

A. RUSSO¹, P. PARDINI², F. RAFFELINI¹, F. POCCIANI², H. KHODOR¹, F. MANCA¹

Ricostruzione artroscopica del LCA con tendine rotuleo; fissazione con sistema transcondilare bioassorbibile "Rigid Fix": tecnica e risultati

¹Casa di Cura S. Camillo, Forte dei Marmi

²Casa di Cura S. Chiara, Firenze

TITLE:

ARTROSCOPIC ACL RECONSTRUCTION WITH PATELLAR TENDON BONE USING A BIOABSORBABLE TRANSCONDYLAR FIXATION "RIGID FIX": TECHNIQUE AND RESULTS

KEY WORDS:

ACL, reconstruction, PTB, arthroscopy, Rigid Fix

PAROLE CHIAVE:

LCA, ricostruzione, tendine rotuleo, artroscopia, Rigid Fix

RIASSUNTO

Lo studio include 71 pazienti operati tra l'ottobre 1999 ed il dicembre 2001. La ricostruzione del LCA è stata effettuata con l'utilizzo di un sistema di fissazione femorale transcondilico "Rigid Fix". La valutazione clinica è stata effettuata utilizzando la scheda IKDC e quella di Tegner con un follow up minimo di 2 e massimo di 4 anni. I risultati sono sovrapponibili a quelli riportati in letteratura utilizzando altre tecniche di fissazione. Questa metodica consente una elevata rigidità iniziale di fissazione associata alla completa osteointegrazione blocchetto osseo tunnel; presenta una trascurabile incidenza di complicanze e facilita gli interventi di revisione. Secondo gli autori rappresenta pertanto una valida tecnica di fissazione femorale del tendine rotuleo nella ricostruzione del LCA.

SUMMARY

Since October 1999 to december 2001, 71 patients underwent to ACL arthroscopic reconstruction. The authors have used a new femoral transcondylar device "Rigid Fix". In all cases on the tibial side the fixation was performed by means of a metallic interference screw. Patients was evaluated with IKDC score and Tegner scoring system; the postoperative follow up was 2 to 4 years. The results of the study don't indicate differences in clinical outcome between this technique and other techniques using PTB for ACL reconstruction reported in literature. Transcondylar fixation by means of "Rigid Fix" represents a good choice for ACL reconstruction; offers several advantages, high rates of stiffness fixation, increased biologic fixation with a more regrowth into the tunnel of new bone, easier revision ACL surgery with lower rate of complications.

Introduzione

La modesta capacità riparativa del legamento crociato anteriore (LCA) osservata clinicamente e confermata da molteplici studi ha portato il chirurgo ortopedico ad eseguire la sua ricostruzione piuttosto che la ripara-

zione (1). Il trattamento chirurgico della rottura del LCA prevede l'utilizzo di innesti autologhi, allotrapianti e sostituti sintetici con differenti metodi di fissazione sia intra che extra articolari, femorali e tibiali. Per quanto attiene la ricostruzione con il terzo medio del tendine rotuleo (BTB) per molti anni l'uso della vite ad

interferenza è stato il metodo più largamente usato. Il verificarsi di possibili complicanze quali la rottura del muro condilare posteriore, la divergenza della vite rispetto al blocchetto osseo, il danneggiamento della componente legamentosa nonché le maggiori difficoltà in caso di revisione(2), hanno indirizzato molti autori alla ricerca di metodi di fissazione alternativi. Le tecniche di fissazione transcondilica sono relativamente semplici e possono essere utilizzate in presenza di un muro posteriore debole o danneggiato; la revisione chirurgica nei casi di fallimento si presenta più agevole, in particolare utilizzando sistemi bio-riassorbibili od osteo-integranti poiché in questi casi non è necessario procedere alla rimozione del sistema di fissaggio qualora fosse richiesto (3-4). In questa ottica ed a fronte dei suddetti vantaggi, gli autori descrivono la tecnica chirurgica ed i risultati preliminari relativi ad una casistica di 71 pazienti sottoposti ad intervento chirurgico di ricostruzione artroscopica del LCA utilizzando un sistema di fissazione femorale transcondilico trasverso bio-riassorbibile costituito da 2 barrette in acido polilattico (Rigid Fix).

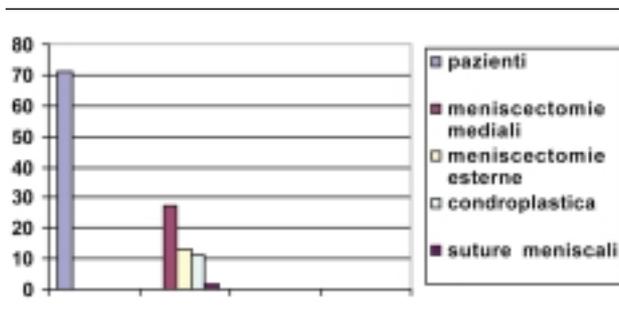
Materiali e metodi

Il presente studio si basa su una casistica di 71 pazienti operati tra l'ottobre 1999 ed il dicembre 2001. Si è trattato di 57 maschi e 14 femmine di età compresa fra 16 e 48 anni con un'età media di 26,5 anni. Il lato operato è stato il destro in 42 casi ed il sinistro nei restanti 29. L'intervallo di tempo intercorso fra il primo trauma distorsivo e l'intervento chirurgico è stato compreso fra 2 e 43 mesi con una media di 18 mesi. Si trattava di pazienti sportivi agonisti in 43 casi di cui 31 calciatori, 6 giocatori di volley e 6 giocatori di basket. Nei restanti 28 casi si trattava di 15 soggetti praticanti sports a livello amatoriale (8 calcio, 2 basket, 5 sci); i rimanenti 7 soggetti non praticavano sport o lo svolgevano solo occasionalmente. Per quanto attiene alle patologie associate sono state riscontrate 29 lesioni del menisco mediale, 18 lesioni del menisco esterno, 8 lesioni condrali del condilo femorale mediale, 4 lesioni condra-

li del condilo femorale esterno, 2 lesioni condrali della femoro-rotulea. Il Follow-Up minimo è stato di 2 anni e massimo di 4 anni (F-Up medio: 3 anni). La ricostruzione è stata eseguita in artroscopia con tecnica Half Tunnel. La fissazione femorale è stata realizzata con il sistema transcondilare bio-riassorbibile Rigid-Fix. Si tratta di due barrette in polilattato di 2,7 mm di diametro e lunghezza 4,2 cm (Fig. 1). I dati sui carichi relativi alla resistenza del sistema sono significativi essendo nell'ordine di 637 Newton (5) ed in uno studio più recente di 981,4 Newton (6). Per la fissazione a livello tibiale è stata utilizzata in tutti i casi una vite metallica interferenziale a profilo smusso di misura 7x20 mm. In questo studio non è stato considerato nessun altro metodo di fissazione. Il trattamento delle lesioni associate è consistito in 27 meniscectomie selettive mediali, 2 suture meniscali mediali con sistema "meniscus Arrows" per lesioni longitudinali periferiche in zona rosso-bianca del corno posteriore del menisco mediale, 13 meniscectomie selettive laterali; 5 lesioni meniscali esterne non sono trattate poiché giudicate incomplete e stabili, 6 trattamenti cartilaginei con tecnica delle microfratture, e 5 trattamenti termici con radiofrequenze (Tab. 1). Per la valutazione dei risultati applicata sia in sede pre che post operatoria ci si è attenuti alla scheda dell' International knee Documentation Committee IKDC (7) il test mediante KT 1000 a 15, 20, 30 libbre e con il maximum manual test (8).



Figura 1 - Sistema di fissazione transcondilare "Rigid Fix": 2 pin in polilattato di lunghezza 4,2 cm e di diametro 2,7 mm

Tabella 1- Trattamenti associati

Tecnica chirurgica

L'intervento chirurgico è stato eseguito in anestesia peridurale selettiva ed in ischemia dell'arto mediante manicotto pneumo-ischemico alla radice della coscia. Tramite incisione longitudinale è stato prelevato il terzo centrale del tendine rotuleo dal polo inferiore della rotula al tubercolo tibiale con bratta tibiale di 30 mm e rotulea di 20 mm. L'innesto prelevato è stato preparato fino ad ottenere un calibro # 10 mm di cui, la bratta ossea femorale, di dimensioni 10x 30 mm e quella tibiale 10x20 mm. Il tunnel femorale è stato eseguito ad ore 11 nelle ginocchia destre e a ore 13 in quelle sinistre con l'ausilio di una guida femorale (Aimer) in modo da ottenere un muro posteriore di spessore 2 mm. Sono stati eseguiti i tempi chirurgici artroscopici di routine quali la plastica della gola intercondilica ed il trattamento delle patologie associate (meniscali e/o condrali). Il tunnel tibiale è stato eseguito con guida acufex angolata a 55° rispetto al piatto tibiale e fresa di calibro 10 mm. Identificata la zona supero-laterale della gola intercondiloidea è stato praticato l'half tunnel femorale di 30 mm di profondità e di diametro 10 mm con apposita guida femorale. I passaggi successivi costituiscono il momento chirurgico proprio della tecnica con Rigid Fix:

Inserimento di una guida ad U dal tunnel tibiale fino a penetrare nel tunnel femorale per 30 mm (Fig. 2). Posizionamento nell'osso del condilo esterno, tramite il braccio laterale della guida due cannule parallele fra loro e perpendicolari all'asse del tunnel femorale (Fig. 3),



Figura 2 - Inserimento della guida femorale all'interno dell'half tunnel per 30 mm



Figura 3 - Posizionamento del braccio laterale della guida sul condilo esterno e inserimento delle 2 cannule parallele fra loro ed ortogonali all'half tunnel

che rimangono infisse nel condilo, una volta rimossa la guida (Fig. 4).

Verifica con l'ottica nel portale mediale della corretta ubicazione dei fori di ingresso dei pin all'interno dell'half tunnel (Fig. 5). Trascinamento dell'innesto e foratura della pasticca ossea all'interno dell'half tunnel attraverso le cannule (Fig. 6). Introduzione delle due barrette e successiva fissazione distale (Fig. 7-8).

Decorso postoperatorio

Tutti i pazienti hanno seguito il medesimo protocollo riabilitativo a partire dal giorno successivo all'intervento.



Figura 4 - Rimozione della guida .
Le cannule restano in situ



Figura 5 - Verifica della corretta emergenza dei fori dei pin al centro dell'half tunnel utilizzando un filo metallico di prova



Figura 6 - Foratura del bloccetto femorale



Figura 7 - Inserimento delle 2 barrette in PLLA " Rigid Fix"



Figura 8 - Risultato finale

Prima quarta settimana

Durata del ricovero in media tre giorni con inizio della deambulazione in prima giornata postoperatoria

Carico parziale con antibrachiali per 3 settimane (Quanto tollerato)

Esercizi di mobilizzazione passiva ed attiva assistita

Rinforzo isometrico eseguito ad arto non completamente esteso

Quarta – ottava settimana

Carico completo

Esercizi di mobilizzazione attiva

Inizio degli esercizi a catena cinetica chiusa

Nuoto o comunque attività riabilitativa in acqua

Ottava – sedicesima settimana

Inizio di riabilitazione isocinetica ad alta velocità angolare

Inizio della corsa se non esiste un'importante ipotrofia del quadricipite

Sedicesima – ventiquattresima settimana

Incremento dell'attività propriocettiva

Incremento degli esercizi sport specifici

Risultati

Per la valutazione clinica è stata utilizzata la scheda IKDC che comprende una parte soggettiva riservata al paziente ed una obbiettiva riservata all'esaminatore. La lassità articolare postoperatoria è stata misurata con l'artrometro KT 1000, valutando la traslazione anteriore a 15, 20 e 30 libbre ed il Maximum manual test (confronto con il ginocchio controlaterale); per il livello di attività del paziente è stata applicata la scheda di Tegner. In sede intraoperatoria in 2 casi si è avuto difficoltà nell'estrazione di una delle 2 cannule. Non si è verificata nessuna infezione, né complicanza vascolare o nervosa.

KT 1000:

La differenza media rispetto al ginocchio controlaterale è stata al manual maximum di $0 \pm 1,7$ mm.

Punteggio IKDC:

venti pazienti sono stati inseriti nel gruppo A (25%); trentasette nel gruppo B (54,7%); nove pazienti nel gruppo D (14.1%) quattro nel gruppo D (6.4%).

La valutazione clinica in particolare mostra:

- Deficit di estensione di 5° in tre pazienti
- Deficit di flessione di 7° in un paziente
- Pivot shift >1 in quattro pazienti
- Pivot shift >2 in un paziente
- Lachmann incrementato con Soft Endpoint in sei pazienti
- Patellar crepitation in otto pazienti

Tegner (livello di attività):

Il livello di attività si presenta inalterato in 59 pazienti; i rimanenti 12 riportavano una diminuzione sia nell'intensità che nella frequenza della loro attività. Ciò è stato in parte legato anche a cambiamenti dello stile di vita e solo in misura minima allo stato soggettivo ed oggettivo del ginocchio

Discussione

Attualmente non esiste ancora il metodo ideale per la fissazione del "BTB. L'utilizzo delle viti ad interferenza per via artroscopica è a tutt'oggi un sistema largamente usato; questo metodo non è esente da imprevisti e com-

plicanze (9) La fissazione transcondilare rappresenta un metodo relativamente recente. Essa può venire realizzata con diversi sistemi in commercio; molti di questi sistemi hanno mostrato un modulo di rigidità assai elevato, condizione essenziale per una rapida osteointegrazione e legamentizzazione dell'innesto (10). A parità di altri parametri la qualità della fissazione rappresenta il fattore che maggiormente influenza i risultati a distanza (11). La ricostruzione artroscopica del LCA con BTB utilizzando metodi di fissazione transcondilare presenta indubbi vantaggi, il più significativo dei quali è rappresentato dall'incremento in termini di rigidità della fissazione primaria (12). La fissazione è di tipo extra-articolare e consente un contatto totale fra pareti del tunnel e bratta ossea, a vantaggio di un press fit ottimale del blocchetto all'interno dell'half tunnel e quindi di una migliore osteo-integrazione dell'innesto. Un altro vantaggio è costituito dal fatto che questo sistema garantisce una fissazione che rappresenta un giusto equilibrio tra la sospensione e compressione (5); i pins infatti trafiggono il blocchetto osseo e lo comprimono contro la spongiosa ossea senza creare zone di sovraccarico. Inoltre in caso di artriti settiche seguenti alla chirurgia del LCA è necessario rimuovere i mezzi di sintesi, specie metallici (13), cosa che si può evitare con l'uso del Rigid Fix. Anche nella chirurgia di revisione per fallimento del neolegamento i vantaggi rispetto all'utilizzo di viti ad interferenza sono evidenti non verificandosi un allargamento del diametro del tunnel. Le procedure di revisione sono eseguibili più agevolmente. I Risultati di questo studio retrospettivo, con un follow up medio di 3 anni, sono da considerare soddisfacenti, sovrapponibili a quelli che la letteratura riporta nell'utilizzo di altre tecniche (14-15). La curva di apprendimento è risultata breve e gli inconvenienti tecnici trascurabili per la semplicità d'uso intrinseca al sistema transcondilare Rigid Fix. Considerando la facilità di impiego, la minor incidenza di complicanze rispetto all'uso di viti ad interferenza, l'alta resistenza al carico e rigidità del sistema, la possibilità di eseguire revisioni più facilmente e l'assenza di artefatti nell'imaging postoperatorio abbiamo adottato questa metodica come il nostro standard nella fissazione femorale del tendine rotuleo.

Bibliografia

1. Fu FH, Bennet CH, Latterman C: Current Trends in ACL ligament reconstruction. *AM J Sports Med* 1999; 27: 821-8.
2. Bach Br Jr, et al: Potenziali pitfalls of Kurosawa screw interference fixation for ACL surgery. *Am J Knee Surgery* 1989; 2: 76-8.
3. Walton M: Adsorbable and metal interference screws: comparison of graft security during healing *Arthroscopy* 1999;15: 818-26.
4. Mc Guire DA, Barber FA, Elrod BF, Paulos LE: Bioabsorbable interference screws for graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction *Arthroscopy* 1999; 15: 463-73.
5. Priano F: La fissazione trasversale bioassorbibile per LCA *Riv It Biol Med* 2000; 20 (Suppl. 3 al n° 1-2).
6. Fabbriciani C, Milano G, Mulas D, Fadda S, Ziranu F: Biomeccanica della fissazione del ST e Gr duplicati. *Riv It Biol Med* 2001; 21 (Suppl 1 al n° 1-2): 82-6.
7. Irrgang J, et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. *Am J Sport Med* 2001; 29: 600-13.
8. Hefti F, Muller W: Current state of evaluation of knee ligament lesions. The new IKDC knee evaluation form. *Orthop* 1993; 22: 351-62.
9. Bach BR, et al: Pitfalls in use on interference screws for ACL reconstruction; a brief report *Arthroscopy* 1989; 5: 225-6.
10. Arnoczky SP, Warren RF, Ashlock MA: Replacement of the anterior cruciate ligament using a patellar tendon allograft. An experimental study. *JBJS* 1986; 68A: 376-85.
11. Kurosawa M, Yoshiya S, Andrish JT: A biomechanical comparison of different surgical techniques of graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1987; 15: 225-9.
12. Brown GA, Pena F, Grontved T, Labadie D, Engebresten L: Fixation Strength of interference screw fixation in bovine, young human and elderly human cadaver knees; influence of insertion torque, tunnel-bone gap, and interference. *Knee surgery Traumatol Arthrosc* 1996; 3: 238-44.
13. Williams RJ, Laurencin CT, Warren RF, Speciale AC, Brause BD, O'Brien S: Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Diagnosis and management. *Am J Sports Med* 1997; 25: 261-7.
14. Steiner ME, Hecker AT, Brown CH jr, Hayes WC: Anterior Cruciate Ligament Fixation. Comparison of hamstrings and patellar tendon grafts. *Am J Sports Med* 1994; 22: 240-6.
15. Cooley VJ, Deffner KT, Rosemberg TD: Quadrupled Semitendinosus ACL Reconstruction: 5 year results in patients without meniscus loss. *Arthroscopy* 2001; 17; 795-800.