10.1177/0363546508318047.
- 87. Yde J & Nielsen A (1990).** *Sports injuries in adolescents' ball games: soccer, handball and basketball.* British Journal of Sports Medicine, 24(1).
- 88. Yu B & Garrett W (July 2, 2007).** Mechanisms of non-contact ACL injuries. British Journal of Sports Medicine 10:58–68.
- 89. Yu B, Kirkendall D & Garrett W (2002).** *Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: Anatomy, Physiology, and Motor Control.* Sports Medicine and Arthroscopy Review 10:58–68.
- 90. Van Grinsven S, Van Cingel R, Holla C & Van Loon C (2010).** *Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction.* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 18:1128–1144 DOI 10.1007/s00167-009-1027-2.
- 91. Waldén M, Hägglund M, Magnusson H & Ekstrand J (2010).** *Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study.* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 19:11–19 DOI 10.1007/s00167-010-1170-9.
- 92. Wilk K (1994).** *Rehabilitation of isolated and combined posterior cruciate ligament injuries.* Clinical Sports Medicine 13(3):649-677.

- 93. Wilk K, Arrigo C, Andrews J & Clancy J (1999).** *Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction in the female athlete.* Journal Athletic Train 34:177-193.
- 94. Wojtys M & Huston J (1994).** *Neuromuscular performance in normal and anterior cruciate ligament-deficient lower extremities.* American Journal of Sports Medicine 22:89-104.
- 95. Wright A, Tearse S, Brand A & Gabel H (1995).** *Proprioception in the anteriorly unstable knee.* Iowa Orthopaedic Journal 15:156-161.
- 96. Zatterstrom R, Friden T, Lindstrand A & Moritz U (2000).** *Rehabilitation following acute anterior cruciate ligament injuries: a 12-month follow-up of a randomized clinical trial.* Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 10:156–163.