

# RICOSTRUZIONE DEL LEGAMENTO PATELLO-TIBIALE MEDIALE (MPTL) NELLE LUSSAZIONI DI ROTULA NON TRAUMATICHE: RISULTATI CLINICI E RADIOGRAFICI A 6 ANNI DI FOLLOW-UP MEDIO

## Reconstruction of the medial patello-tibial ligament (MPTL) in non-traumatic patella dislocation: 6-years clinical and radiographic results

E. BULGHERONI, S. ZAFFAGNINI\*,  
T. BONANZINGA\*, A. GRASSI\*, A. BENZI\*,  
M. MARCACCI\*

Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della Vita-  
Università dell'Insubria, Ospedale di Circolo di Varese,  
Varese; \* Clinica Ortopedica e Traumatologica II,  
Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna

### Indirizzo per la corrispondenza:

Erica Bulgheroni  
via Corridoni 61, 21100 Varese  
E-mail: ericabulgheroni@hotmail.it

### RIASSUNTO

Vi sono molte controversie sul trattamento migliore in caso di lussazione rotulea. Fra le opzioni, tecniche chirurgiche basate sulla medializzazione del terzo mediale del tendine rotuleo.

**Obiettivo dello studio.** Valutazione clinica e radiografica a medio termine dopo ricostruzione del legamento patello-tibiale mediale (MPTL) in pazienti con lussazione rotulea atraumatica.

**Materiali e metodi.** Sono state studiate clinicamente e radiograficamente 23 ginocchia trattate per lussazione rotulea non traumatica con medializzazione del terzo mediale del tendine rotuleo e release mediale e laterale con FU medio  $6,0 \pm 2,6$  anni. È stata eseguita la trocleoplastica solo nei casi gravi di troclea piatta. Gli score utilizzati sono stati WOMAC, IKDC soggettivo e oggettivo, Kujala, VAS, Tegner activity scale ed EQ-5D. Per la valutazione radiografica sono state usate proiezioni antero-posteriore, laterale e assiale di rotula a  $30^\circ$ .

**Risultati.** È stato riscontrato un miglioramento significativo di tutti gli score clinici. Per quanto riguarda l'IKDC oggettivo, 20 ginocchia (87%) hanno ottenuto punteggi normali. In 1 solo ginocchio

(4%) sono stati riscontrati gravi segni di osteoartrite rotulea. Tre ginocchia sono state considerate fallimenti, 2 con nuove lussazioni post- intervento e 1 revisione chirurgica.

**Conclusioni.** La tecnica di seguito descritta mostra buoni risultati clinici e radiografici a un follow-up medio di 6,0 anni, con un 13% di fallimenti, in linea con quanto riportato in letteratura.

**Parole chiave:** legamento patello-tibiale mediale - MPTL, instabilità rotulea, lussazioni rotulee

### SUMMARY

There are many controversies on the best treatment in case of patellar dislocation. Among the options, surgical techniques with medialization of the medial third of the patellar tendon.

**Aim of the study.** Evaluation of clinical and radiographic results at medium term follow-up after primary reconstruction of the medial patello-tibial ligament (MPTL) in patients with non-traumatic dislocation of the patella.

**Materials and methods.** Twenty-three knees treated for non-traumatic patellar dislocation with medialization of the medial third of the patellar tendon and the medial and lateral release have been studied clinically and radiographically with mean FU  $6.0 \pm 2.6$  years. A trocleoplastica has been performed only in severe cases of flat trochlea. The scores used have been WOMAC, IKDC subjective and objective, Kujala, VAS, Tegner activity scale and EQ-5D. For radiographic assessment antero-posterior, lateral view and axial patella ( $30^\circ$ ) have been used.

**Results.** A significant improvement of all clinical score has been found. As regards objective IKDC, 20 knees (87%) achieved normal scores. Signs of severe patella osteoarthritis have been detected in only 1 knee (4%). Three knees have been considered failures, with 2 post-surgery new dislocations and 1 revision surgery.

**Conclusions.** The technique shows good clinical and radiographic results at 6.0 years mean FU, with a 13% failure, in line with those reported in the literature.

**Key words:** medial patello-tibial ligament - MPTL, patella instability, patella luxations

## INTRODUZIONE

Le tecniche chirurgiche proposte per il trattamento delle lussazioni di rotula sono molto numerose<sup>2</sup> ma nonostante ciò, sono ancora presenti importanti controversie circa il tipo di procedura da utilizzare, l'indicazione e il timing dell'intervento. Queste discordanze derivano dalla presenza di numerosi fattori anatomici che contribuiscono all'insorgenza di tale patologia, come la displasia della troclea, la rotula alta, l'aumento dell'angolo Q, la torsione tibiale o femorale, le lassità ligamentose e l'ipoplasia del vasto mediale obliquo<sup>5 9 25 28</sup>. Fra le innumerevoli opzioni chirurgiche, Rillman, Meyer e Marcacci<sup>18 20 21</sup> hanno proposto tecniche chirurgiche accomunate dalla medializzazione del terzo mediale del tendine rotuleo in modo da riprodurre l'anatomia del Legamento Patello-Tibiale Mediale (MPTL). Il MPTL consiste in un rinforzo capsulare mediale, che si estende dal margine mediale della rotula alla tibia in posizione mediale, anteriormente rispetto all'inserzione del legamento collaterale mediale superficiale, in prossimità della rima articolare<sup>1</sup>. Il MPTL è stato dimostrato esser la seconda più importante struttura deputata a contenere la lussazione laterale della rotula, dopo il legamento patello-femorale mediale (MPFL)<sup>26 27</sup>. Lo scopo dello studio è quello di valutare i risultati clinici e radiografici a medio-termine dopo ricostruzione primaria del Legamento Patello-Tibiale Mediale (MPTL) in pazienti con lussazione di rotula non traumatica.

## MATERIALI E METODI

In questo studio retrospettivo sono stati inclusi tutti i pazienti sottoposti a ricostruzione del Legamento Patello-Tibiale Mediale (MPTL) tra 2003 e 2008. L'indicazione principale all'intervento è stato la lussazione di rotula in assenza di trauma, senza risoluzione della sintomatologia dopo almeno tre mesi di trattamento conservativo. Tutti i pazienti prima della chirurgia sono stati valutati clinicamente. I sintomi principali descritti dai pazienti erano la riduzione della funzionalità del ginocchio e l'instabilità rotulea con lussazioni recidivanti. Per i pazienti con meno di 3 lussazioni è stato eseguito ugualmente il trattamento chirurgico se presentavano una continua sensazione di apprensione nello svolgimento delle attività quotidiane (come salire le scale), episodi di sublussazione, o severa limitazione nelle attività quotidiane e sportive. All'esame clinico tutti i pazienti presentavano un Apprehension test positivo o un'evidente

sublussazione della rotula durante la flessione-estensione del ginocchio. Per valutare l'altezza della rotula, la torsione tibiale e femorale, la posizione della tuberosità tibiale anteriore e la conformazione della troclea sono state eseguite radiografie antero-posteriori e laterali sotto carico, TC e RMN del ginocchio, in modo da pianificare l'atto operatorio. La scelta di effettuare una eventuale trocleoplastica è stata comunque presa durante l'intervento chirurgico, dopo la valutazione diretta dell'articolazione femoro-rotulea.

## Tecnica chirurgica

Il paziente è posizionato supino. Dopo l'applicazione del laccio emostatico, l'intervento è eseguito con ginocchio inizialmente a 20° di flessione. Preparato il campo operatorio, è eseguita una incisione sulla linea mediana così da permettere l'accesso sia alla parte mediale che laterale del ginocchio. È eseguito un esteso lateral release dal tubercolo tibiale all'inserzione del tendine del vasto laterale sulla rotula prossimale. Tale release è giudicato adeguato quando la superficie articolare della rotula può essere eversa di 90°. In aggiunta è eseguita una dissezione del vasto mediale obliquo, così da permettere la valutazione delle faccette mediali della rotula. È quindi isolato il tubercolo tibiale anteriore ed inciso il tendine rotuleo in modo da isolarne il terzo mediale. Con un osteotomo è poi isolato e distaccato un blocchetto osseo di 7 mm per 7 mm in corrispondenza dell'inserzione del terzo mediale del tendine rotuleo. La porzione di tendine, assieme al blocchetto osseo è medializzato e messo in tensione, cercando un punto di inserzione anteriormente al legamento collaterale mediale superficiale. È quindi rilasciato il laccio emostatico per rimuovere qualunque influenza sulla valutazione del posizionamento della rotula. Sono ripetuti i test dinamici sulla rotula al fine di trovare un punto di inserzione che assicuri stabilità senza indurre eccessiva tensione sul versante mediale. Quando la rotula è stabile in tutto il range of motion (ROM) senza alcuna limitazione articolare o eccessiva tensione, nel punto prescelto è creato un alloggio per il blocchetto osseo medializzato; questo è poi fissato con una vite da spongiosa o con una cambra metallica.

La trocleoplastica è eseguita solo in presenza di una vera displasia trocleare confermando intra-operatoriamente la valutazione radiografica. Questa procedura è eseguita secondo quanto descritto da Masse<sup>19</sup>, modificato da

Dejour<sup>7</sup>. Partendo dalla parte più alta del femore è creata una depressione rettangolare di 0,5 cm di profondità fino alla fine della cartilagine trocleare, che si estendeva profondamente verso l'avanti. Con uno scalpello è creata una separazione nella parte centrale dello strato cartilagineo, che è poi affondato con un battitore. Il fissaggio delle due pareti è ottenuto con due viti da piccoli frammenti o viti riassorbibili.

### Protocollo post-chirurgico

È applicato un tutore bloccato in estensione per 4 settimane, rimosso giornalmente per eseguire esercizi di mobilizzazione passiva. Un carico parziale, per quanto tollerato dal paziente, è concesso sin dal terzo giorno post-operatorio. A una settimana dall'intervento è iniziato un programma di rinforzo muscolare attraverso esercizi a catena cinetica chiusa. A un mese dall'intervento i pazienti iniziano un programma di rieducazione funzionale comprendente idrokinesiterapia e progressivo rinforzo muscolare. Dopo 12 settimane dall'intervento, è concesso il ritorno all'attività senza limitazioni, sport incluso.

### Valutazione al follow-up

Sono state raccolte informazioni riguardo al numero di lussazioni franche di rotula, e contestualmente i pazienti sono stati suddivisi in tre gruppi: quelli con 1-3 episodi di lussazione, quelli con più di tre episodi e quelli con lussazione abituale di rotula. Inoltre è stata annotata l'età in cui è avvenuta la prima lussazione e il tempo trascorso sino all'intervento chirurgico. Dalle cartelle cliniche sono stati ricavati l'età, il sesso, l'arto operato, il BMI e l'anamnesi clinica. Al follow-up finale i pazienti sono stati valutati clinicamente con gli score EQ-5D, la scala VAS a 100 punti per il dolore, WOMAC, IKDC soggettivo, Kujala e Tegner Activity Scale. A tutti i pazienti è stato chiesto di compilare gli stessi score facendo retrospettivamente riferimento allo stato pre-operatorio. La valutazione clinica oggettiva è stata eseguita con il punteggio IKDC oggettivo. Il valore pre-operatorio è stato ricavato dalla cartella clinica.

La valutazione radiografica è stata effettuata al follow-up finale con radiografie di entrambe le ginocchia in proiezione antero-posteriore, laterale a 30°, Rosemberg e assiale di rotula a 30° di flessione. La classificazione di Dejour<sup>8</sup> è stata utilizzata per valutare il grado di displasia femoro-rotulea, l'altezza della rotula è stata valutata con il metodo di Insall-Salvati<sup>14</sup>. Sulla proiezione assiale a 30° sono stati misurati il "sulcus angle"<sup>10</sup>, mentre lo score di Iwano<sup>15</sup> è stato utilizzato per quantificare il grado di degenerazione artrosica dell'articolazione femoro-rotulea. I pazienti che al follow-up hanno mostrato una recidiva dell'instabilità rotulea o che sono stati sottoposti a revisioni chirurgiche correlate a problemi femoro-rotulei sono stati considerati fallimenti. Nei casi delle revisioni chirur-

giche gli score clinici sono stati attribuiti alla condizione del paziente immediatamente prima la procedura di revisione.

### Analisi statistica

L'analisi statistica è stata fatta usando Analyse-it-2.00 (Analyse-it Software, Ltd, Leeds, UK). La comparazione statistica tra gli score parametrici e gli angoli prima dell'intervento e al follow-up è stata compiuta in entrambi i casi con il test t di Student. Il test non parametrico di Wilcoxon è stato usato per valutare le differenze nel Tegner score prima dell'intervento e dal follow-up, il test  $\chi^2$  di Pearson infine per il calcolo delle differenze nell'IKDC oggettivo. Prima di applicare il test t di Student si è verificato che la popolazione avesse una distribuzione normale. Il livello di significatività è stato stabilito a  $P < ,05$ . Per i valori parametrici i risultati sono stati espressi usando la media dei dati  $\pm$  deviazione standard (SD) mentre per i valori non parametrici è stata utilizzata la mediana  $\pm$  range interquartile (IQR).

## RISULTATI

### Dati dei pazienti

Di tutti i 26 pazienti inclusi nello studio, 21 (81%) pazienti (23 ginocchia) sono risultati disponibili alla valutazione finale ad un follow-up medio di  $6,0 \pm 2,6$  (Tab. I). L'età media alla prima lussazione di rotula era di  $17,6 \pm 8,4$  anni mentre l'età al momento dell'intervento era di  $25,3 \pm 10,1$  anni.

Due pazienti entrambi con instabilità bilaterale di rotula e troclea piatta hanno subito l'intervento prima di completare la crescita scheletrica. Pertanto la trocleoplastica è stata posticipata nel caso in cui si fosse presentata la persistenza dei sintomi.

Cinque ginocchia (22%) avevano già subito almeno un intervento chirurgico, mentre 7 ginocchia (30%) hanno eseguito almeno un intervento concomitante (Tab. II).

### Valutazione clinica e radiografica

Tutti gli score clinici sono migliorati significativamente al follow-up finale rispetto allo stato pre-operatorio (Tab. III). Alla valutazione oggettiva finale 20 ginocchia (87%) sono risultate normali o quasi normali alla classificazione con IKDC oggettivo, rispetto ai 14 (61%) prima dell'intervento.

Per quanto concerne la valutazione radiografica 16 ginocchia (52%) hanno mostrato un basso grado (A o B) di displasia di rotula secondo la classificazione di Dejour mentre 13 ginocchia (48%) un alto grado di displasia (C e D). Più nel dettaglio quasi un quarto dei casi (5 ginocchia, 22%) hanno evidenziato il grado più alto di displasia. Riguardo l'altezza della rotula, 14 ginocchia (61%) hanno mostrato ancora una rotula alta, mentre l'ampiezza

**TABELLA I.**  
Dati demografici, chirurgici e di follow-up.

	Media	St. Dev.	Range
Pazienti totali	21		
Ginocchia totali	23		
Sesso (maschi/femmine)	6 (29%)/15 (71%)		
Ginocchio coinvolto (destra/sinistra)	11 (48%)/12 (52%)		
Età alla prima lussazione (anni)	17,6	± 8,4	(8-36)
Number of luxations			
1-3	8 (35%)		
> 3	11 (48%)		
continue	4 (17%)		
Età all'intervento chirurgico (anni)	25,3	± 10,1	(12-41)
Età al follow-up finale (anni)	31,3	± 10,7	(17-47)
Follow-up finale (mesi)	6,0	± 2,6	(4-10)
Intervallo fra prima lussazione e intervento chirurgico (anni)	7,0	± 6,1	(0,3-21)
BMI all'intervento chirurgico (kg/cm <sup>2</sup> )	24,0	± 5,1	(18-33)
BMI al follow-up finale (kg/cm <sup>2</sup> )	24,6	± 6,1	(18-36)

**TABELLA II.**  
Chirurgie pregresse e concomitanti.

Chirurgie pregresse	Numero
Procedure	
Lateral Release	2 (9%)
Riallineamento distale	3 (13%)
Osteotomia femore distale	1 (4%)
Meniscectomia mediale	1 (4%)
Rimozione mezzi di sintesi	2 (9%)
Nessuna chirurgia	16 (70%)
Chirurgie concomitanti	Numero
Procedure	
Trocleooplastica	5 (22%)
Facectomia mediale	1 (4%)
Facectomia laterale	1 (4%)

za media del "sulcus angle" è risultato di  $148^{\circ} \pm 8,3^{\circ}$ . L'assenza di degenerazione artrosica dell'articolazione femoro-rotulea, o lievi segni, sono stati riportati in 18 ginocchia (78%) (Tab. IV).

#### Fallimenti e interventi chirurgici successivi

Al follow-up sono stati registrati 3 fallimenti (13%). Un paziente trattato con ricostruzione bilaterale del MPTL, ha riportato 1 e 3 episodi di lussazione di rotula rispettiva-

mente per il ginocchio sinistro e destro. Ciò nonostante, la paziente ha rifiutato la trocleoplastica perché si è ritenuta soddisfatta dal risultato del trattamento e della sua qualità di vita. Un altro paziente è stato sottoposto a ricostruzione del legamento patello-femorale mediale (MPFL) dopo 3 anni a causa di persistente sensazione di apprensione e episodi di sublussazione, anche se in assenza di vere e proprie lussazioni.

Tredici ginocchia (56%) non sono state sottoposte ad interventi durante il periodo di follow-up, 8 ginocchia (35%) hanno subito la rimozione della vite tibiale, 3 ginocchia (13%) la rimozione artroscopica delle viti trocleari e 1 ginocchio (4%) è stato sottoposto a rimozione artroscopica di un corpo mobile

#### DISCUSSIONE

Il risultato principale di questo studio è che l'intervento di ricostruzione del MPTL ha prodotto un miglioramento della funzionalità del ginocchio e una riduzione del dolore, in assenza di recidiva dell'instabilità rotulea nell'87% dei casi di lussazione rotulea non traumatica. È importante ricordare inoltre come due fallimenti che hanno interessato lo stesso paziente sono stati causati dall'impossibilità di eseguire una trocleoplastica per correggere la troclea piatta, a causa dell'immaturità scheletrica, mentre per il terzo caso di fallimento non sono stati riportati ulteriori episodi di lussazione franca.

Nel passato sono state descritte tecniche simili a quella che è stata presentata in questo studio. Rillmann et al.<sup>30</sup> hanno descritto una tecnica di Elmslie-Trillat modificata che prevedeva

**TABELLA III.**  
Risultati clinici.

Valori	Valutazione				Miglioramento	P
	Pre-op		Follow-up finale			
IKDC soggettiva	35,7	± 19,3	70,3	± 23,7		= ,0136
Kujala	43,5	± 25,5	79,4	± 18,7		= ,0252
WOMAC	57,6	± 28,6	88,7	± 15,1		= ,0196
VAS	61,0	± 32,0	18,4	± 20,9		= ,0054
Tegner activity level*	2	1-7	4	2-8		= ,0314
EQ-5D	0,486	± 0,334	0,817	± 0,215		= ,0055
IKDC oggettiva	2A, 12B, 19C, 0D		12A, 8B, 3C, 0D			= ,0201

\* Tegner score per lesionale 6 (4-9). Differenza significativa tra valori pre-lesione e pre-op (p = ,0081)

**TABELLA IV.**  
Misure radiografiche.

Item	Valori	
Insall-Salvati	1,30	± 0,18
< 0,80	0	(0%)
> 0,80; < 1,20	9	(39%)
> 1,20	14	(61%)
Sulcus Angle	148,0°	± 8,3°
Classificazione di Dejour		
A	3	(13%)
B	9	(39%)
C	6	(26%)
D	5	(22%)
Artrosi femoro-rotulea		
0	13	(57%)
I	5	(22%)
II	2	(8%)
III	3	(13%)
IV	0	(0%)

lo split del tendine rotuleo e la medializzazione del terzo mediale della tuberosità tibiale anteriore. Gli autori non hanno riportato nuove lussazioni, ma sintomi di instabilità durante attività fisica vigorosa nel 11% dei casi ad un follow-up di 62,8 mesi. Inoltre gli stessi autori hanno descritto la necessità di eseguire un release laterale in un paziente e un release mediale in un altro paziente affetto da rotula bassa.

Myers et al.<sup>21</sup> hanno modificato la tecnica già descritta da Rillman, aggiungendo il release laterale e la plastica di avanzamento del muscolo vasto mediale obliquo, riportando risultati buoni o eccellenti nel 76,2% dei casi, 9,5% di recidiva degli episodi di lussazione rotulea ad un

follow-up medio di 44 mesi. Oliva et al.<sup>24</sup> hanno riportato i risultati della stessa tecnica, con solo un caso (4,2%) descritto di nuova lussazione ad un follow-up di 3,8 anni, ma operando solo bambini con immaturità scheletrica senza evidenti anomalie scheletriche (rotula piatta, ginocchio valgo, femore antiverso, rotula alta). Marcacci et al.<sup>18</sup> hanno riportato i risultati della tecnica descritta in questo studio combinata con quella di Elmslie-Trillat. Gli autori hanno mostrato risultati soddisfacenti nell'88% dei pazienti, senza nuove lussazioni. Un solo paziente ha riportato scarsi risultati a causa di un'eccessiva correzione. La differenza con la tecnica descritta in questo studio consiste nell'associazione del release mediale e laterale alla medializzazione del terzo mediale della tuberosità tibiale anteriore, senza la plastica di avanzamento del muscolo vasto mediale obliquo. Questo ha permesso il riallineamento distale e la riduzione delle forze che portano la rotula alla lussazione laterale, ma senza una medializzazione eccessiva o iper-pressione della rotula sul versante mediale. Il distacco parziale della tuberosità tibiale inoltre riduce la morbilità per i pazienti ancora in fase accrescitiva, evitando la prematura chiusura delle cartilagini di accrescimento. I risultati sono simili a quelli riportati da Rillman et al. e Marcacci et al., senza tuttavia le complicazioni derivanti dalla eccessiva correzione o senza la necessità di intervenire successivamente sui tessuti molli. Al contrario Myers et al. hanno riportato risultati leggermente peggiori rispetto a quelli di questo studio. Questa diversità può essere probabilmente attribuita alla plastica di avanzamento del vasto mediale obliquo, mentre i risultati migliori ottenuti da Oliva et al.<sup>24</sup> molto probabilmente sono dovuti ai loro stretti criteri di esclusione, che non hanno incluso anomalie scheletriche delle ginocchia. L'alto numero di concomitanti trocleoplastiche in questo studio (22%) potrebbe costituire un fattore confondente nell'analisi dei risultati della ricostruzione del MPTL, come dimostrato da Marcacci et al.<sup>18</sup>, che hanno riportato risul-



tati peggiori in pazienti operati contestualmente di mediaizzazione di tuberosità tibiale e trocleoplastica. Bisogna però ricordare che i pazienti con instabilità di rotula sono spesso complessi, con un insieme di anomalie ossee e dei tessuti molli, pertanto ottenere una popolazione omogenea ai fini di studio che avesse necessità di un solo trattamento chirurgico risulta difficoltoso senza ricadere in problemi etici.

Evidenze in letteratura hanno dimostrato come il sesso femminile rappresenti un fattore di rischio per una prognosi peggiore<sup>22,23</sup>. L'alto numero di pazienti femmine (71%) in questa casistica potrebbe aver indotto una distorsione dei risultati, in quanto questo sesso presenta un'incidenza maggiore di anomalie scheletriche e di displasia femoro-rotulea. Alcuni studi hanno però cambiato lo stereotipo nell'individuo sovrappeso di sesso femminile con problemi femoro-rotulei, pertanto rimane ancora incertezza su quali siano i fattori di rischio per una cattiva prognosi<sup>12</sup>. Per quanto riguarda la valutazione radiografica, i parametri presi in considerazione hanno evidenziato un elevato grado di displasia femoro-rotulea in ginocchia che avevano presentato uno o più episodi lussazione di rotula non traumatica, come dimostrato dai valori anomali del "sulcus angle" e nell'indice Insall-Salvati. Nonostante la trocleoplastica sia stata eseguita cercando di correggere i casi di troclea piatta, non è stata prestata particolare attenzione a correggere l'altezza della rotula, come è dimostrato dall'alto numero di ginocchia che ancora hanno mostrato anomalie nell'indice di Insall-Salvati al follow-up finale (61%). Tuttavia per evitare complicazioni deleterie come la rotula bassa, non è stato eseguito l'abbassamento della tuberosità tibiale. Brown et al.<sup>4</sup> e

Shelbourne et al.<sup>31</sup> hanno ottenuto risultati eccellenti nei pazienti con rotula alta senza la necessità di eseguire la trasposizione distale della tuberosità tibiale anteriore. Da ultimo, la mancanza di evidenti segni di degenerazione artrosica dall'articolazione femoro-rotulea nelle radiografie post-operatorie, combinata con la presenza del 13% di ginocchia con degenerazione di grado moderato o severo è probabilmente ascrivibile all'età estremamente variabile dei pazienti al follow-up finale (17-47 anni), poiché nessun criterio di esclusione è stato applicato.

Oltre alle limitazioni già evidenziate è necessario aggiungere il design retrospettivo dello studio. Inoltre, il follow-up a medio termine non ha permesso di valutare l'evoluzione verso l'osteoartrite a seguito di questa tecnica e la comparsa di nuovi episodi patologici a più lungo termine. Tuttavia è verosimile che dopo 6 anni non siano presenti ulteriori recidive di lussazione rotulea, ad eccezione di quelle di origine traumatica. Anche l'assenza di una valutazione radiografica pre-operatoria rappresenta un punto debole non trascurabile, che non ha permesso di valutare l'evoluitività della degenerazione artrosica e la variazione di parametri radiografici considerati al follow-up finale.

## CONCLUSIONI

La presente tecnica di ricostruzione del Legamento Patello-Tibiale Mediale (MPTL) ha migliorato la funzionalità articolare in pazienti con lussazioni di rotula di natura non traumatica nell'87% dei casi. Questa metodica benché non in grado di correggere la rotula alta, non ha però determinato la comparsa di rotula bassa o di instabilità mediale in nessun caso.

## BIBLIOGRAFIA

- Arendt EA. *Medial side patellofemoral anatomy: surgical implications in patellofemoral instability*. In: Zaffagnini S, Dejour D, Arendt EA, eds. *Patellofemoral Plain, Instability and Arthritis*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag 2010, pp. 149-152.
- Arendt EA, Dejour D. *Patella instability: building bridges across the ocean a historic review*. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:279-93.
- Atkin DM, Fithian DC, Marangi KS, et al. *Characteristics of patients with primary acute lateral patellar dislocation and their recovery within the first 6 months of injury*. *Am J Sports Med* 2000;28:472-9.
- Brown E, Alexander AH, Lichtman DM. *The Elmslie Trillat procedure: evaluation in patellar dislocation and subluxation*. *Am J Sports Med* 1984;12:104-9.
- Buchner M, Baudendistel B, Sabo D, et al. *Acute traumatic primary patellar dislocation: long-term results comparing conservative and surgical treatment*. *Clin J Sport Med* 2005;15:62-6.
- Cash JD, Hughston JC. *Treatment of acute patellar dislocation*. *Am J Sports Med* 1988;16:244-9.
- Dejour H, Walch G, Neyret P, et al. *Dysplasia of the femoral trochlea*. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1990;76:45-54.
- Dejour D, Reynaud P, Lecoultre B. *Doleurs et instabilité rotulienne*. *Essai de Classification*. Médecine et Hygiène 1998.
- Dejour D, Le Coultre B. *Osteotomies in patello-femoral instabilities*. *Sports Med Arthroscopy Rev* 2007;15:39-46.
- Dejour D, Saggin PR, Meyer X, et al. *Standard X-ray examination: patellofemoral disorders*. In: Zaffagnini S, Dejour D, Arendt EA, eds. *Patellofemoral Plain, Instability and Arthritis*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag 2010, pp. 51-60.
- Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, et al. *Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation*. *Am J Sports Med* 2004;32:1114-21.
- Gent JJ, Fithian DC. *Natural history of patellofemoral dislocations*. In: Zaffagnini S, Dejour D, Arendt EA, eds. *Patellofemoral Plain, Instability and Arthritis*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag 2010, pp. 29-34.
- Gunardi AJ, Brennan SL, Wang Y, et al. *Associations between measures of adiposity over 10 years and patella cartilage in population-based asymptomatic women*. *Int J Obes (Lond)* 2013;37:1586-9.
- Insall JES. *Patella position in the normal knee joint*. *Radiology* 1971;101:101-4.
- Iwano T, Kurosawa H, Tokuyama H, et al. *Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthritis. With special reference to its relationship to femorotibial osteoarthritis and etiologic factors*. *Clin Orthop Relat Res* 1990;252:190-7.
- Larsen E, Lauridsen F. *Conservative treatment of patellar dislocations - influence of evident factors on the tendency to redislocation and the therapeutic result*. *Clin Orthop Relat Res* 1982;171:131-6.

- <sup>17</sup> Maenpaa H, Lehto MU. *Surgery in acute patellar dislocation—evaluation of the effect of injury mechanism and family occurrence on the outcome of treatment.* Br J Sports Med 1995;29:239-41.
- <sup>18</sup> Marcacci M, Zaffagnini S, Lo Presti M, et al. *Treatment of chronic patellar dislocation with a modified Elmslie-Trillat procedure.* Arch Orthop Trauma Surg 2004;124:250-7.
- <sup>19</sup> McAlindon T, Zhang Y, Hannan M, et al. *Are risk factors for patellofemoral and tibiofemoral knee osteoarthritis different?* J Rheumatol 1996;23:332-7.
- <sup>20</sup> Myers P, Williams A, Dodds R, et al. *The three-in-one proximal and distal soft tissue patellar realignment procedure. Results, and its place in the management of patellofemoral instability.* Am J Sports Med 1999;27:575-9.
- <sup>21</sup> Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE. *Acute patellar dislocation in children: incidence and associated osteochondral fractures.* J Pediatr Orthop 1994;14:513-5.
- <sup>22</sup> Nikku R, Nietosvaara Y, Aalto K, et al. *Operative treatment of primary patellar dislocation does not improve medium-term outcome: a 7-year follow-up report and risk analysis of 127 randomized patients.* Acta Orthop 2005;76:699-704.
- <sup>23</sup> Masse Y. *La trochleplastie. Restauration de lagouttierre trochleenne dans les subluxation et luxations de la rotule.* Rev Chir Orthop 1978;64:3-17.
- <sup>24</sup> Oliva F, Ronga M, Longo UG, et al. *The 3-in-1 procedure for recurrent dislocation of the patella in skeletally immature children and adolescents.* Am J Sports Med 2009;37:1814-20.
- <sup>25</sup> Palmu S, Kallio PE, Donell ST, et al. *Acute patellar dislocation in children and adolescents: a randomized clinical trial.* J Bone Joint Surg Am 2008;90:463-70.
- <sup>26</sup> Panagiotopoulos E, Strzelczyk P, Herrmann M, et al. *Cadaveric study on static medial patellar stabilizers: the dynamizing role of the vastus medialis obliquus on medial patellofemoral ligament.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006;14:7-12.
- <sup>27</sup> Philippot R, Boyer B, Testa R, et al. *The role of the medial ligamentous structures on patellar tracking during knee flexion.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2012;20:331-6.
- <sup>28</sup> Post WR, Teitge R, Amis A. *Patellofemoral malalignment: looking beyond the viewbox.* Clin Sports Med 2002;21:521-46.
- <sup>29</sup> Reider B, Marshall JL, Warren RF. *Clinical characteristics of patellar disorders in young athletes.* Am J Sports Med 1981;9:270-4.
- <sup>30</sup> Rillmann P, Dutly A, Kieser C, et al. *Modified Elmslie-Trillat procedure for instability of the patella.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 1998;6:31-5.
- <sup>31</sup> Shelbourne KD, Porter DA, Rozzi W. *Use of modified Elmslie Trillat procedure to improve abnormal patellar congruence angle.* Am J Sports Med 1994;22:318-23.
- <sup>32</sup> Stefancin JJ, Parker RD. *First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review.* Clin Orthop Relat Res 2007;455:93-101.
- <sup>33</sup> Widmyer MR, Utturkar GM, Leddy HA, et al. *High body mass index is associated with increased diurnal strains in the articular cartilage of the knee.* Arthritis Rheum 2013;65:2615-22.