

# ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ

## ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΕΧΝΙΚΗ LAPRADE ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΟΠΙΣΘΙΑΣ-ΕΞΩ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΛΛΟΜΟΣΧΕΥΜΑΤΟΣ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ ΤΕΝΟΝΤΑ.

Παναγόπουλος Α,<sup>1,2</sup> Τριανταφυλλόπουλος Ι,<sup>1,3</sup> Κουζέλης Α,<sup>2</sup> Τατάνη Ι,<sup>2</sup> van Niekerk L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sports Orthopaedic Centre, Friarage Hospital & Duchess of Kent Military Hospital, UK

<sup>2</sup>Τμήμα Αθλητικών Κακώσεων, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Πατρών

<sup>3</sup>Τμήμα Αθλητικών Κακώσεων, Νοσοκομείο Υγεία, Αθήνα

### Εισαγωγή

Η οπίσθια-εξωτερική γωνία του γόνατος (PLC: Posterolateral Corner) αποτελείται από ένα σύμπλεγμα συνδέσμων που παίζει πρωταρχικό ρόλο στη σταθεροποίηση της άρθρωσης σε δυνάμεις στροφής και ραιβότητας σε όλο το εύρος των φυσιολογικών κινήσεων του γόνατος. Σχεδόν πάντα ο τραυματισμός της συνοδεύεται από ρήξη και άλλων συνδέσμων (πρόσθιος ή/και οπίσθιος χιαστός) και σπανιότερα από μηνισκικές ή/και χόνδρινες βλάβες. Ο μηχανισμός κάκωσης αφορά συνήθως σε απευθείας άσκηση δύναμης ραιβότητας, υπερέκτασης ή στροφής και παραπτερείται συνήθως σε αθλήματα επαφής (ποδόσφαιρο, ράγκμπι) αλλά και σοβαρά τροχαία ατυχήματα.

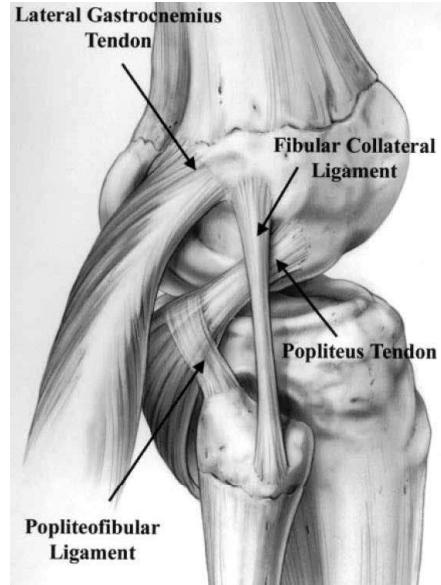
Η PLC αποτελείται από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο (fibular collateral ligament - FCL), τον ιγνυακό τένοντα (popliteus tendon - PLT), και τον περονο-ιγνυακό σύνδεσμο (popliteofibular ligament - PFL). [Εικ 1]. Κλινικές και πειραματικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι πλήρεις, τύπου III ρήξεις, της PLC δεν επουλώνονται επαρκώς χωρίς χειρουργική παρέμβαση και μπορούν να οδηγήσουν σε ραιβότητα και στροφική αστάθεια του γόνατος που οδηγεί στο χαρακτηριστικό υπεξάρθρημα κατά τη βάδιση (varus thrust gait); αυτό στη συνέχεια αυξάνει τις δυνάμεις που ασκούνται στο έσω διαμέρισμα του γόνατος που με τη σειρά τους μπορεί να οδηγήσουν σε ρήξεις του έσω μηνίσκου και ανάπτυξη οστεοαρθρίτιδας στο έσω διαμέρισμα. Η χρόνια έξω αστάθεια αυξάνει επίσης τις φορτίσεις που ασκούνται στον πρόσθιο και τον οπίσθιο

χιαστό με αποτέλεσμα τη χαλάρωση ή ρήξη των μοισχευμάτων σε περιπτώσεις αποκατάστασης σύνθετων συνδεσμικών ασταθειών. Ιστορικά, οι απλές συρραφές των ρήξεων της PLC έχουν δείξει αυξημένο ποσοστό υποτροπών και για το λόγο αυτό προτιμάται η ανακατασκευή των συνδέσμων του συμπλέγματος. Η τεχνική LaPrade [Εικ. 2] έχει ενρέως καθιερώθει στην βιβλιογραφία ως μια ανατομική τεχνική αποκατάστασης και των τριών βασικών συνδέσμων της PLC με τη χρήση μοισχεύματος Αχιλλείου τένοντα. Στο άρθρο αυτό θα περιγραφεί μια μικρή τροποποίηση που συνίσταται στη χρήση ενός μόνο μηριαίου τούνελ (στον έξω επικόνδυλο) μέσω του οποίου καθηλώνεται το οστικό μπλοκ του αλλομοσχεύματος και ο διαχωρισμένος στα δύο, κι έτοι ο Αχιλλείος τένοντας αποκαθιστά και τον έξω πλάγιο και τον ιγνυακό τένοντα [Εικ 3].

### Χειρουργική τεχνική

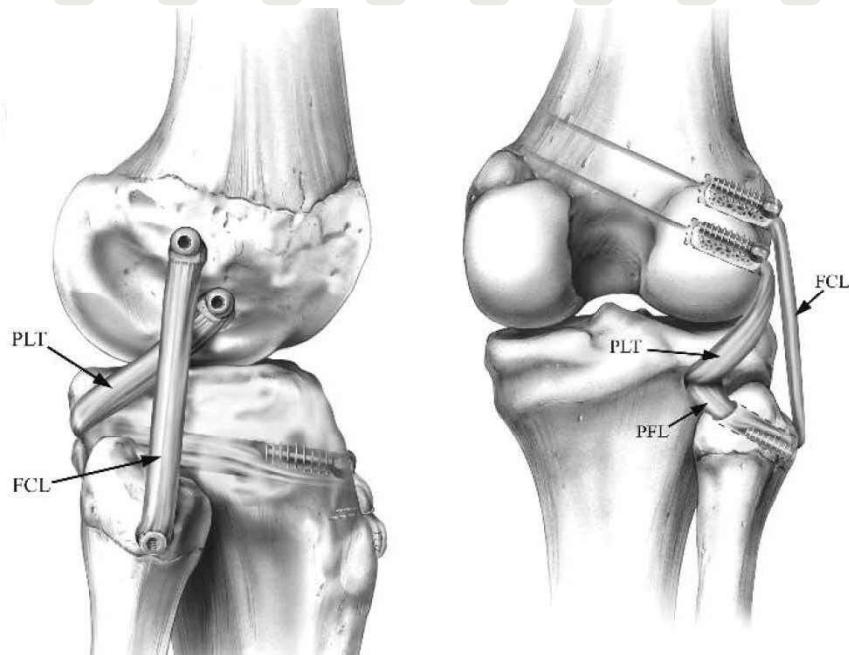
#### Γενικά

Το πρωτόκολλο αξιολόγησης και θεραπείας των ασθενών με σύνθετη αστάθεια είναι σύνθετο και πολυπαραγοντικό: η MRI είναι καθοριστική στη διάγνωση των ρήξεων του έσω πλαγίου, του δικεφάλου ή του ιγνυακού τένοντα αλλά και των χιαστών συνδέσμων (ΠΧΣ, ΟΧΣ) ή άλλων δομών μέσα στο γόνατο. Υποψία μπορεί να τεθεί και από την απλή ακτινογραφία όταν παραπτερείται απόσπαση του εγγύς τμήματος της κεφαλής της περόνης (arcuate sign) ή και συνυπάρχον segond fracture. Η ακτινογραφία υπό stress θεωρείται ενδεικτική τύπου III ρήξης όταν υπάρχει διεύρυνση

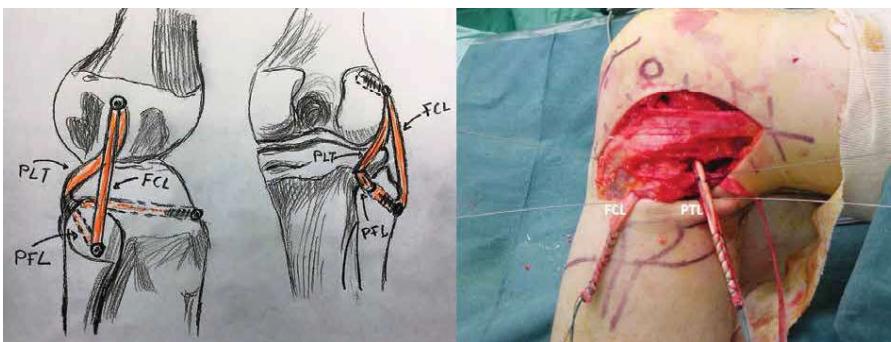


Εικ 1

του έξω μεσάρθριου > 4 mm σε σχέση με το υγιές γόνατο. Η κλινική εξέταση παίζει πρωτεύοντα ρόλο ιδιαίτερα στην χειρουργική αιθουσα με τον ασθενή υπό νάρκωση. Αυξημένη αστάθεια σε ραιβότητα με το γόνατο σε έκταση, στροφική αστάθεια και θετικό dial test είναι ενδεικτικά ρήξης της PLC. Η διαγνωστική αρθροσκόπηση προτρέγγεται πάντα και δείχνει συνήθως αύξηση του εύρους του έξω διαμερίσματος > 8 mm (drive through sign) [Εικ 4] αλλά και όλες τις συνυπάρχουσες ενδαρθρικές βλάβες, συμπεριλαμβανόμενων των μηνίσκων και του χόνδρου. Αρχικά γίνεται αποκατάσταση της ενδαρθρικής παθολογίας (συνήθως πρώτα του ΟΧΣ) και εν συνεχείᾳ του ΠΧΣ. Μερικοί συγγραφείς προτείνουν σε σύνθετες συνδεσμικές βλάβες την αποκατάσταση



Εικ 2



Εικ 3

δύο σταδίων: (ΟΧΣ + PLC) και μετά από 6-8 εβδομάδες τον ΠΧΣ. Σε πρόσφατες πολυυσυνδεσμικές βλάβες προτείνεται η αποφυγή χρήσης ιχατιμού περιδεσης και η περιορισμένη χρήση υγρών (στη βαρύτητα) για την αποφυγή ανάπτυξης συνδρόμου διαμερίσματος κατά την αποκατάσταση του ΟΧΣ.

#### Ανακατασκευή της PLC

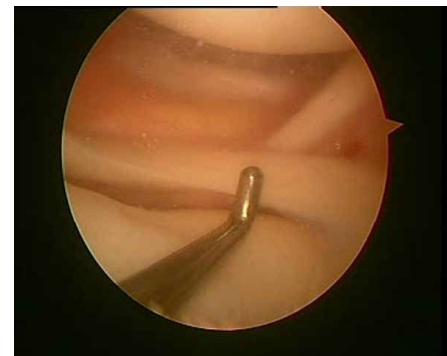
Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση, με το γόνατο σε ελαφρά κάμψη 60 μοιρών και τοποθετείται ισχαμός περιδεση. Το αλλομόσχευμα του Αχιλλείου τένοντα (Εικ 5a) είναι καλύτερα να έχει παρασκευαστεί από πριν (back table) ή κατά τη διάρκεια σύγκλεισης των χειρουργικών τομών των άλλων συνδέσμων και καθόσον το άκρο πλένεται και καλύπτεται με νέο καθαρό φιασισμό. Το οστικό μπλοκ του Αχιλλείου

τριμάρεται σε σχήμα κυλινδρικό (όπως στον ΠΧΣ) με διάμετρο 10 mm και μήκος 25 mm και συγκρατείται με ράμπατα μέσω 3 οπών που διανοίγονται με φρέζα 2.5 mm; ο διαχωρισμός του μοσχεύματος σε 2 ίσα μέρη γίνεται με το νυστέρι σε ανένδοτη επιφάνεια μέχρι το οστικό άκρο του και τα δύο άκρα παρασκευάζονται με ραφή δίκην ψαροκόκαλον όπως κάνουμε και στους οπίσθιους μηριαίους [Εικ 5β]. Με τα κυλινδρικά σετ του χιαστού μετράμε τη διάμετρο καθενός μοσχεύματος ξεχωριστά (συνήθως 5-6 mm) αλλά και τη συνολική διάμετρο και των δύο μοσχευμάτων μαζί (συνήθως 8-9 mm) [Εικ 5c].

Η τομή είναι δίκην hockey κατά μήκος της λαγονοκνημιαίας ταινίας και περιφερικά μεταξύ της κεφαλής της περόνης και του φύματος του Gerdy [Εικ 5d]. Μετά την παρασκευή του υποδορίου αναγνωρίζεται

πάντα και προφυλάσσεται το περονιαίο νεύρο που τυπικά ανευρίσκεται οπίσθια και έσω της μακράς κεφαλής του δικέφαλου μηριαίου και θα πρέπει να παρασκευάζεται κεντρικά σε μήκος 6-7 cm [Εικ 5e] ενώ περιφερικά θα πρέπει να διατέμνεται η περιτονία του μακρού περονιαίου σε μήκος 5-6 cm για να αποφεύγεται η μετεγχειρητική πάρεση λόγω οιδήματος.

Το μηριαίο τούνελ παρασκευάζεται μετά από επιμήκη διατομή του άνω τρίτου της λαγονοκνημιαίας ταινίας [Εικ 6a]; ο οδηγός του χιαστού τοποθετείται με μικρή λοξή φορά προς τα έσω και πάνω, προσέχοντας μην παρεμβληθεί στα τυχόν προηγούμενα τούνελ των χιαστών. Στη συνέχεια γίνεται φρέζα 10 mm σε μήκος 25 mm, όσο και το παρασκευασθέν οστικό μπλοκ του μοσχεύ-



Εικ 4

## ΕΙΚΟΝΕΣ

**Εικ 1.** Ανατομία της οπίσθιας έξω γωνίας του γόνατος (από LaPrade et al, Am J Sports Med 2003).

**Εικ 2.** Η τεχνική ανατομικής ανακατασκευής της έξω γωνίας (από LaPrade et al, Am J Sports Med, 2004).

**Εικ 3.** Σχηματική αναπαράσταση της προτεινόμενης τεχνικής με τη χρήση μονού τούνελ στον μηριαίο κόνδυλο και διεγχειρητική εικόνα που δείχνει τα 2 σκέλη του μοσχεύματος μετά την καθήλωση του οστικού μπλοκ στο μπρό να αντιπροσωπεύουν τον έξω πλάγιο (FCL) και τον ιγνυακό τένοντα (PLT); τα σύρματα δείχνουν τα τούνελ στην περόνη και την κνήμη.

## ΕΙΚΟΝΕΣ

**Εικ 4.** Αρθροσκοπική εικόνα σε ασθενή με πολυσυνδεσμική αστάθεια που δείχνει θετικό drive through sign.

**Εικ 5.** (a) το αλλομόσχευμα του Αχιλλείου τένοντα μετά το τριμάρισμα του οστικού μπλοκ (διάμετρος 10 mm και μήκος 25 mm), (b) ο διαχωρισμός του μοσχεύματος σε 2 σκέλην και το whip stitching των τενόντων, (c) μέτρηση της διαμέτρου και των 2 μοσχευμάτων που αντιστοιχεί στη διάμετρο του κνημιαίου τούνελ, (d) σχεδιασμός των ανατομικών δομών και της εγχειρητικής τομής, (e) παρασκευή του περονιάσου νεύρου.

**Εικ 6.** (a) η θέση του μηριαίου τούνελ μετά από το διαχωρισμό της λαγονοκνημιαίας ταινίας, (b) η παρασκευή της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης από όπου θα εξέλθει το κνημιαίο τούνελ, μεταξύ της λαγονοκνημιαίας ταινίας και του τένοντα του δικεφάλου, (c) η διάνοιξη του τυφλού μηριαίου τούνελ (10 mm διάμετρος, 25 mm μήκος; διακρίνεται επίσης το τούνελ της περόνης με το ράμμα λούπα και το τούνελ της κνήμης με το Gore Smoother για την παραλαβή των 2 τενόντων, (d) το οστικό μπλοκ του μοσχεύματος καθώς τοποθετείται στο μηριαίο τούνελ.

**Εικ 7.** (a) ο FCL έχει ήδη καθηλωθεί στην περόνη κάτω από τη λαγονοκνημιαία ταινία (διακεκομμένες γραμμές) και το υπόλοιπο του θα αποτελέσει τον PFL; το οπίσθιο σκέλος του μοσχεύματος θα αποτελέσει τον PLT. Και τα δύο μοσχεύματα θα διέλθουν από το τούνελ της κνήμης με ανάστροφη φορά από πίσω προς τα εμπρός, (b) τα μοσχεύματα του PFL και PTL έχουν περάσει στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης και θα καθηλωθούν με βίδα, (c) μετεγχειρητική face και profile ακτινογραφία.



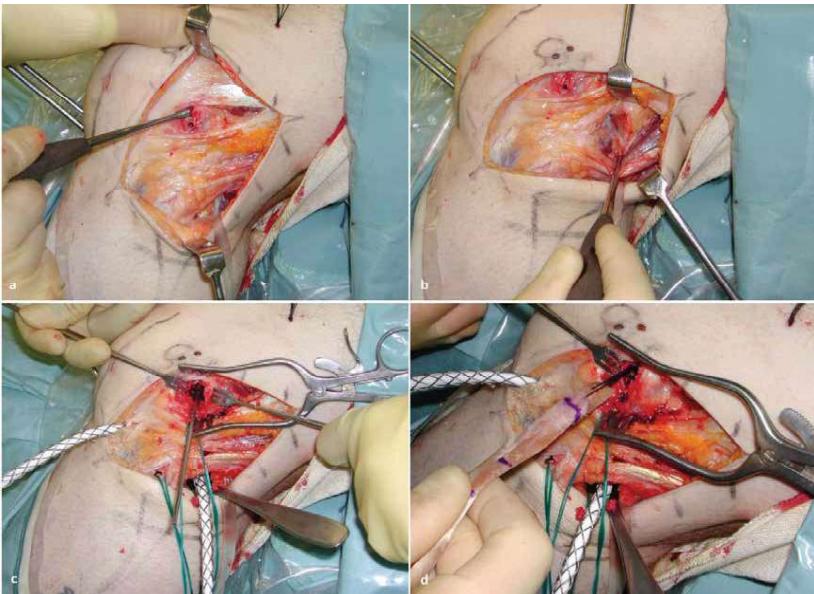
**Εικ 5**

ματος. Επόμενο βήμα είναι η προετοιμασία του τούνελ της περόνης. Μέσα από αυτό θα περάσει το πρόσθιο σκέλος του αλλομοσχεύματος (δημιουργώντας τον FCL) ενώ το υπόλοιπο τμήμα (μετά την καθήλωση) θα παίξει το ρόλο του PFL, για αυτό και το τούνελ γίνεται προσεκτικά με κατεύθυνση από πρόσθια-έξω προς οπίσθια έσω. Για περισσότερη ακρίβεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο οδηγός χιαστού της κνήμης; μόλις εισέλθει ο οδηγός του χιαστού, γίνεται φρέζα 6 mm και διαπερνάται ράμμα με τη λούπα προς τα έξω (για να διέλθει το μόσχευμα του FCL) [Εικ 6c]. Καθόλη τη διαδικασία θα πρέπει να προστατεύεται το περονιάσιο νεύρο.

Τελευταίο βήμα είναι η παρασκευή του κνημιαίου τούνελ από όπου θα διέλθουν με ανάστροφη φορά το οπίσθιο σκέλος του αλλομοσχεύματος (PTL) και το υπόλοιπο του πρόσθιου τμήματος (μετά την καθήλωση του FCL) που αντιπροσωπεύει τον PFL. Η είσοδος του οδηγού του χιαστού γίνεται έσω και κάτω από το φύμα του Gerdy, ακριβώς επί τα εκτός του κνημιαίου κυρτώματος. Στη συνέχεια, παρασκευάζεται η οπίσθια-έξω επιφάνεια της κνήμης στη μυοτενόντια συμβολή του τγυνακού τένοντα, 1.5 cm έσω και 1.5 cm κεντρικά του τούνελ της περόνης [Εικ 6b]; ένα προστατευτικό άγκιστρο χρησιμοποιείται για την προστασία του αγγειονευρώδους δεματίου. Αφού περάσει προσεκτικά ο οδηγός με προσθιαστική κατεύθυνση και τη χρήση του οδη-

γού κνήμης του χιαστού, γίνεται φρέζα 9 ή 10 mm, ανάλογα και με τη μέτρηση των δύο τενόντων που έχει γίνει πριν. Στη συνέχεια διαπερνάται ράμμα με τη λούπα οπίσθιος για να βοηθήσει την ανάκτηση των τενόντων αν και προτιμάται, εφόσον είναι διαθέσιμο, το Gore Smoother της Smith & Nephew [Εικ 6c].

Μετά την προετοιμασία των τούνελ, γίνεται αρχικά η καθήλωση του οστικού μπλοκ με τους δύο τένοντες στον έξω μηριαίο επικόνδυλο με μεταλλική ή peak βίδα [Εικ 6d]. Και τα δύο μοσχεύματα διαπερνώνται κάτω από τη λαγονοκνημιαία ταινία και το πρόσθιο σκέλος (FCL) διαπερνάται μέσα από το τούνελ της περόνης με κατεύθυνση από έξω προς τα έσω και πίσω χρησιμοποιώντας τη λούπα του ράμματος. Εφαρμόζεται η απαρατίητη τάση και το γόνατο φέρεται σε 20° κάμψη και μηδενική στροφή, ενώ ταυτόχρονα ασκείται ήπα δύναμη βλασιούτητας για να διορθωθεί η χαλάρωση της έξω γωνίας και το μόσχευμα καθηλώνεται με αυλοφόρα απορροφήσιμη βίδα 7X23 μέσα από οδηγό σύρμα [Εικ 7a]. Στη συνέχεια το οπίσθιο σκέλος του μοσχεύματος (PLT) μαζί με το υπόλοιπο του πρόσθιου μοσχεύματος (μετά την καθήλωση του FCL) που αντιπροσωπεύει τον PFL διαπερνώνται μέσω της λούπας από το κνημιαίο τούνελ με κατεύθυνση από πίσω προς τα εμπρός και φέρονται μαζί στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης [Εικ 7b]. Το γόνατο



Εικ 6



Εικ 7

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- LaPrade RF, Johansen S, Wentorf FA, Engebretsen L, Esterberg JL, Tso A.** An analysis of an anatomical posterolateral knee reconstruction: an in vitro biomechanical study and development of a surgical technique. *Am J Sports Med.* 2004 Sep;32(6):1405-14. Epub 2004 Jul 20.
- LaPrade RF, Ly TV, Wentorf FA, Engebretsen L.** The posterolateral attachments of the knee: a qualitative and quantitative morphologic analysis of the fibular collateral ligament, popliteus tendon, popliteofibular ligament, and lateral gastrocnemius tendon. *Am J Sports Med.* 2003 Nov-Dec;31(6):854-60.
- LaPrade RF, Bollom TS, Wentorf FA, Wills NJ, Meister K.** Mechanical properties of the posterolateral structures of the knee. *Am J Sports Med.* 2005 Sep;33(9):1386-91. Epub 2005 Jul 7.
- McCarthy M, Camarda L, Wijdicks CA, Johansen S, Engebretsen L, Laprade RF.** Anatomic posterolateral knee reconstructions require a popliteofibular ligament reconstruction through a tibial tunnel. *Am J Sports Med.* 2010 Aug;38(8):1674-81. doi: 10.1177/0363546510361220.