

Tratamiento de la luxación rotuliana recurrente en niños y adolescentes

Dr. Julio Javier Masquijo, Dr. Eduardo Baroni

RESUMEN: Introducción: El tratamiento apropiado de la luxación rotuliana recurrente en niños y adolescentes continúa siendo materia de debate. La mayoría de los estudios han sido realizados en adultos y estos procedimientos aplicados en niños. Esto ha llevado a una gran confusión sobre cuáles son las indicaciones de las diferentes técnicas en este grupo etario. **Objetivos:** Describir el protocolo utilizado y evaluar los resultados funcionales subjetivos obtenidos. **Material y Métodos:** Se analizaron retrospectivamente 21 rodillas de 18 pacientes (12 de sexo femenino y 6 de sexo masculino) con un promedio de edad de 13.4 años (r, 4.9-17.6 años) con diagnóstico de inestabilidad patelofemoral recurrente tratados quirúrgicamente con técnica de realineación proximal \pm distal en el período Enero de 2000 - Enero de 2007. El promedio fue de 36.8 meses (r, 6-97 meses). Radiográficamente se evaluó Insall-Salvati ratio y el ángulo del sulcus preoperatorio. Los resultados funcionales subjetivos fueron evaluados con el Tegner-Lysholm Knee Scoring Scale y el score de Kujala. **Resultados:** Al último seguimiento 17 pacientes (20 rodillas) tenían un buen centrado de la rótula y negativizaron el test de aprehensión. Un paciente presenta inestabilidad residual sintomática con un test de aprehensión positivo por lo que será reintervenido próximamente. Según el score de Lysholm el 95% rodillas presentaron resultados funcionales entre excelentes y buenos y el 5% restante malo. El score de Kujala promedio fue de 86.9 puntos. **Conclusiones:** El protocolo utilizado de realineación proximal y distal permitió buenos a excelentes resultados en el 95% de las rodillas tratadas en niños y adolescentes. El tratamiento debe ser individualizado de acuerdo a la deformidad anatómica presente. La valoración de todos los factores predisponentes permite que el manejo de esta patología sea preciso y predecible. **Palabras Claves:** Rótula- Luxación- Subluxación.

ABSTRACT: Introduction: Appropriate treatment of recurrent patellar dislocation in children and adolescents remains a subject of debate. Most studies have been performed in adults and children in these procedures. This has led to great confusion about the indications of the different techniques this age group. **Purposes:** To describe our protocol and evaluate functional subjective results. **Materials and Methods:** We retrospectively review 21 knees in 18 consecutive patients (12 female and 6 male) with diagnosis of recurrent patellofemoral instability treated surgically with technical proximal \pm distal realignment from January 2000 to January 2007. Mean age was 13.4 years (r, 4.9-17.6 years). Average follow-up was 36.8 months (r, 6-97 months). Radiographically we assessed preoperative Insall-Salvati ratio and the sulcus angle. Functional results were evaluated with the subjective Tegner-Lysholm Knee Scoring Scale and the Kujala score. **Results:** At the latest follow-up 17 patients (20 knees) had good alignment of the patella and negative test apprehension. One patient presented a symptomatic residual instability test positive apprehension and will be re operated. According to Tegner-Lysholm score 95% knees presented functional results between excellent and good and the remaining 5% bad result. The Kujala average score was 86.9 points (r, 59-100 points). **Conclusions:** The protocol used for proximal and distal realignment allowed good to excellent results in 95% of the knees treated in children and adolescents. Treatment must be individualized according to the anatomical deformity. The assessment of all factors enables a precise and predictable management of this condition.

Key words: Patella- Dislocation- Subluxation.

INTRODUCCION

La inestabilidad rotuliana es una causa frecuente de dolor crónico de rodilla y discapacidad en la población pediátrica y adolescente. Se trata de una entidad con diversas formas de presentación que suelen aso-

ciarse en un alto porcentaje a lesiones condrales u osteocondrales de la articulación patelofemoral (1).

El manejo de esta patología requiere de un profundo exámen físico y radiográfico ya que existen múltiples factores anatómicos predisponentes entre los cuales se incluye aumento del ángulo Q, patela alta, genu valgo, genu recurvatum, displasia rotuliana, anteversión femoral, rotación tibial externa, laxitud ligamentaria. Entre los antecedentes patológicos se encuentran la luxación traumática (2), anomalías congénitas y ciertos síndromes como Uña-Rotu-

Servicio de Ortopedia y Traumatología Infantil
Hospital de Pediatría Prof. Dr. J. P. Garrahan
javimasquijo@yahoo.com.ar

la (3), Down (4,5), Rubinstein-Taybi (6), etc. Se han descrito numerosas técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la inestabilidad rotuliana con resultados variables. Desafortunadamente, en la mayoría de los casos se han analizado los resultados incluyendo todos los tipos de inestabilidad (habitual, permanente, etc.) tratadas con el mismo procedimiento. Para mayor dificultad en el análisis de la literatura, la mayoría de los estudios han sido realizados en adultos y estos procedimientos aplicados en niños. Esto ha llevado a una gran confusión sobre cuáles son las indicaciones de las diferentes técnicas en el grupo etario pediátrico. El objetivo de nuestro trabajo es describir el protocolo de tratamiento utilizado en niños y adolescentes con luxación rotuliana recurrente y evaluar los resultados funcionales subjetivos obtenidos.

MATERIAL Y METODOS

Diseño del Estudio: Serie de Casos.

Se analizaron retrospectivamente todos los pacientes con diagnóstico de inestabilidad patelofemoral recurrente tratados quirúrgicamente con técnica de realineación proximal \pm distal en el período Enero de 2000 - Enero de 2007, en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Garrahan. Se utilizó como criterios de inclusión: pacientes de ambos sexos con tres o más episodios de recurrencia de luxación y test de aprehensión rotuliana positivo, que no respondieron al tratamiento kinésico previo y que requirieron tratamiento quirúrgico. Se excluyeron aquellos pacientes con historia clínica incompleta y seguimiento menor a 6 meses. La información fue obtenida de las historias clínicas del archivo del Hospital. En el período Enero 2000 - Enero 2007 se trataron quirúrgicamente 27 rodillas de 23 pacientes consecutivos con inestabilidad rotuliana recurrente. Tres pacientes (5 rodillas) no pudieron ser localizados y 2 no cumplían con el seguimiento mínimo por lo que fueron excluidos del estudio. La muestra se conformó de 21 rodillas de 18 pacientes (12 de sexo femenino y 6 de sexo masculino) con un promedio de edad de 13.4 años (r, 4.9-17.6 años).

Descripción de la técnica:

La cirugía es indicada cuando el paciente presenta tres o más episodios de recurrencia de luxación, test de aprehensión rotuliana positivo y la inestabilidad afecta el estilo de vida. Luego de la valoración de los factores anatómicos predisponentes se realiza la rea-

lineación proximal que en la mayoría de los casos consiste en la liberación del retináculo externo a través de un abordaje parapatelar lateral y el avance distal y medial del vasto medial oblicuo (VMO). (Fig. 1). Si el ángulo Q se encuentra dentro de límites normales (10° o menos) y la rótula es estable no se requieren más gestos quirúrgicos. Si el ángulo Q se encuentra alterado se realiza además una realineación distal. En aquellos pacientes esqueléticamente inmaduros se realiza la hemitransferencia del tendón rotuliano con técnica de Roux-Goldthwait (7,8) y en los que se encuentran cercanos a la madurez esquelética se realiza la transferencia medial de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) y el tendón rotuliano con técnica de Elmslie-Trillat (9) (Fig. 2). Luego de la cirugía se inmovilizó la rodilla en 10° de flexión durante 6 semanas. Posteriormente se comenzó con ejercicios de movilidad, fortalecimiento y elongación hasta cumplir los 3 meses.

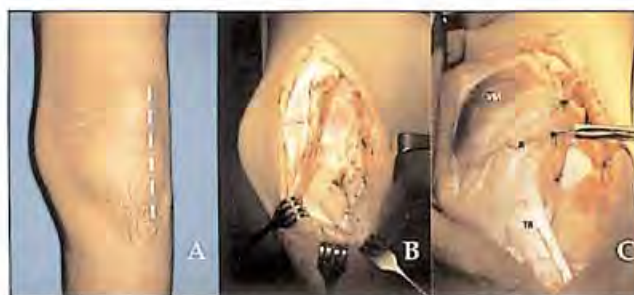


Figura 1: Realineación Proximal de la Rótula. A) Abordaje anterolateral, B) Liberación lateral, C) Avance del vasto medial sobre la rótula.

Abreviaturas: VM: Vasto Medial, R: Rótula, TR: Tendón Rotuliano.



Figura 2: Realineación distal de la rótula. A) Técnica de Roux-Goldthwait (7,8) (paciente esqueléticamente inmaduro), B) Transposición de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) con técnica de Elmslie-Trillat (9) (paciente esqueléticamente maduro).

Evaluación de los pacientes:

Se incluyeron para el análisis las siguientes variables: edad, sexo, afectación uni o bilateral,

Caso	Sexo	Lado	Edad	Seguimiento (meses)	Asociación	Cirugía Previa	Historia Familiar
1*	F	I	13+3	50	SGE	no	-
2*	F	D	14+3	45	SGE	no	-
3	F	I	12+3	44	no	no	+
4	M	I	15+11	41	Sd. Down	no	-
5	M	D	6+1	30	SGE	no	+
6	F	D	17+6	29	no	no	-
7	M	I	12+7	6	Sd. Uña-Rótula	no	+
8	F	I	8+0	8	SGE	no	+
9	M	I	15+0	6	Sd. Down	si‡	-
10*	M	I	14+8	97	no	si§	-
11*	M	D	16+8	73	no	no	-
12*	F	I	16+0	81	no	no	-
13*	F	D	17+1	68	no	no	-
14	F	D	15+2	9	Trauma	no	+
15	F	I	4+9	11	Pie Bot Polidactilia	no	-
16	F	I	11+9	8	no	no	+
17	F	I	8+5	21	Sd. Down	no	-
18	F	I	13+8	46	no	no	+
19	F	I	14+1	37	Trauma	no	+
20	F	D	12+4	22	no	no	+
21	M	D	12+9	28	no	no	+

Tabla 1: Distribución demográfica.

*: Afectación bilateral, SGE: Síndrome genético en estudio, ‡: Liberación Lateral, §: Artroscopia en dos ocasiones.

síndromes asociados, hiperlaxitud, antecedentes de trauma, y rango de movilidad postoperatorio. El test de hiperlaxitud fue considerado positivo cuando el pulgar contacta con la cara volar del antebrazo. El test de aprehensión (Smillie Test) se realiza con la rodilla en extensión completa aplicando una fuerza sobre la rótula en sentido lateral. El mismo se consideró positivo cuando produce una sensación desagradable o dolor. Se realizaron radiografías de frente, perfil con rodilla flexa a 30° donde se evaluó el Insall-Salvati ratio (10) y axiales a 45° para medir el ángulo del sulcus. El sulcus femoral fue considerado anormal según el criterio de Larsen y Lauridsen (11) si $> 150^\circ$. Los resultados funcionales subjetivos fueron evaluados con el Tegner-Lysholm Knee Scoring Scale (12) y el score de Kujala (13). El primero evalúa dolor y función con un puntaje que va de 0 a 100, considerando como resultados malos < 65 puntos, regulares 65-83 puntos, buenos 84-90 puntos y excelentes > 90 puntos. El score de Kujala (13) es un cuestionario diseñado específicamente para evaluar los síntomas subjetivos y las limitaciones funcionales en patología de la región patelofemoral. Consta de 13 preguntas de opción múltiple con un puntaje que va de 0 a 100 puntos, siendo este último el mejor resultado posible. Los resultados fueron

evaluados por un observador independiente, que no participó del procedimiento quirúrgico ni de la evolución postoperatoria. Los datos obtenidos se expresaron en forma de números absolutos y porcentajes. El análisis estadístico se realizó con Microsoft Excel®.

RESULTADOS

Se analizaron retrospectivamente una serie de 21 rodillas de 18 pacientes consecutivos tratados quirúrgicamente en el período Enero 2000 - Enero 2007 por inestabilidad rotuliana recurrente. En 10 casos se vio afectada la rodilla izquierda, en 5 la derecha y en 3 casos la afectación fue bilateral. Cuatro pacientes presentaban un síndrome genético en estudio, 3 síndromes de Down, 2 antecedentes de luxación traumática y 1 pie bot y polidactilia. Los pacientes restantes no presentaban antecedentes de relevancia (Tabla 1). El 71% presentaba hiperlaxitud y el 47% antecedentes familiares positivos de luxación rotuliana. Radiográficamente la frecuencia de rótula alta según las mediciones de Insall-Salvati fue del 61% (13/21). El sulcus femoral fue anormal en el 52% (11/21) de los casos de acuerdo a los criterios de Larsen y Lauridsen (11) ($> 150^\circ$) (Fig. 3). El tiempo promedio transcurrido desde el comienzo de los síntomas hasta el



Figura 3: Caso

A) Paciente de sexo masculino de 12 años de edad con episodios a repetición de luxación rotuliana izquierda, normoeje. B) y C) Radiografías de frente (AP) y perfil donde se objetiva patela alta y ejes fisiológicos. D) Aspecto clínico con rótula centrada en extensión de rodilla y E) Luxación lateral bajo sedación con rodilla en flexión de 90°. F) TAC donde se objetiva insuficiencia del LPFM y traslación lateral de la rótula >50%. G) RMN: Fisis abierta y patela alta.

tratamiento quirúrgico definitivo fue de 27.5 meses.

En todos los casos se realizó una liberación lateral y el avance del vasto medial oblicuo. Nueve casos presentaron un ángulo Q patológico (>20°). En 7 casos se realizó una hemitransferencia del tendón rotuliano y en los 2 casos restantes se realizó la transferencia de la tuberosidad anterior de la tibia y fijación con tornillo de 4.5mm en una posición más medial. Dos casos presentaban lesiones osteocondrales en la carilla lateral de la tróclea que requirió tratamiento artroscópico en el mismo acto quirúrgico. Todos los casos tuvieron un seguimiento mínimo de 6 meses, con un promedio de 36.8 meses (r, 6-97 meses). No se observaron infecciones de la herida ni lesiones neurovasculares

en el postoperatorio.

Al final del seguimiento 17 pacientes (20 rodillas) tenían un buen centrado de la rótula y negativizaron el test de aprehensión (Smillie test). Un paciente presenta inestabilidad residual sintomática con un test de aprehensión positivo por lo que será reintervenido próximamente. Todos los pacientes presentaron un rango de movilidad completo en el postoperatorio. Según el score de Tegner-Lysholm el 95% rodillas presentaron resultados funcionales entre excelentes y buenos y el 5% restante un resultado malo. La puntuación promedio con este score fue de 89.1 puntos (r, 64-99 puntos) y con el score de Kujala fue de 86.9 puntos (r, 59-100) (Tabla 2).

Hallazgos radiográficos	
□ Insall-Salvati	1.3 ±3
□ Angulo sulcus	149±3
Resultados clínicos	
□ Tegner-Lysholm score	89.1 (r, 64-99)
□ Kujala score	86.9 (r, 59-100)
□ Tasa de relajación	4.76%

Tabla 2: Hallazgos radiográficos preoperatorios y resultados clínicos postquirúrgicos.

DISCUSION

La inestabilidad rotuliana es una causa frecuente de dolor crónico en niños y adolescentes. El aumento en los últimos años de la práctica deportiva en forma competitiva ha traído aparejada una mayor cantidad de lesiones en este grupo etario. A pesar que el dolor patelofemoral es uno de los motivos de consulta más frecuente en la región de la rodilla no existen en la literatura estudios con un alto nivel de evidencia científica en pacientes esqueléticamente inmaduros, siendo la mayoría de los trabajos series de casos retrospectivas sin grupos control (14). Esto favorece a que las indicaciones de los diferentes procedimientos no estén estandarizadas.

La inestabilidad patelofemoral es una entidad compleja con distintas formas de presentación clínica que exigen un minucioso examen físico y la utilización metódica de estudios por imágenes. Existen múltiples factores que contribuyen a la luxación y subluxación. Es importante evaluar todos los predisponentes incluyendo: laxitud ligamentaria generalizada, antecedentes familiares positivos, aumento del ángulo Q, au-

mento de la anteversión femoral, rotación externa tibial, hipoplasia troclear y patela alta. El manejo quirúrgico de la inestabilidad rotuliana puede llevar a una alta tasa de fracasos si no son corregidos todos estos factores subyacentes que intervienen en la luxación.

Existen más de 100 procedimientos quirúrgicos descritos para el tratamiento de la inestabilidad rotuliana (9,15,16,17). Estos pueden ser agrupados básicamente en técnicas de realineación de partes blandas y técnicas de realineación esquelética. La realineación proximal consiste usualmente en la liberación del retináculo externo a través de un abordaje anterolateral y el avance distal y medial del VMO. Preferimos las incisiones anterolaterales a las anteriores ya que estas últimas tienen una mayor tendencia a producir cicatrices exuberantes (18). La elección de la técnica para la realineación distal depende de la madurez esquelética del paciente. La transposición de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) descrita por Trillat (9), modificada por Maquet (19) y recientemente por Fulkerson (20) ha reportado buenos a excelentes resultados en el 85 a 90% de los casos pero requiere de pacientes esqueléticamente maduros. Debido a que la mayoría de los niños y adolescentes poseen la fisis abierta, existe riesgo de lesionar el cartilago de crecimiento si se realizan osteotomías en este nivel. La técnica de Roux-Goldthwait consiste en la transposición medial de la mitad lateral del tendón rotuliano y es nuestra elección en aquellos pacientes con fisis abierta. La misma fue descrita inicialmente por Roux en 1881 (7) y posteriormente por Goldthwait en 1895 (8) y ha resistido la prueba del tiempo con buenos resultados y una baja tasa de complicaciones. Marsh (21) revisó 30 rodillas de 20 pacientes esqueléticamente inmaduros con inestabilidad rotuliana crónica tratados con una modificación de la técnica de Roux-Goldthwait asociado a una liberación lateral. El rango de edad fue de 3 a 18 años (promedio 14.2 años) con un seguimiento de 6.2 años. Según los criterios de Insall 26 rodillas tuvieron resultados excelentes, 3 resultados buenos y 1 pobre. Hughston y Walsh (22) reportaron 71% de buenos y excelentes resultados (con un 90% de retorno a la actividad deportiva) utilizando una técnica similar de realineación de partes blandas proximal y distal.

Algunos autores (23) recomiendan la transferencia del tendón semitendinoso como tenodesis para el tratamiento de la inestabilidad rotuliana recurrente. Baker (24) reportó buenos o excelentes resultados en el 80% de las 53 rodillas tratadas, con una tasa de recidiva del 5%. Letts (25) describió los resultados obtenidos en 22 niños tratados con esta técnica, el 88% se encontraban asintomáticos con una tasa de recidiva del 12% a 3.2 años de seguimiento. Hall (26), por otra parte, obtuvo resultados más pobres con un 62% de pacientes con una evolución buena a excelente. La desventaja de esta técnica es que la fuerza utilizada para estabilizar la rótula es inferior y medial, mientras que la rótula se luxa puramente hacia lateral y no a lateral y superior. Además la isometría del tendón transferido no es la adecuada, ya que en una rodilla con un rango de movilidad completo, cuando ésta llega a la extensión máxima el tendón pierde tensión favoreciendo la inestabilidad. A pesar del creciente número de publicaciones en la década pasada, la reconstrucción del ligamento patelofemoral medial (LPFM) no ha sido completamente aceptada (27-33). Algunos autores proponen que aunque el injerto sea extraarticular, el hecho que se origine de una inserción desde aductor mayor hacia la cara medial de la rótula tendría un gran potencial de producir impingement femoral durante la flexión de rodilla (34).

La laxitud ligamentaria (26) y una sintomatología de más de 2 años de evolución (24,26) han sido implicados por algunos autores como factores pronósticos en los resultados adversos. En esta serie el 71% de los casos presentaba hiperlaxitud y el tiempo de demora desde la aparición de los síntomas fue de 27.5 meses. Sin embargo los resultados no parecieron verse afectados por estos factores ya que 20 de las 21 rodillas presentaron una evolución favorable y los pacientes retornaron a su nivel de actividad habitual a un seguimiento promedio de 3 años.

La combinación de factores etiológicos que influyen en la reluxación y la diversidad de técnicas quirúrgicas descritas complican la comparación entre los diferentes estudios. Tampoco existe evidencia que el tratamiento quirúrgico de la inestabilidad rotuliana derive en un menor riesgo para una eventual artrosis patelofemoral (14). Sin embargo la cirugía debe estar orienta-

da restablecer la anatomía normal de la rodilla más que a crear alteraciones secundarias como compensación de las alteraciones primarias. Para ello es fundamental analizar todos los factores subyacentes que influyen en la luxación para ser corregidos en el mismo acto quirúrgico. Nuestro estudio posee algunas limitaciones: el tamaño de la muestra no permite un análisis estadístico correcto. La evaluación de los pacientes es retrospectiva por lo que la comparación con otros estudios es difícil. La utilización de Tomografía Axial Computada (TAC) no fue efectuada en todos los casos, por lo que no se describieron los hallazgos en los resultados. A pesar de esto, creemos que la TAC debe estar incluida en la evaluación preoperatorio de rutina ya que aporta datos sobre los distintos patrones de malalineación que no son siempre bien definidos con la radiografía tradicional. En conclusión, en nuestra serie el protocolo de realineación proximal y distal permitió buenos a excelentes resultados en el 95% de las rodillas tratadas en niños y adolescentes, manteniendo un buen centrado de la rótula. El tratamiento debe ser individualizado de acuerdo a la deformidad anatómica presente. La valoración de todos los factores predisponentes permite que el manejo de esta patología sea preciso y predecible.

BIBLIOGRAFIA

- Nomura E, Inoue M, Kurimura M. Chondral and osteochondral injuries associated with acute patellar dislocation. *Arthroscopy* 2003;19:717-721.
- Beasley LS, Vidal AF. Traumatic patellar dislocation in children and adolescents: treatment update and literature review. *Curr Opin Pediatr* 2004;16:29-36.
- Marumo K, Fujii K, Tanaka T. Surgical management of congenital permanent dislocation of the patella in nail patella syndrome by Stanislavljjevic procedure. *J Orthop Sci* 1999;4:446-449.
- Dugdale TW, Renshaw TS. Instability of the patellofemoral joint in Down syndrome. *J Bone Joint Surg* 1986;68A:405-413.
- Livingstone B, Hirst P. Orthopaedic disorders in school children with Down's syndrome with special reference to the incidence of joint laxity. *Clin Orthop* 1986;207:74-76.
- Mehlman CT, Rubinstein JH, Roy DR. Instability of the Patellofemoral Joint in Rubinstein-Taybi Syndrome. *J Pediatr Orthop* 1998;18(4): 508-511.
- Roux C. Recurrent dislocation of the patella: operative treatment. *Clin Orthop* 1979;144:4-8.
- Goldthwait JE. Dislocation of the patella. *Trans Am Orthop Assoc* 1895;8:237.
- Trillat A, Dejour H, Couette A. Diagnosis and treatment of recurrent dislocations of the patella. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1964;50:813-824.
- Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology* 1971;101:101-4.
- Larsen E, Lauridsen F. Conservative treatment of patellar dislocations. Influence of evident factors on the tendency to redislocation and the therapeutic result. *Clin Orthop* 1982;171:131-6.
- Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop* 1985;198:43-9.
- Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy* 1993;9:159-63.
- Andrish J. Surgical options for patellar stabilization in the skeletally immature patient. *Sports Med Arthrosc Rev* 2007;15:82-88.
- Goldthwait JE. Slipping or recurrent dislocation of the patella with the report of eleven cases. *Boston Med Surg J* 1904;150:169-74.
- Hauser EDW. Total tendon transplant for slipping patella: new operation for recurrent dislocation of the patella. *Surg Gynecol Obstet* 1938;66:199-214.
- Macnab I. Recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Am* 1952;34-A:957-67.
- Eilert RE. Dysplasia of the patellofemoral joint in children. *Am J Knee Surg* 1999;12:114-119.
- Maquet P. Advancement of the tibial tuberosity. *Clin Orthop* 1976:225-230.
- Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patelofemoral pain. *Am J Sports Med* 2002;30:447-456.
- Marsh J, Daigneault JP, Sethi P, Polzhofer GK. Treatment of Recurrent Patellar Instability with a Modification of the Roux-Goldthwait Technique. *J Pediatr Orthop* 2006;26(4):461-465.
- Hughston JC, Walsh WM. Proximal and distal reconstruction of the extensor mechanism for patellar subluxation. *Clin Orthop* 1979:36-42.
- Galeazzi R. Nuove applicazioni del trapianto muscolare e tendineo. *Arch Orthop* 1921; 38: 1922.
- Baker RH, Carroll N, Dewar FP. The semitendinosus tenodesis for recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Br.* 1972;54:103-109.
- Letts RM, Davidson D, Beaulé P. Semitendinosus tenodesis for repair of recurrent dislocation of

- the patella in children. *J Pediatr Orthop* 1999;19:742-747.
26. Hall JE, Micheli LJ, MCmanama GB. Semitendinosus tenodesis for recurrent subluxation or dislocation of the patella. *Clin Orthop* 1979; 144: 31-5.
27. Ellera Gomes JL. Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent dislocation of the patella: a preliminary report. *Arthroscopy* 1992;8:335-340.
28. Anderson DD, Guanche CA. The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking. *Am J Sports Med* 2000;28:920-921.
29. Conlan T, Garth WP, Lemons JE. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:682-693.
30. Desio SM, Burks RT, Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med* 1998;26:59-65.
31. Feller JA, Feagin JA, Garrett WE. The medial patellofemoral ligament revisited: an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993;1:184-186.
32. Nomura E, Horinchi Y, Kihara M. Medial patellofemoral ligament restraint in lateral patellar translation and reconstruction. *Knee* 2000;7:121-127.
33. Sandmeier RH, Burks RT, Bachus KN, Billings A. The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking. *Am J Sports Med* 2000;28:345-349.
34. Avikainen VJ, Nikku RK, Seppanen-Lehmonen TK. Adductor magnus tenodesis for patellar dislocation. *Clin Orthop* 1993; 297:12-16.