

# Αποτελέσματα αντιμετώπισης ρήξης τετρακεφάλου Αναφορά επί πέντε ασθενών

Σ. Παράσχου<sup>(1)</sup>  
Π. Φλέγκας<sup>(1)</sup>  
Η. Αναστασόπουλος<sup>(1)</sup>  
Γ. Αλεξόπουλος<sup>(2)</sup>,  
Α. Καρανικόλας<sup>(1)</sup>

## Περίληψη

Σκοπός της εργασίας μας είναι να παρουσιάσουμε την εμπειρία και τα αποτελέσματα μας από την αντιμετώπιση της ρήξης τετρακεφάλου. Την τελευταία πενταετία αντιμετωπίσαμε πέντε ασθενείς με ρήξη τετρακεφάλου. Η ηλικία των ασθενών κυμάνθηκε από 37-74 έτη με μέσο όρο τα 48 έτη. Εξ αυτών τέσσερις ασθενείς ήταν άνδρες και μία γυναίκα. Το αίτιο ήταν δράση βίας χαμηλής ενέργειας σε τρεις ασθενείς και αυτόματη ρήξη σε δύο ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια που υποβάλλονταν σε τεχνητό νεφρό. Η κλινική εικόνα περιελάμβανε πόνο, ψηλάφηση κενού πάνω από τον άνω πόλο της επιγονατίδας και αδυναμία έκτασης. Ο μαγνητικός συντονισμός επιβεβαίωσε την αρχική διάγνωση. Όλοι οι ασθενείς αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά με καθήλωση του τετρακεφάλου με ισχυρά ράμματα στην επιγονατίδα διά μέσου 3 οστικών οπών. Μετεγχειρητικά τοποθετήθηκε λειτουργικός νάρθηκας κλειδωμένος σε έκταση χωρίς φόρτιση για έξι εβδομάδες. Φόρτιση επετράπη μετά την 6<sup>η</sup> εβδομάδα. Στην κατά μέσο όρο τριών ετών παρακολούθηση δεν παρατηρήθηκαν μείζονες επιπλοκές ή υποτροπή της ρήξης εκτός από μυϊκή ατροφία και περιορισμό έκτασης 10 μοιρών σε ένα ασθενή και περιορισμό κάμψης 15 μοιρών σε έναν ασθενή.

- (1) Α' Ορθοπαιδική Κλινική  
Γενικό Νοσοκομείο Κιλκίς  
(2) Ορθοπαιδική Κλινική  
Γενικό Νοσοκομείο Αγρινίου

Λέξεις ευρετηρίου: ρήξη τετρακεφάλου.

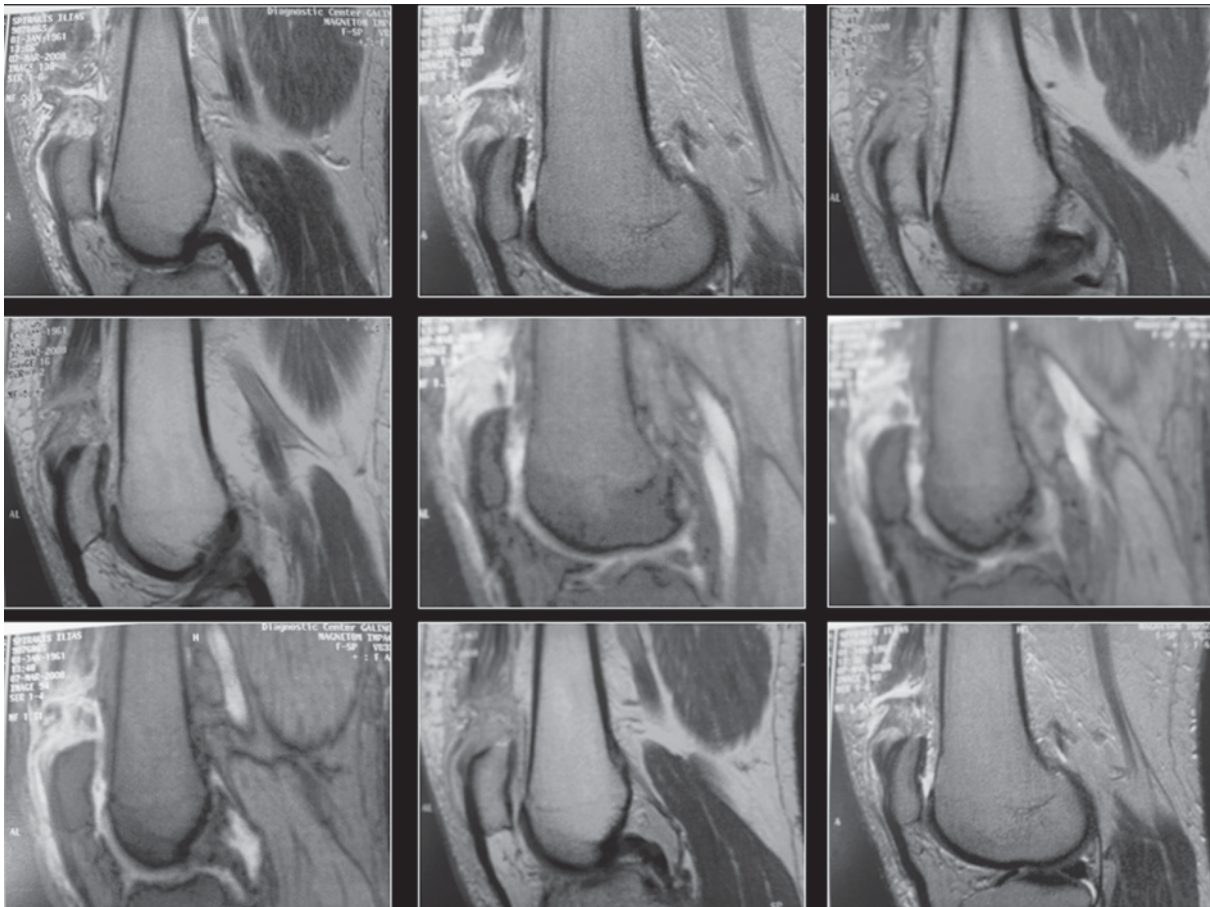
## Εισαγωγή

Η διακοπή του εκτατικού μηχανισμού του γόνατος μπορεί να συμβεί μετά τη ρήξη τετρακεφάλου, κάταγμα επιγονατίδος, ρήξη επιγονατιδικού τένοντα ή αποσπαστικό κάταγμα κνημιαίου κύρτωματος. Πλην των καταγμάτων της επιγονατίδος ο μηχανισμός είναι ο ίδιος σε όλες τις περιπτώσεις δηλαδή βίαια υπερέκταση του γόνατος ή παθητική κάμψη του γόνατος με τον τετρακέφαλο σε σύσπαση. Όσο αυξάνει η ηλικία ανεβαίνει και η εντόπιση της ρήξης αρχίζοντας απ'το κνημιαίο κύρτωμα μέχρι τον τετρακέφαλο. Η ρήξη του τετρακεφάλου μπορεί να συμβεί είτε στον τένοντα είτε στην κατάφυση αυτού στην επιγονατίδα περιλαμβάνοντας μερικές φορές και μικρό οστικό τεμάχιο. Συνήθως συμβαίνει σε άτομα άνω των 40 ετών με τους άνδρες να υπερτερούν σε αναλογία 4:1 (Puranic et Faraj 2006). Έχουν αναφερθεί και περιπτώσεις ρήξης τετρακεφάλου σε παιδιά (Khanna et El-Khoury 2008). Προδιαθεσικοί παράγοντες της ρήξης είναι η χρόνια λήψη κορτικοστεροειδών, τα ρευματικά νοσήματα, η χρήση αναβολικών, ο σακχαρώδης διαβήτης, ο υπερπαραθυρεοειδισμός, η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και η παχυσαρκία. (Kelly et al 2001, Shah 2002, Chua et Chang 2006, Johnson et Rose 2006, Chen et al 2006). Ως αιτία έχουν αναφερθεί δράση βίας υψηλής ή χαμηλής ενέργειας ή επαναλαμβανόμενοι μικροτραυματισμοί καθώς και αυτόματη ρήξη κυρίως επί υπάρξεως προδιαθεσιακών παραγόντων που αδυνατίζουν τον τένοντα. Έχει επίσης αναφερθεί ρήξη σε συσχέτιση με οστεόφυτο της επιγονατίδος (Hardy et al 2006) και ως επιπλοκή αρθροσκόπησης (Viola et al 2005). Υπάρχουν αναφορές για σύγχρονη αμφοτερόπλευρη ρήξη τετρακεφάλου (Shah et Jooma 2002, Katz et al 2006) ή ρήξη τετρακεφάλου συνοδευόμενη με ρήξη επιγονατιδικού τένοντα στο άλλο γόνατο (Munshi et Mbubaegbu 1996, Horas et al 2006). Οι ρήξεις του τετρακεφάλου μπορεί να είναι πλήρεις ή μερικές.

## Υλικό-μέθοδος

Κατά την τελευταία πενταετία αντιμετωπίστη-

καν πέντε ασθενείς με οξεία ρήξη τετρακεφάλου. Η ηλικία των ασθενών κυμάνθηκε από 37-74 έτη με μέσο όρο τα 48 έτη. Εξ αυτών τέσσερις ασθενείς ήταν άνδρες και μία γυναίκα. Το αίτιο ήταν δράση βίας χαμηλής ενέργειας σε αθλητικές δραστηριότητες (ποδόσφαιρο σε δύο ασθενείς αντισφαίριση σε έναν ασθενή) και αυτόματη ρήξη σε δύο ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια που υποβάλλονταν σε αιμοδιάλυση για τρία και τέσσερα χρόνια αντίστοιχα. Οι ασθενείς ανέφεραν έντονο πόνο ύπερθεν της επιγονατίδος ενώ η κλινική εξέταση αποκάλυψε κενό στο σημείο της ρήξης και αδυναμία έκτασης του γόνατος. Οι απλές ακτινογραφίες δεν έδειξαν απόσπαση οστικού τεμαχίου από τον άνω πόλο της επιγονατίδας ενώ ο μαγνητικός συντονισμός έδειξε την ακριβή τοπογραφία και έκταση της ρήξης (εικ. 1). Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε χειρουργική αποκατάσταση της ρήξης του τετρακεφάλου. Με τομή μέση επιγονατιδική ανευρίσκετο η ρήξη του τετρακεφάλου και γινόταν νεαροποίηση των ραγέντων τμημάτων. Σε όλους τους ασθενείς η ρήξη ήταν στην κατάφυση του τένοντα ενώ το τμήμα του τετρακεφάλου στον άνω πόλο της επιγονατίδας δεν ξεπερνούσε τα 10 χιλιοστά. Χρησιμοποιήθηκε μη απορροφήσιμο ράμμα Ethibon No 5 για να γίνουν 2 Π στο εγγύς ραγέν τμήμα του τετρακεφάλου και έγιναν τρεις διοστικές οπές με φρέζα κατά μήκος της επιγονατίδας, απ' τις οποίες πέρασαν τα τέσσερα ράμματα των 2 Π. Με το γόνατο σε υπερέκταση γίνονταν το δέσιμο των ραμμάτων ταυτόχρονα (εικ 2,3). Ακολουθούσε συρραφή των καθεκτικών συνδέσμων με αποροφήσιμα ράμματα No 2 και κάμψη του γόνατος για έλεγχο της αντοχής των ραμμάτων και της ολίσθησης της επιγονατίδας στην μεσοκονδύλια εντομή. Μετά το χειρουργείο τοποθετείτο κύλινδρος μέχρι και την αφαίρεση των ραμμάτων την 11<sup>η</sup> μέρα οπότε και γινόταν αντικατάσταση αυτού με αρθρωτό λειτουργικό νάρθηκα γόνατος κλειδούμενο σε έκταση για 6 εβδομάδες (εικ 4). Μετά την 6<sup>η</sup> εβδομάδα συνιστούσαμε φόρτιση και έναρξη ενεργητικών και παθητικών κινήσεων σταδιακά μεγαλύτερου εύρους. Στην παρακολούθηση που διήρκεσε κατά μέσο όρο τρία έτη δεν είχαμε υποτροπή της ρήξης ενώ παρατηρήθηκε μυϊκή ατρο-



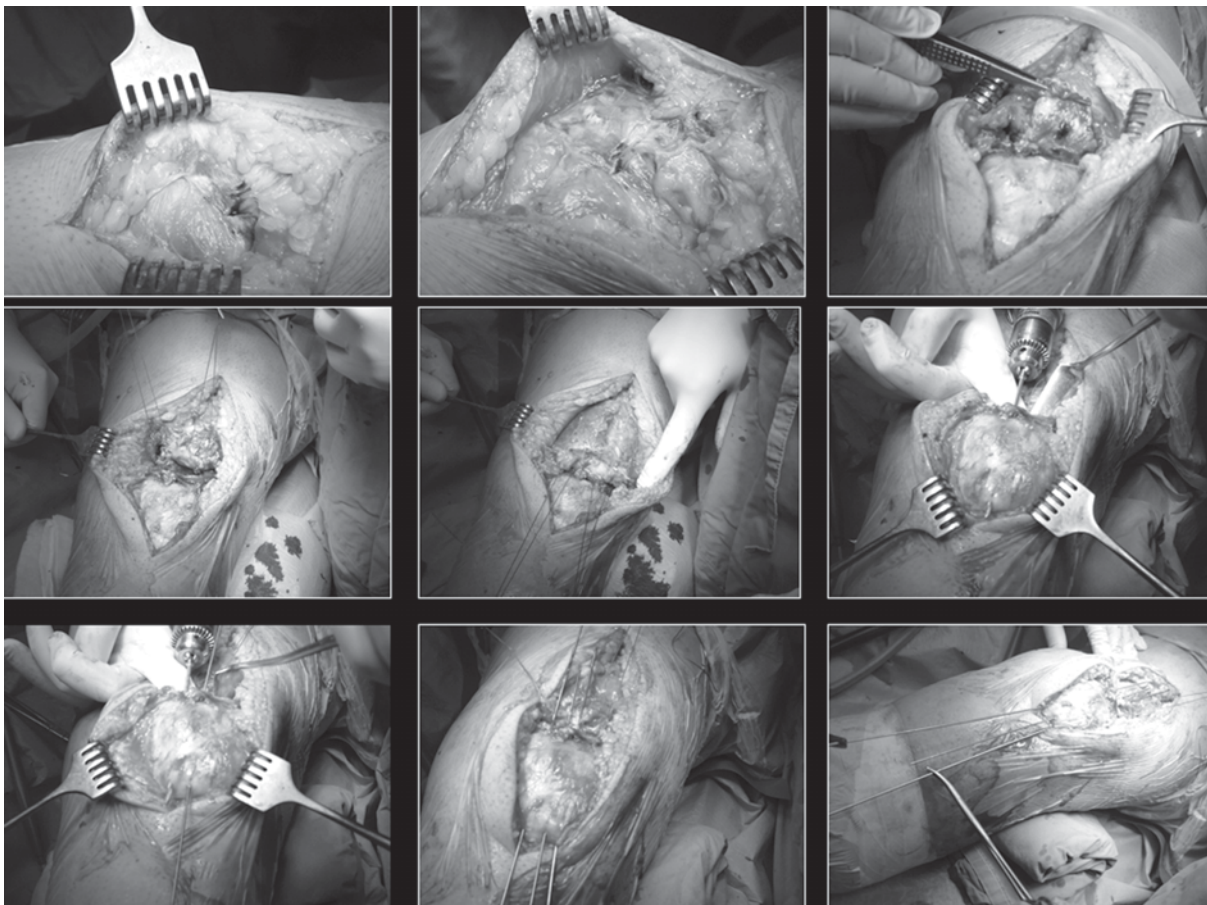
Εικόνα 1: Οβελιαίες τομές μαγνητικής τομογραφίας γόνατος. Παρατηρείται η ρήξη του τένοντα του τετρακεφάλου.

φία τετρακεφάλου σε έναν ασθενή με έλλειμμα έκτασης 10 μοιρών και περιορισμό κάμψης πάνω από 15 μοίρες σε έναν ασθενή. Το Lysholm score κυμάνθηκε από 87-100 με μέσο όρο 92. Το αποτέλεσμα κρίνεται πολύ καλό σε τρεις ασθενείς καλό σε έναν και πτωχό σε έναν ασθενή.

## Συζήτηση

Κατά τη ρήξη τετρακεφάλου ο ασθενής αναφέρει οξύ πόνο στην περιοχή υπέρθεν της επιγονατίδας ενώ η κλινική εξέταση αποκαλύπτει αδυναμία έκτασης του γόνατος και κενό στην περιοχή που έπρεπε να ψηλαφάται ο τετρακέφαλος. Η δοκιμασία της βελόνης είναι θετική (Jolles et al 2007). Πολλές φορές η διάγνωση διαλάθει ή μπερδεύεται με κάποια άλλη κυρίως όταν έχουμε δράση βίας υψηλής ενέργειας με αίμαρθρο ή αιμάτωμα

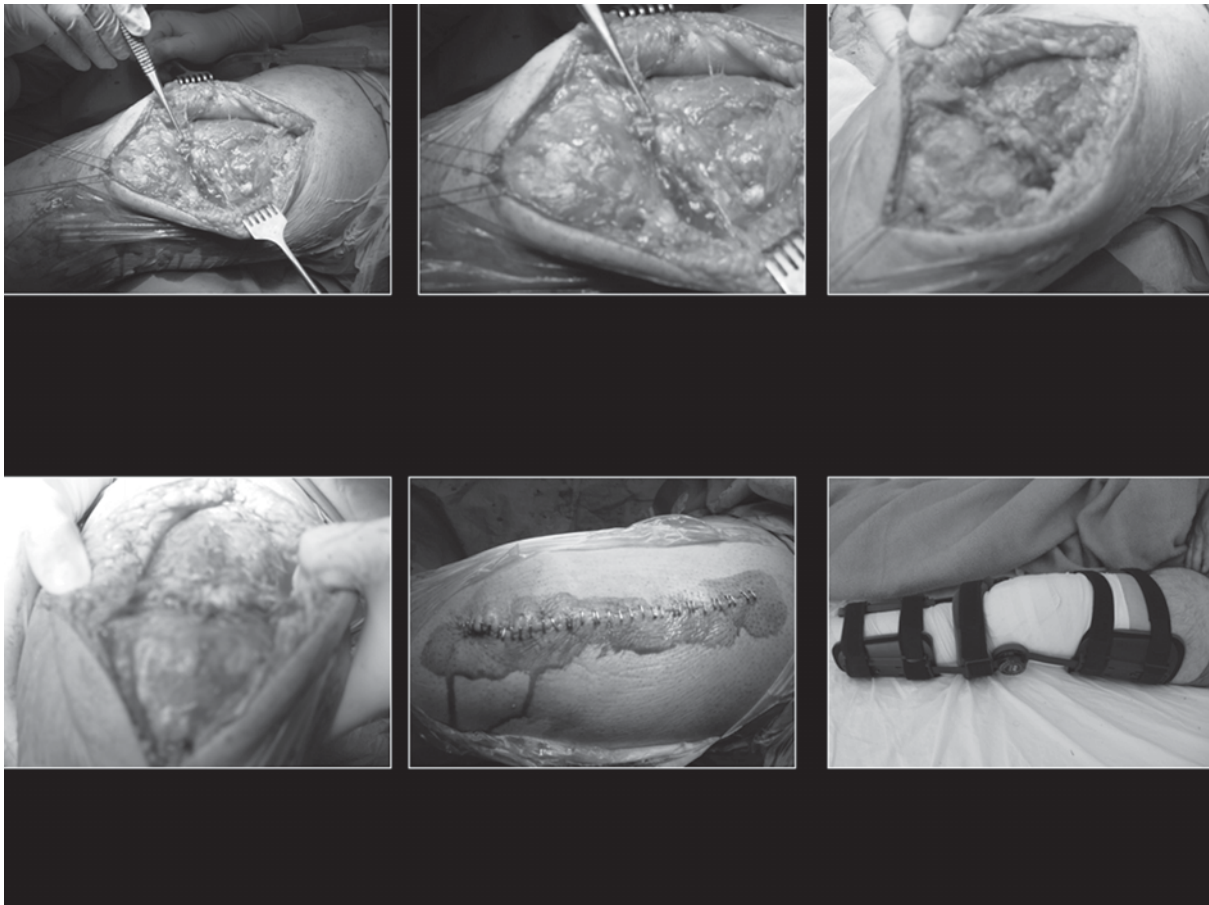
της περιοχής. Σε μια μετανάλυση 105 ρήξεων τετρακεφάλου ένα ποσοστό 30% είχε διαγνωσθεί με καθυστέρηση (Neubauer et al 2007). Οι χρόνιες ρήξεις λόγω δημιουργίας συνδετικού ιστού και ανεύρεσης μάζας ψηλαφητής στην περιοχή πρέπει να διαφοροδιαγνωστούν από όγκο ή σάρκωμα της περιοχής (Temple et al 1998). Η απλή ακτινογραφία είναι φυσιολογική ή μπορεί να δείξει ένα αποσπαστικό μικρό οστικό τεμάχιο στον άνω πόλο της επιγονατίδας. Η χρήση των υπερήχων και του μαγνητικού συντονισμού βοηθά στη διάγνωση τόσο σε περίπτωση οξείας όσο και παλαιάς ρήξης έχοντας υψηλό βαθμό ευαισθησίας και εξειδίκευσης (Bianchi et al 1994, Yu et al 1994, Mahlfeld et al 1999, Heyde et al 2005). Η μερική ρήξη μπορεί να αντιμετωπισθεί είτε συντηρητικώς είτε χειρουργικώς με τελικοτελική συρραφή με πολύ καλά αποτελέσματα. Η καθήλωση του ραγέντος κεντρικού τμήματος του τετρακεφάλου στην επιγονατίδα με



Εικόνα 2 και 3: Διεγχειρητικές φωτογραφίες που περιγράφουν βήμα προς βήμα την καθήλωση του τένοντα του τετρακεφάλου στην επιγονατίδα διά μέσου διοστικών οπών σε αυτήν.

ράμματα διά μέσου οπών σε αυτήν είναι η πλέον δημοφιλής και αποδεκτή μέθοδος για τις οξείες ρήξεις (Esenyel et al 2005). Έχει περιγραφεί και καθήλωση του τετρακεφάλου στην επιγονατίδα με τη χρήση αγκυρών (Richards et Barber 2002, Bushnell et al 2007) ή τη χρήση συνθετικών συνδέσμων τύπου Leeds-Kelo (Fujikawa et al 1994). Γνωστή είναι επίσης και η τεχνική Scuderi από το 1958 με δημιουργία ανάστροφου V πάχους 3mm στο κεντρικό τμήμα του τετρακεφάλου που καθώς αναστρέφεται και συρράπτεται στους καθεκτικούς ενισχύει την τελικοτελική συρραφή που έχει γίνει ήδη. Στις παραμελημένες ρήξεις (καθυστερημένη προσέλευση, λανθασμένη αρχική διάγνωση) εάν μετά τον επιμελή καθαρισμό και νεαροποίηση υπάρχει κενό >2,5 εκατοστών χρησιμοποιούμε για κάλυψη τμήμα της πλατείας περιτονίας. Εάν τα άκρα μπορούν να έρθουν σε επαφή τότε καθηλώνονται με τις ίδιες τεχνικές όπως

και στην οξεία ρήξη (Yilmaz et al 2001, Kerin et al 2006) ή την τεχνική Codivilla με τροποποίηση χωρίς ενίσχυση κυκλοτερούς ράμματος ή σύρματος (Rizio et Jarmon 2008). Το καλό αποτέλεσμα δεν εξαρτάται από το φύλο, την ηλικία, την τεχνική, την εντόπιση της ρήξης, το μηχανισμό της κάκωσης αλλά από το χρόνο που μεσολαβεί από την κάκωση μέχρι το χειρουργείο και την ύπαρξη προδιαθεσιακών παραγόντων. (Rasul et Fischer 1993, Shah 2003, Wenzl et al 2004). Ο χρόνος των 14 ημερών θεωρείται από πολλούς το όριο πάνω από το οποίο η χειρουργική αποκατάσταση υστερεί σε καλά αποτελέσματα αν και έχουν περιγραφεί καλά αποτελέσματα και οκτώ χρόνια από τη ρήξη. (Pocock et al 2008). Ως επιπλοκές μπορεί να παρουσιαστούν επίμονος πόνος, επιπολής και εν τω βάθει λοίμωξη, μυϊκή ατροφία τετρακεφάλου, περιορισμός έκτασης και κάμψης του γόνατος καθώς και υποτροπή της ρήξης. Η γρήγορη



Εικόνα 3

κινητοποίηση (την 4<sup>η</sup> – 6<sup>η</sup> εβδομάδα) επιταχύνει την επούλωση του τένοντα και προλαμβάνει τη δυσκαμψία της άρθρωσης. (West et al 2007). Η ρήξη τετρακεφάλου μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος είτε διεγχειρητικώς είτε μετεγχειρητικώς είναι εξαιρετικά σπάνια 0,1%. (Dobbs et al 2005). Εάν η ρήξη είναι μερική μπορεί να αντιμετωπισθεί είτε συντηρητικώς είτε χειρουργικώς με τη συντηρητική θεραπεία να έχει καλύτερα αποτελέσματα (Dobbs et al 2005). Εάν είναι πλήρης η μόνη λύση είναι η χειρουργική θεραπεία με χρήση αλλομοσχεύματος αχιλλείου με οστικό τεμάχιο πτέρνας ή μόσχευμα τετρακεφάλου-επιγονατίδας-επιγονατιδικού συνδέσμου - κνημιαίου κυρτώματος ή αυτομόσχευμα κεφαλής έσω γαστροκνημίου. (Barrack et al 2003, Gitomirski et Finn 2004). Η συχνότητα επιπλοκών είναι υψηλή σε όλες τις τεχνικές αντιμετώπισης.

## Abstract

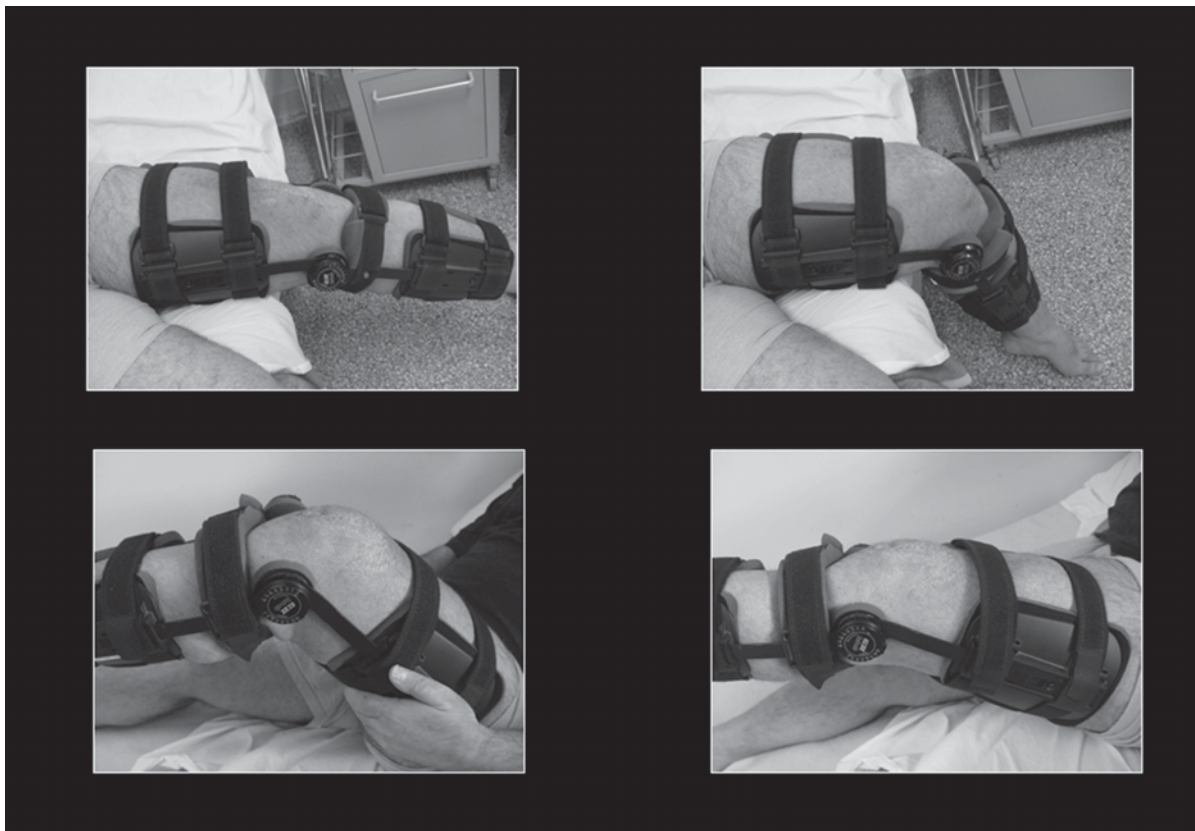
### Outcomes in quadriceps tendon rupture – Report of 5 patients.

S. Paraschou<sup>(1)</sup>, P. Flegas<sup>(1)</sup>, H. Anastasopoulos<sup>(1)</sup>, J. Alexopoulos<sup>(2)</sup>, A. Karanikolas<sup>(1)</sup>.

(1) A' Orthopaedic Department  
Kilkis General Hospital

(2) Orthopaedic Department  
Agrinio General Hospital.

*The aim of this study is to present our experience and results in treatment of quadriceps tendon rupture. During the last five years we managed five patients with acute quadriceps tendon tear. The age of the patients ranged from 37-74 years with an average of 48 years. Four of the patients were males*



Εικόνα 4: 7 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Παρατηρείται κίνηση γόνατος 0-70 μοιρών.

and one female. The cause was low velocity injury in three patients and an automatic rupture in two patients with renal insufficiency who were being submmited in heamodialyssis. The clinical findings and symptoms included pain, pulpable gap next to superior pole of the patella and loss of knee extension. The magnetic resonance ascertained the initial diagnosis. All patients were treated surgically. The quadriceps tendon was attached to the patella with powerful nonabsorbable sutures through three transosseous tunnels on the patella. Postoperatively a functional brace was recommended for six weeks with the knee in full extension. After six weeks the patients were encouraged to full weight bearing active and passive movements progressively increased. At an average follow up of three years neither major complications nor rerupture were observed. We had muscle weakness and extension lag reaching 10° in one patient and restriction of flexion of 15 degrees in another one.

**Key words:** quadriceps tendon rupture.

#### Βιβλιογραφία

- 1) **Barrack RL, Stanley T, Allen Butler R:** Treating extensor mechanism disruption after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2003 Nov;(416):98-104.
- 2) **Bianchi S, Zwass A, Abdelwahab IF, Banderali A:** Diagnosis of tears of the quadriceps tendon of the knee: value of sonography. AJR Am J Roentgenol. 1994 May;162(5):1137-40.
- 3) **Bushnell BD, Whitener GB, Rubright JH, Creighton RA, Logel KJ, Wood ML:** The use of suture anchors to repair the ruptured quadriceps tendon. J Orthop Trauma. 2007 Jul;21(6):407-13.
- 4) **Chen CM, Chu P, Huang GS, Wang SJ, Wu SS:** Spontaneous rupture of the patellar and contralateral quadriceps tendons associated with secondary hyperparathyroidism in a patient receiving long-term dialysis. J Formos Med Assoc. 2006 Nov;105(11):941-5.
- 5) **Chua SY, Chang HC:** Bilateral spontaneous rup-

- ture of the quadriceps tendon as an initial presentation of alkaptonuria-a case report. *Knee*. 2006 Oct;13(5):408-10. Epub 2006 Aug 9.
- 6) **Dobbs RE, Hanssen AD, Lewallen DG, Pagnano MW:** Quadriceps tendon rupture after total knee arthroplasty. Prevalence, complications, and outcomes. *J Bone Joint Surg Am*. 2005 Jan;87(1):37-45.
  - 7) **Esenyel CZ, Ozturk K, Cetiner K, Yesiltepe R, Kara AN:** Quadriceps tendon ruptures: evaluation and treatment. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2005;39(2):150-5. Turkish.
  - 8) **Fujikawa K, Ohtani T, Matsumoto H, Seedhom BB:** Reconstruction of the extensor apparatus of the knee with the Leeds-Keio ligament. *J Bone Joint Surg Br*. 1994 Mar;76(2):200-3.
  - 9) **Gitomirski MI, Finn HA:** Medial gastrocnemius flap for reconstruction of knee extensor mechanism disruption after total knee replacement (TKR). *Surg Technol Int*. 2004;12:221-8.
  - 10) **Hardy JR, Chimutenqwende-Gordon M, Bakar I:** Rupture of the quadriceps tendon: an association with a patellar spur. *J Bone Joint Surg Br*. 2005 Oct;87(10):1361-3. Erratum in: *J Bone Joint Surg Br*. 2006 Jun;88(6):837.
  - 11) **Heyde CE, Mahlfeld K, Stahel PF, Kayser R:** Ultrasonography as a reliable diagnostic tool in old quadriceps tendon ruptures: a prospective multicentre study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005 Oct;13(7):564-8. Epub 2005 Jan 5.
  - 12) **Horas U, Ernst S, Meyer C, Halbsguth A, Hrabst U:** Simultaneous rupture of a patellar tendon and contralateral quadriceps tendon. *Unfallchirurg*. 2006 Sep;109(9):801-4. German.
  - 13) **Johnson AE, Rose SD:** Bilateral quadriceps tendon ruptures in a healthy, active duty soldier: case report and review of the literature. *Mil Med*. 2006 Dec;171(12):1251-4. Review.
  - 14) **Jolles Bm, Garofalo R, Gillain L, Schizas C:** A new clinical test in diagnosing quadriceps tendon rupture. *Ann R Coll Surg Engl*. 2007 Apr;89(3):259-61.
  - 15) **Katz T, Alkalay D, Rath E, Atar D, Sukenik S:** Bilateral simultaneous rupture of the quadriceps tendon in an adult amateur tennis player. *J Clin Rheumatol*. 2006 Feb;12(1):32-3.
  - 16) **Kelly BM, Rao N, Louis SS, Kostas Bt, Smith RM:** Bilateral, simultaneous, spontaneous rupture of quadriceps tendons without trauma in an obese patient: a case report. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Mar;82(3):415-8.
  - 17) **Kerin C, Hopgood P, Banks AJ:** Delayed repair of the quadriceps using the Mitek anchor system: a case report and review of the literature. *Knee*. 2006 Mar;13(2):161-3. Epub 2006 Feb 10. Review.
  - 18) **Khanna G, El-Khoury D:** Partial tear of the quadriceps tendon in a child. *Pediatr Radiol*. 2008 Jun;38(6):706-8. Epub 2008 Mar 15.
  - 19) **Mahlfeld K, Mahfeld A, Kayser R, Franke J, Merk H:** Ultrasonography as a diagnostic tool in cases of quadriceps tendon rupture. *Ultraschall Med*. 1999 Feb;20(1):22-5. German. Erratum in: *Ultraschall Med* 1999 Apr;20(2):69.
  - 20) **Munshi NI, Mbubaegbu CE:** Simultaneous rupture of the quadriceps tendon with contralateral rupture of the patellar tendon in an otherwise healthy athlete. *Br J Sports Med*. 1996 Jun;30(2):177-8.
  - 21) **Neubauer T, Wagner M, Potschka T, Riedl M:** Bilateral, simultaneous rupture of the quadriceps tendon: a diagnostic pitfall? Report of three cases and meta-analysis of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007 Jan;15(1):43-53. Epub 2006 Sep 2. Review.
  - 22) **Pocock CA, Trikha SP, Bell JS:** Delayed reconstruction of a quadriceps tendon. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Jan;466(1):221-4. Epub 2008 Jan 3.
  - 23) **Puranic Gs, Faraj A:** Outcome of quadriceps tendon repair. *Acta Orthop Belg*. 2006 Apr;72(2):176-8.
  - 24) **Rasul AT Jr, Fischer DA:** Primary repair of quadriceps tendon ruptures. Results of treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1993 Apr;(289):205-7.
  - 25) **Richards DP, Barber FA:** Repair of quadri-

- ceps tendon ruptures using suture anchors. *Arthroscopy*. 2002 May-Jun;18(5):556-9.
- 26) **Rizio L, Jarmon N:** Chronic quadriceps rupture: Treatment with lengthening and early mobilization without cerclage augmentation and a report of three cases. *J Knee Surg*. 2008 Jan;21(1):34-8.
  - 27) **Shah M, Jooma N:** Simultaneous bilateral quadriceps tendon rupture while playing basketball. *Br J Sports Med*. 2002 Apr;36(2):152-3; discussion 153. Review.
  - 28) **Shah MK:** Outcomes in bilateral and simultaneous quadriceps tendon rupture. *Orthopedics*. 2003 Aug;26(8):797-8.
  - 29) **Shah MK:** Simultaneous bilateral quadriceps tendon rupture in renal patients. *Clin Nephrol*. 2002 Aug;58(2):118-21. Review.
  - 30) **Temple Ht, Kuklo TR, Sweet DE, Gibbons CL, Murphey MD:** Rectus femoris muscle tear appearing as a pseudotumor. *Am J Sports Med*. 1998 Jul-Aug;26(4):544-8.
  - 31) **Viola R, Marzano N, Vianello R:** Rupture of the quadriceps tendon after arthroscopic lateral meniscectomy: A postoperative complication? *Arthroscopy*. 2001 Jan;17(1):E4.
  - 32) **Wenzl ME, Kirchner R, Seider K, Strametz S, Jurgens C:** Quadriceps tendon ruptures-is there a complete functional restitution? *Injury*. 2004 Sep;35(9):922-6.
  - 33) **West JL, Keene JS, Kaplan LD:** Early motion after quadriceps and patellar tendon repairs: outcomes with single-suture augmentation. *Am J Sports Med*. 2008 Feb;36(2):316-23. Epub 2007 Oct 11.
  - 34) **Yilmaz C, Binnet MS, Narman S:** Tendon lengthening repair and early mobilization in treatment of neglected bilateral simultaneous traumatic rupture of the quadriceps tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2001 May;9(3):163-6.
  - 35) **Yu JS, Petersilge C, Sartoris DJ, Pathria MN, Resnick D:** MR imaging of injuries of the extensor mechanism of the knee. *RadioGraphics*. 1994 May;14(3):541-51. Review.

