

Realineación Distal del Aparato Extensor Técnica de Fulkerson Bajo Asistencia Artroscópica

Dr. Ricardo Manilov

RESUMEN: El dolor anterior de rodilla es una de las causas más frecuentes de consulta, y es frecuentemente secundario a una inestabilidad patelofemoral. El objetivo de este trabajo es evaluar retrospectivamente los resultados en 12 rodillas de la realineación distal con técnica de Fulkerson de anteromedialización de TAT bajo asistencia artroscópica, con un seguimiento promedio de 32,75 meses. Fueron evaluados con score funcional patelofemoral logrando excelentes y buenos resultados en el 96,3% sin deterioro de los resultados al final del seguimiento. La artroscopia nos permitió tratar lesiones asociadas, mejorar la cosmesis y evitar hipo o hipercorrecciones. Se concluye que la técnica de Fulkerson bien indicada es segura y tiene resultados predecibles en cuanto a la mejoría del dolor, la inestabilidad y la capacidad para subir escaleras.

ABSTRACT: Anterior knee pain is one of the most frequent cause of complain in our practice, and it is frequently associated to a patellofemoral instability. The object of this study is to evaluate our results in twelve knees operated with Fulkerson anteromedialization osteotomy of the anterior tibial tubercle under arthroscopy control, with a follow-up of 32,75 months. The results were evaluated with functional patellofemoral score and we obtained 96,3% of good and excellent results at the end of the follow up. The arthroscopy assistance allow us to treat associated lesions, have better cosmesis and prevent under or over corrections. Conclusions: when Fulkerson technique is right indicated we can expect good results with great improvement in reducing pain, instability and climbing stairs capacity.

INTRODUCCION

El dolor anterior anterior de rodilla es una de las causas más frecuentes de consulta y este es muchas veces secundario a una mal alineación patelofemoral. En la mal alineación puede existir subluxación, definida como cualquier desviación lateral del apex rotuliano de la bisectriz del ángulo del surco femoral; e inclinación patelar cuando hay un ángulo de inclinación patelar menor de 8° (ángulo formado por la intersección de una paralela a los cóndilos posteriores y la faceta lateral de la rótula).(1) Ya se ha demostrado que la liberación del retináculo externo aislada corrige sólo la inclinación patelar, pero no la subluxación.(2) También que las partes blandas se adaptan a la anatomía ósea por lo tanto debemos muchas veces corregir esta deformidad ósea para lograr resultados satisfactorios.

Dr. Ricardo Manilov
Sanatorio Mayo

Correspondencia: Av. Libertador 2800
Este Aromas de Campo Casa 3 Santa Lucía
San Juan CP: 5411
e-mail: manilov@yahoo.com.ar
0264-155042128

La realineación distal ósea a través de la transferencia medial de la tuberosidad anterior de la tibia ha aumentado popularidad para el tratamiento de la inestabilidad patelofemoral sintomática y la artrosis.(1,3,4,5,6,7,8,9). La osteotomía de anteromedialización de tuberosidad tibial descrita por Fulkerson ha demostrado excelentes resultados para el dolor y la inestabilidad sin la necesidad de injerto óseo.(4) El objetivo de este trabajo es evaluar retrospectivamente los resultados de 12 osteotomías de Fulkerson en 11 pacientes con dolor anterior crónico tipo 1 y 2 de la Clasificación de Fulkerson-Schutzer (Tabla 1) realizadas bajo asistencia artroscópica de la corrección distal.

MATERIAL Y METODO

Se han realizado 17 osteotomías de Fulkerson en 16 pacientes con dolor anterior crónico de rodilla por mal alineación. Dos casos no pudieron ser evaluados por falta de seguimiento y tres casos se descartaron por tener menos de 12 meses de post-op. Finalmente se evaluaron 12 osteotomías en 11 pacientes. El promedio de edad fue 32,3 con un rango de 17 a 61 años. Todos los pacientes fueron de sexo fe-

menino. La evaluación fue retrospectiva con un follow-up promedio de 32,75 meses con un mínimo de 15 y un máximo de 56 meses.

Todos los pacientes fueron evaluados con examen físico completo según parámetros del grupo internacional para el estudio de la articulación patelofemoral. (10) Evaluación clínica inicial incluyó búsqueda de trastornos rotacionales, laxitudes ligamentarias, tono de vasto medial oblicuo, tensión retinacular, acortamiento de isquiotibiales y fascia lata, presencia de estrabismo rotuliano (combinación de anteversión femoral, extrarrotación tibial y rotulas bizcas).(11)

En todos los casos se realizó tratamiento conservador inicial por un mínimo de 3 meses, el cual consistió en elongación de cuadriceps, isquiotibiales, fascia lata, triceps sural así como de retináculo externo, fortalecimiento de vasto interno con cadena cerrada de 0° a 30°, aines y crioterapia. Se proscibieron las actividades que aumentan las fuerzas de reacción articular como subir y bajar escaleras, bicicleta, saltos, etc.(25) Todos presentaban ángulo Q aumentado considerado este cuando es mayor a 15° en mujeres y 10° en hombres. Tres pacientes presentaron extrarrotación tibial con rótulas bizcas. Cuatro pacientes presentaron pronación de retropie y 3 anteversión femoral aumentada (mayor rotación interna de cadera que externa en decúbito prono). Tres pacientes habían sufrido episodios de luxación recidivante de rótula. Cinco pacientes presentaron condromalacia patelar grado 3 y 4 de Outerbridge y el resto grado 1 y 2, no hubo casos con condromalacia grado 0.

Los pacientes fueron evaluados con el score funcional de Fulkerson-Shea, y un cuestionario de evaluación subjetiva que intenta evaluar el deterioro de los resultados hasta el final del seguimiento.

Técnica quirúrgica

Bajo anestesia raquídea, antibioticoprofilaxis con 1 gr de cefalotina EV (15 minutos antes de bloqueo) y uso de torniquete se efectuó artroscopía comenzando desde portal superoexterno observando tracking patelofemoral previo a la osteotomía. Luego se efectuaron portales anteriores convencionales. No se encontraron lesiones meniscales de relevancia clínica, se efectuó shaving de lesiones condrales grado 2-3 y microfractura en lesiones grado 4 de Outerbridge. Es importante detectar lesiones de sector superointerno de faceta articular ya que esta es la zona donde se transferirán las fuerzas de reacción articular lue-

go de la osteotomía.(3,12,6) En todos los casos se efectuó liberación endoscópica de retináculo externo con electrobisturí, luego de lo cual se reevaluó tracking patelar desde portal superoexterno no observándose corrección del todo satisfactoria de la subluxación. Luego se realizó abordaje de pierna proximal anteroexterno de aproximadamente 7 cm de longitud, a 1 cm de cresta anterior de tibia, fasciotomía anteroexterna, se legra y protege cara anteroexterna de tibia. Se demarca con electrobisturí sitio de osteotomía en cuña dejando indemne el pedículo distal de periostio (Fig. 1). Se realizan múltiples perforaciones inclinadas con mecha 3,5mm (Fig. 2) y luego se completa osteotomía con escoplo laminar a 45° de inclinación de la horizontal con el pie en rotación neutra, de dentro a fuera y de arriba abajo (Fig. 3), protegiendo de no violar ángulo postero-externo de tibia por donde se encuentra en ries-



Figura 1: se demarca con electrobisturí el sitio de osteotomía.



Figura 2: Se realizan múltiples perforaciones para guiar osteotomía y evitar fracturas.



Figura 3: Se completa osteotomía con escoplo laminar.



Figura 4: Importante no violar ángulo postero-externo de tibia.



Figura 5: Control artroscópico de tracking, con centrado a los 20º de flexión.



Figura 6: Osteosíntesis con 2 tornillos 4,5 mm.



Figura 7: Rx intraoperatoria, nótese que tornillos deben tomar cortical posterior de tibia.

go paquete vasculonervioso (ver Fig. 4). Es muy importante completar osteotomía en zona superior de proximal a distal de la inserción del tendón patelar para evitar que el trazo se extienda a la articu-

lación. Se desplaza TAT 10-12 mm hacia medial y anterior, se estabiliza provisoriamente con 2 clavos de Steinman de 2mm de diámetro. Se evalúa artroscópicamente el tracking buscando centrado correcto entre los 20 y 30 ° de flexión, (ver Fig. 5) evitando así hipo o hipercorrecciones. Se fija la osteotomía definitivamente con 2 tornillos de cortical 4,5 mm tomando cortical posterior (Fig. 6) con la rodilla en flexión para alejar los elementos nobles. Se agranda orificio de entrada de tornillos con avellanador para evitar molestias ulteriores al arrodillarse. Se puede tomar injerto de esponjosa del lecho tibial de desplazamiento en pacientes con mal stock óseo. Se libera torniquete y efectúa hemostasia. Se realizó en todos casos control con Rx intraoperatorio (Fig.7). Se deja drenaje aspirativo intraarticular y en sitio de osteotomía y se sutura fascia, tejido celular y piel.

Post-operatorio

Se retira drenaje aspirativo a las 24 hs. Ejercicios isométricos y de flexo-extensión de tobillo desde el primer día, movilidad pasiva a partir del séptimo día post-op. Se utiliza venda elástica e inmovilizador por 20-30 días. Marcha con muletas con carga parcial desde el segundo día hasta la consolidación ósea. Deportes sin contacto y bajo impacto después del sexto mes y con alto impacto después del año para evitar fracturas proximales de tibia.(13,14,15)

RESULTADOS

Los resultados funcionales se evaluaron con Score de Fulkerson -Shea (Tabla 1) y evaluación subjetiva de cuatro preguntas.(ver Tabla 2) Todos los pa-

Tabla 1: score funcional patelofemoral

SCORE DE FULKERSON-SHEA	
1 RENGUERA	
A NINGUNA	5
B LEVE O PERIÓDICAMENTE	3
C SEVERA Y CONSTANTE	0
2 ELEMENTOS DE SOSTÉN	
A NINGUNO	5
B BASTÓN O FÉRULA	3
C INCAPAZ DE CARGAR PESO	0
3 SUBIR ESCALERAS	
A SIN PROBLEMA	20
B LEVE DIFICULTAD	15
C MUY LENTAMENTE	10
D UN ESCALÓN A LA VEZ	5
E INCAPAZ DE SUBIRLAS	0
4 CREPITACIÓN	
A NINGUNA	5
B INAUDIBLES	3
C LIMITA ACTIVIDAD	0
5 INESTABILIDAD (FALLO)	
A NUNCA	20
B OCACIONAL CON ACTIVIDAD VIGOROSA	10
C FRECUENTE CON ACTIVIDAD VIGOROSA	8
D OCACIONAL CON ACTIVIDAD DIARIA	5
E FRECUENTE CON ACTIVIDAD DIARIA	2
F TODO EL DÍA	0
6 DERRAME	
A NINGUNO	10
B LUEGO DE ACTIVIDAD VIGOROSA	5
C LUEGO DE CAMINAR O ACTIVIDAD MODERADA	2
D CONSTANTE	0
7 DOLOR	
A NINGUNO	35
B OCACIONAL CON ACT. VIGOROSA	30
C MARCADO CON ACT. VIGOROSA	20
D MARCADO LUEGO DE CAMINAR	
E 1,5 KM O DOLOR MODERADO DE REPOSO	15
F MARCADO AL CAMINAR MENOS DE 1,5 KM	10
F CONSTANTE Y SEVERO	0
TOTAL:	100 PUNTOS
EXCELENTE: 91-100, MUY BUENO: 81-90; BUENO: 70-80; MALO <69	

TABLA 2

SCORE SUBJETIVO
1 RODILLA MEJORÓ CON CIRUGÍA Y LA MÁXIMA MEJORÍA SE MANTUVO HASTA EL FINAL DE SEGUIMIENTO
2 RODILLA MEJORÓ CON CIRUGÍA, PERO ESTADO FINAL NO FUE TAN BUENO COMO MÁXIMA MEJORÍA
3 RODILLA NO CAMBIÓ CON CIRUGÍA
4 RODILLA EMPEORÓ CON CIRUGÍA

cientes respondieron que habían mejorado con la cirugía y la máxima mejoría se mantuvo hasta el final del seguimiento (follow-up promedio de 32,75 meses), incluidos los 3 pacientes que presentaron rótulas bizcas los cuales no serían candidatos para esta técnica ya que esta comprobado que se deteriora el compartimento medial en estos pacientes, (12,16,11) el promedio de edad de estos 3 pacientes fue de 20 años y a pesar de que obtuvimos excelentes resultados en los 3 casos sin deterioro en el "corto" tiempo de seguimiento (mínimo de 3 años y máximo 5 años). Creemos que se debería haber realizado una osteotomía desrotadora supratuberositaria con técnica de Villarrubias en estos casos para no sobrecargar el compartimento medial. El resultado promedio de puntaje total (0 a 100 puntos) de esta casuística pre y post. op con el score funcional de Fulkerson -Shea fue de 33,5 y 90 puntos respectivamente. La mejoría fue significativa en cuanto al dolor mejorando de 7,5 a 32 puntos (máximo 35), en la capacidad para subir escaleras promedio pre y post 9,5 y 17 puntos (máximo 20) respectivamente. La inestabilidad patelar mejoró de 3,5 puntos en el pre-op a 18,3 en el post-op (máximo 20 puntos). Los puntajes más altos se lograron en los casos de condromalacia grado 1 de Outerbridge, similar a otras publicaciones.(1,4) Ningún caso de condromalacia grado 4 obtuvo el máximo de puntaje en la capacidad para subir escaleras y en la presencia de crepitaciones, pero sí la mejoría logró ser completa en el ítem dolor en este grupo con cambios degenerativos avanzados. No hubo diferencia significativa entre los casos con luxación previa y los que no habían sufrido ningún episodio de luxación. El 100% de los casos se logró la consolidación, no hubo casos de fracturas de tibia, síndrome compartimental, infección, lesión vasculonerviosa, retardo

de consolidación, ni hipercorrecciones. En 6 casos tuvimos que retirar los tornillos por molestias locales al arrodillarse y 1 caso necesitó movilización bajo anestesia por artrofibrosis. En este caso se inmovilizó por 20 días post-op porque por error de técnica los tornillos no tomaron cortical posterior de tibia. No tuvimos casos de fractura. Están descriptos casos de fracturas proximales de tibia hasta los 10 meses post-op (16,14,15). Existe una fase de máxima protección que debemos respetar hasta la consolidación ósea, luego se permite carga total sin impactos hasta los 10-12 meses.

DISCUSION

El dolor anterior de rodilla es tal vez la causa más frecuente de consulta en el consultorio de rodilla. Este es a su vez muchas veces secundario a una inestabilidad patelofemoral, la cual es multifactorial. Entre los factores mas relevantes se encuentran: genu valgo, displasias trocleares, atrofas o distrofas en vasto medial oblicuo, hipoplasia de cóndilo femoral externo, tensión excesiva de retináculo externo, lateralización de tuberosidad anterior de tibia, extrarrotación tibial externa, aumento de anteversión femoral, patela alta, hiperlaxitud ligamentaria, todos estos aislados o combinados.(17) Por lo tanto no existe un sólo tratamiento para esta patología sino que hay que adecuarlo a cada paciente a deman-

da hasta lograr un buen tracking patelar. También existe gran confusión en cuanto a la semántica, esta muy difundido el término condromalacia de rótula como sinónimo de dolor anterior de rodilla cuando en realidad se debe usar el término condromalacia para denominar a un estadio de lesión del cartílago en el cual hay reblandecimiento por edema sin fisura ni fibrilación condral.(18) El "Grupo Internacional para el Estudio de la Articulacion Patelofemoral" recomienda utilizar el termino de mal alineación del aparato extensor.(18,10) También existen extensas y complejas clasificaciones, la más utilizada y que correlaciona la etiología con los cambios patológicos y nos orienta en cuanto al pronóstico y tratamiento a utilizar es la de Fulkerson -Schutzer actualizada. (Tabla 3)

En esta entidad existe gran disociación clínico-radiológica. La fisiopatología del dolor es muy discutida, ya sabemos que el cartílago articular no tiene terminaciones nerviosas por lo tanto todos los procedimientos que actúen sólo sobre el cartílago patelar no resolverían la causa del dolor.(19) Existen teorías neurogénicas y mecánicas que intentan explicar el origen del dolor.(20,21,22) Este sin numero de interrogantes ha llevado a que se lo denomine "el agujero negro de la ortopedia".(23) Ante tanta controversia debemos realizar una anamnesis completa, examen físico exhaustivo siguiendo los criterios de IPSG (Grelsamer).

TABLA 3

CLASIFICACION DE FULKERSON-SCHUTZER

- **TIPO 1:**
 SUBLUXACION PATELAR, SIN LESION DE CARTILAGO
 SUBLUXACION PATELAR, CON LESION CARTILAGINOSO GRADO 1-2
 SUBLUXACION PATELAR, CON LESION DE CARTILAGO GRADO 3-4
 SUBLUXACION PATELAR CON HISTORIA DE LUXACION CON MINIMA O SIN CONDOMALACIA
 SUBLUXACION PATELAR, CON HISTORIA DE LUXACION Y LESION GRADO 3-4.
- **TIPO 2:**
 INCLINACION PATELAR Y SUBLUXACION SIN CONDOMALACIA INCLINACION PATELAR
 Y SUBLUXACION CON LESION GRADO 1-2
 INCLINACION PATELAR CON SUBLUXACION , LESION GRADO 3-4
- **TIPO 3:**
 INCLINACION PATELAR SIN LESION CARTILAGINOSA
 INCLINACION PATELAR CON LESION GRADO 1-2
 INCLINACION PATELAR CON LESION 3-4
- **TIPO 4**
 SIN MALAALINEACION ,SIN LESION CARTILAGINOSO
 SIN MALAALINEACION, CON LESION GRADO 1-2
 SIN MALAALINEACION ,CON LESION GRADO 3-4

Siempre se debe iniciar con tratamiento conservador específico al menos 3-6 meses y si este fracasa se indica cirugía. Al indicarla debemos recordar que la liberación de retináculo externo, muy difundida entre los cirujanos artroscopistas, corrige solo la inclinación patelar pero no la subluxación incluso aumenta el ángulo Q con un vector resultante que fuerza a lateralizar aún más la rótula. La plicatura medial abierta o artroscópica fracasará ante una anatomía ósea alterada; por lo tanto cuando hay deformidad ósea la indicación es corregir esa deformidad ya sea a nivel de anteversión femoral, de valgo femoral, trocleoplastia, medialización de TAT u osteotomía desrotadora de tibia en casos de estrabismo convergente. Fulkerson describe su técnica de realineación distal con anteromedialización que disminuye el ángulo Q y a la vez descomprime las fuerzas de reacción articular sin la necesidad de injerto óseo, publica buenos y excelentes resultados a 5 años y la indica cuando hay dolor acompañado de cambios degenerativos patelofemorales. Está indicada en inestabilidad patelofemoral con aumento del ángulo Q, pacientes esqueléticamente maduros, buen stock óseo, buen cartilago articular rotuliano superointerno que es la porción que más se sobrecargará luego de la osteotomía.(1,3,12,16) Está contraindicada en presencia de fisis abiertas, estrabismo convergente (11), osteoporosis severa, artrosis tricompartmental, artrosis compartimento medial (4,5,16,9)

En este trabajo a todos los pacientes se les efectuó liberación de retináculo externo con electrobisturí aún en los casos sin inclinación patelar buscando el efecto de denervar (teoría neurogénica de origen del dolor). (20,21,24) Este gesto quirúrgico puede ser discutido, pero tenemos efecto de analgesia y evitamos hipercorrecciones al controlar la cuantía de la medialización bajo artroscopia. Ningún paciente de este grupo presentó condromalacia grado 0 por lo que se decidió realinear y descomprimir las fuerzas articulares (anteromedialización) y no sólo medializar con la técnica de Elmslie-Trillat, aún en los casos de condromalacia patelar grado I. Esto ampliaría la indicación original de Fulkerson de hacerla cuando existen cambios degenerativos. En nuestros pacientes creemos que es esencial realinear aparato extensor corrigiendo la subluxación y también disminuir las fuerzas de reacción articular, las presiones intraoseas para calmar el dolor, lo cual se logra perfectamente con esta técnica. La artroscopia nos permite tratar las lesiones

asociadas causantes de dolor y sinovitis, mejorar la cosmesis y tener un control casi exacto de la corrección lograda. Se aconseja utilizar los portales superiores para una correcta valoración del tracking y entre estos se prefiere el superoexterno para evitar lesionar el vasto interno que es un componente principal dinámico del centrado patelar. Pidoriño y cols. en 1997 describe los factores que influyen en el tracking patelar bajo artroscopia y revela que este está influenciado por la presión intraarticular, el uso de torniquete, la posición del pie, la localización del portal y alerta sobre la posibilidad de obtener información errónea basándose sólo en artroscopia. Creo que es útil tener presente estos factores, pero es fundamental visualizar el tracking patelar previo a cualquier gesto quirúrgico, y observar cómo el centrado se modifica parcial o totalmente con la liberación de retináculo externo. En casos de subluxación liberando el retináculo externo se logra que la rótula se centre, pero generalmente tardíamente (aprox. a los 45° de flexión), entonces luego de realizar la osteotomía se mueve el fragmento de TAT hasta que se centre totalmente entre 20° o 30° de flexión y en esa posición se procede a la osteosíntesis.

CONCLUSIONES

La técnica de Fulkerson bajo asistencia artroscópica mostró 96,3% de resultados excelentes y muy buenos hasta el final del seguimiento promedio de 32,75 meses (18 a 60 meses). Los pacientes no tuvieron deterioro de la máxima mejoría alcanzada. El empleo de artroscopia nos permitió realizar tratamientos de las lesiones asociadas, evitar hipo o hipercorrecciones en la anteromedialización y mejorar la cosmesis. Si bien reconocemos que la casuística es pequeña para llegar a conclusiones contundentes los resultados nos alientan a continuar indicándola en pacientes con aumento del ángulo Q, inestabilidad y dolor patelofemoral donde fracasó el tratamiento conservador.

Agradecimientos:

Quisiera agradecer al Dr. Horacio Bielsa por su incondicional y constante asesoramiento científico, y a mi padre Dr. Manuel Osvaldo Manilov por transmitirme constantemente su vasta experiencia, y por su colaboración en cada cirugía de los casos presentados en este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Bellemans, et al: Anteromedial tibial tubercle transfer in patients with chronic anterior knee pain and subluxation-type patellar malalignment. *Am J Sports Med* 25, n°3, 375-381,1997.
- 2 Fulkerson JP, Hungerford. Disorders of the patellofemoral joint. Baltimore: Williams and Wilkins,1990
- 3 Cosgarea, Freedman, Mc Farland.: Nonunion of the tibial tubercle shingle following Fulkerson osteotomy. *Am J of knee surgery winter vol 14 /1,51-54,2001.*
- 4 Fulkerson JP . Computerized tomography of the patellofemoral joint before and after lateral release or alignment. *Arthroscopy* 1987;3:19-24.
- 5 Fulkerson y cols. Histologic evidence of retinacular nerve injury associated with patellofemoral malalignment. *Clin Orthop* 1985;197:196-205.
- 6 Morshuis, w, Pavlov and Roy: Anteromedialization of the tibial tuberosity in the treatment of patellofemoral pain and malalignment. *Clinical Orthopaedics and related Research* 255:242-249,1990.
- 7 Naotaka, Koshino, Okamoto: Pain reduction after displacement of the tibial tuberosity. *Acta Orthop Scand* 67,13-15,1996.
- 8 Naranja John et al.: long term evaluation of the Elmslie Trillat-Maquet procedure for patellofemoral dysfunction. *J Am Sports Med.* 24,n°6, 779-784,1996.
- 9 Rupp, Seil, Kohn: Fracture of the proximal tibia six months after Fulkerson Osteotomy. *JBJS (BR)* 83b,832-833,2001.
- 10 Workgroup of International Patellofemoral Study Group, Lyon 1998: Recommendation of physical examination.
- 11 Werner s. Tratamiento no quirúrgico del deportista con dolor anterior de rodilla. Fundamentos, ideas clásicas y nuevas. Dolor anterior de rodilla e inestabilidad en el paciente joven. Edit Panamericana, 2003.pg.137-159.
- 12 Fulkerson et al; Anteromedial tibial tubercle transfer with out bone graft. *American J of Sports Med.* vol18,n° 5:490,1990.
- 13 Bellemans et al; Fracture of the proximal tibia after Fulkerson anteromedial tibial tubercle transfer, four cases. *Am J Sports Med* 26,n°2, 300-302,1998.
- 14 Sanchis Alfonso v y cols. Quantitative analysis of nerves changes in the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patellofemoral malalignment. Preliminary study. *Am J Sports Med* 1998;26:703-709.
- 15 Vilarrubias J M. Patología del aparato extensor. Barcelona: jims, 1986.
- 16 Maquet: Advancement of the tibial tuberosity. *Clinical Orthopaedics* 115,225-230,1976.
- 17 Dye s f. Mosaico fisiopatológico responsable del dolor femoropatelar. implicancias terapéuticas. dolor anterior de rodilla e inestabilidad en el paciente joven. Edit panamericana, 61-71, 2003.
- 18 kuroda et al.: Articular cartilage contact pressure after tibial tuberosity transfer. *Am J Sports Med* 29,4, 403-409,2001.
- 19 Fernandez, Luis., Usabiaga: An experimental study of the redistribution of patellofemoral pressures by the anterior displacement of the anterior tuberosity of the tibia. *Clinical Orthopaedics and related Research* 238:183,1989.
- 20 Dye s f: Conscious neurosensory mapping of the internal structures of the human knee with-out intra-articular anesthesia. *Am J Sports Med* 1998;26:773-777.
- 21 International patellofemoral study group: Patellofemoral semantics. the Tower of Babel. *Am J Knee Surg* 1997;10:92-95.
- 22 Sanchis Alfonso,v: dolor anterior de rodilla e inestabilidad en el paciente joven. Edit Panamericana, 2003.
- 23 Schutzer, Rmsby, Fulkerson. Computed tomographic classification of patellofemoral pain patients. *Orthop Clinic North Am* 1986;17:235-248.
- 24 Shea, Fulkerson: Preoperative computed tomography scanning and arthroscopy in predicting outcome after lateral retinacular release. *Arthroscopy* 8(3),327-334,1992.
- 25 Stetson, Fulkerson,et al.: Fracture of the proximal tibia with immediate weightbearing after Fulkerson osteotomy. *J Am Sports Med.* 25,4; 570-574, 1997.
- 26 Dejour h. Factors of patella instability: An anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1994;2:19-26.
- 27 Cosgarea et al; Biomechanical analysis of flat and oblique tibial osteotomy for recurrent patellar instability. *Am J Sports Med* 27:507-512, 1999.