

# Osteotomía Desrotadora Supratuberositaria de Tibia para mal Alineación Patelofemoral. Técnica Bajo Asistencia Artroscópica

Dr. Ricardo Manilov

## RESUMEN

**Introducción:** Los síntomas patelofemorales como dolor y/o inestabilidad son causados por múltiples factores etiológicos, uno de los principales es el componente rotacional, que produce intrarrotación de la rodilla durante la marcha con el consiguiente desgaste prematuro, dolor y/o inestabilidad patelofemoral.

**Material y Método:** Entre 2001 y 2010 se efectuaron 25 osteotomías desrotadoras supratuberositaria tibial, se logró evaluar en forma retrospectiva 17 casos operados por dolor y/o inestabilidad patelofemoral en pacientes con extrarrotación tibial aumentada donde fracasó el tratamiento conservador, la cantidad de corrección de rotación se verificó bajo control artroscópico. Los resultados se evaluaron con scores de Kujala y Fulkerson. El score preoperatorio de Kujala fue de 41,4 y el de Fulkerson fue 36,6; el score post-op de Kujala 94,9 y Fulkerson 93,6. El seguimiento fue de 37,4 meses. Se describe indicación, técnica quirúrgica, algoritmo para tratamiento de trastorno patelofemoral.

**Conclusión:** La osteotomía desrotadora supratuberositaria logra excelentes resultados en casos de extrarrotación tibial aumentada y aumento de ángulo Q, logrando corregir el dolor, la inestabilidad y la capacidad para subir escaleras. La artroscopia es útil para tratar lesiones asociadas y evitar hipo e hipercorrecciones.

**Diseño del estudio:** retrospectivo.

**Nivel de evidencia:** IV.

**Palabras clave:** Osteotomía desrotadora, supratuberositaria tibial, inestabilidad patelofemoral

## ABSTRACT

**Introduction:** The patellofemoral symptoms like pain and/or instability are caused by multiple etiologic factors, one of the most important is the torsional component, that produce knee medial rotation during gait resulting in degenerative changes, pain and /or patellofemoral instability.

**Material y Method:** Between 2001 and 2010 we made 25 high tibial rotational osteotomies, we could studied 17 cases operated for pain and /or instability in patients with excessive lateral tibial torsion were conservative treatment fail. The amount of rotational correction was control under arthroscopy. The results were evaluated with Kujala and Fulkerson-Shea scores. The preop Kujala value was 41,4 and preop Fulkerson-Shea score was 36,6; the post-op Kujala score was 94,9, post-op Fulkerson-Shea score 93,6. Follow up 37,4 months. We describe surgical technique, indication, and algorithm for treatment of patellofemoral pathology.

**Conclusion:** High tibial rotational osteotomy has excellent results in cases with high lateral tibial torsion and high Q angle, improving pain, instability and stairs claim ability. Arthroscopy is usefull for treating associated lesions and avoid under or overcorrection.

**Study design:** Retrospective.

**Evidence level:** IV.

**Key words:** Tibial rotational osteotomy, patellar instability

## INTRODUCCIÓN

Los síntomas patelofemorales como dolor y/o inestabilidad es la manifestación de la pérdida de homeostasis articular.<sup>1</sup> Es sabido que en la biomecánica patelofemoral influyen múltiples factores,<sup>2</sup> por lo tanto se han descrito cientos de técnicas para intentar resolver la pérdida de este equilibrio (homeostasis), que en un momento determinado se pierde

ya sea por: pérdida de la capacidad del cartílago articular de absorber las demandas fisiológicas, insuficiencia ligamentaria, pérdida del control neuromuscular, mal alineación ósea; como grandes factores a considerar antes de enfocar el tratamiento de esta patología. Se sabe que las partes blandas se adaptan a la anatomía ósea y es por ello que es “fundamental corregir las causas óseas en primer lugar” para respetar la anatomía y la biomecánica, y así lograr resultados duraderos en el tiempo.

Clásicamente las técnicas se dividen en realineación de aparato extensor proximales, distales y combinadas, pero un factor muy importante como el rotacional, causante de la intrarrotación de la rodilla que lleva a mal alineación de

**Dr. Ricardo Manilov**

*Clínica Mercedario.*

*España 503 (Norte). San Juan, Argentina.*

*Tel: +54 264 425-0335*

*rmanilov@yahoo.com.ar*

“las fuerzas de reacción articular” no se corrige con estas técnicas, es fundamental corregirlo para obtener una rodilla alineada en plano frontal respecto al ángulo de progresión de la marcha (normal 10-15 grados).<sup>3,4</sup> Las osteotomías son consideradas, tanto por el paciente como por el cirujano, como una cirugía con gran morbilidad, y esto lleva muchas veces a efectuar técnicas alternativas artroscópicas, que no corrigen la anomalía de base o alteran la biomecánica, lo cual llevaría a un desgaste prematuro de la articulación con dolor y artrosis y un nuevo problema difícil de resolver sobre todo en pacientes jóvenes.

Hay pocos trabajos en la bibliografía que comunican resultados obtenidos con osteotomía desrotadora ya sea femoral o tibial.

El objetivo de este trabajo es analizar los resultados en forma retrospectiva de 17 casos de osteotomía desrotadora supratuberositaria tibial operados por dolor y/o inestabilidad patelofemoral, donde la cantidad de corrección se verificó bajo control del tracking patelar artroscópico antes de efectuar la osteosíntesis. También se describe la indicación, técnica quirúrgica y algoritmo de tratamiento de mal alineación patelofemoral.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se efectuaron entre 2001 y 2010, 25 osteotomías desrotadoras supratuberositarias de tibia en 24 pacientes. Se pudo evaluar 17 casos, 2 pacientes no se pudieron localizar y 6 casos se descartaron por tener menos de 6 meses de seguimiento. 13 casos fueron de sexo femenino y 4 de sexo masculino. La edad promedio fue de 27,65 y el rango entre 18 y 56 años. El seguimiento promedio fue de 37,4 meses, con un mínimo de 6 meses y mayor seguimiento de 80 meses. 3 casos habían sido operados previamente con técnicas de partes blandas (liberación de retináculo externo y plicatura medial). Todos los pacientes presentaban dolor y/o inestabilidad patelofemoral sin respuesta al tratamiento conservador por al menos 6 meses, el cual consistió en fisioterapia, antiinflamatorios no esteroideos, limitación de actividades que requieran flexión de rodillas mayor a 30 grados como: bicicleta, escaleras, step, sentadillas; se indicó ejercicios de fortalecimiento de glúteo medio, rotadores externos de cadera, vasto medial oblicuo en ángulos de 0 grados a 30 grados, cadena cerrada, caminatas, reducción de peso, elongación de cadena posterior, isquiotibiales, cuádriceps, fascia lata, tríceps sural.<sup>5</sup> Se indicaron plantillas correctivas de pronación subastragalina con cuña supinadora en retropié en casos de pie plano valgo.<sup>6</sup>

### Indicación de Osteotomía Desrotadora Tibial

Para efectuarla nos basamos principalmente en el “examen físico”. Métodos de diagnóstico: radiología, TAC que es

fundamental para cuantificar la rotación y efectuar un plan preoperatorio, pero la decisión final de efectuar o no la osteotomía la tomamos intraoperatoriamente según el tracking artroscópico buscando el centrado entre 20 grados y 30 grados de flexión de rodilla y con el pie en rotación externa de 10-15 grados (variable según progresión de marcha de cada paciente).

### Examen Físico

Comienza con el paciente parado con los pies juntos mirando al frente, se suele observar en estos pacientes estrabismo rotuliano convergente (intra rotación de rodilla), al pedirle que sus rótulas miren al frente se observa mayor rotación externa del pie (rotación normal 15 grados); se les solicita que realice sentadillas repetidas buscando la aparición de síntomas y documentando el ángulo de flexión donde estos aparecen. Se evalúa la presencia de varo, valgo y recurvatum asociado además del trofismo muscular. También, se documenta la presencia de pronación de retropié. Se realiza un examen de marcha buscando la alineación de la rodilla respecto al ángulo de progresión de la marcha, que no debe superar 10-15 grados de rotación interna. Luego se examina al paciente acostado, evaluando movilidad, presencia de derrame articular (el cual puede corresponder a lesión condral abierta o lesión meniscal asociada), se realiza maniobras de eversión de rótula, maniobra de Puddu de compresión femoropatelar para localizar el ángulo de flexión en el que más se genera dolor, test de aprehensión y maniobra de sage en 20 grados de flexión documentando tanto la retracción del retináculo externo, el cual liberamos sólo cuando se desplaza la rótula menos de un cuadrante hacia medial o existe inclinación patelar; también se evalúa la insuficiencia de estructuras mediales desplazando la rótula hacia afuera en 20 grados de flexión de rodilla, se considera positiva cuando se logra desplazar la rótula más de 3 cuadrantes del ancho rotuliano. Se mide el ángulo Q (formado por la línea entre espina iliaca anterosuperior, centro de rótula y tuberosidad anterior de tibia) en extensión y en 30 grados de flexión de rodilla, ya que en esta posición se centra la rótula en tróclea y es más útil y representativo que en extensión.<sup>7,8</sup>

El ángulo Q aumentado puede deberse a una lateralización de TAT o a trastorno rotacional ya sea tibial o femoral. Esto se diferencia al proyectar una línea imaginaria desde el polo inferior de la rótula hacia distal paralelo al eje longitudinal del cuerpo, donde se corresponde con el segundo dedo del pie en casos de lateralización de la TAT, o medial al primer espacio interóseo en casos de extrarrotación tibial (Fig. 1). Puede haber extrarrotación tibial sin aumento de ángulo Q (ej. fractura mal consolidada tibial) y en ese caso se indica osteotomía desrotadora infratuberositaria. Luego con el paciente en decúbito prono, rodilla en 90 grados y tobillo neutro: se mide el ángulo muslo-pie formado entre el eje del fé-

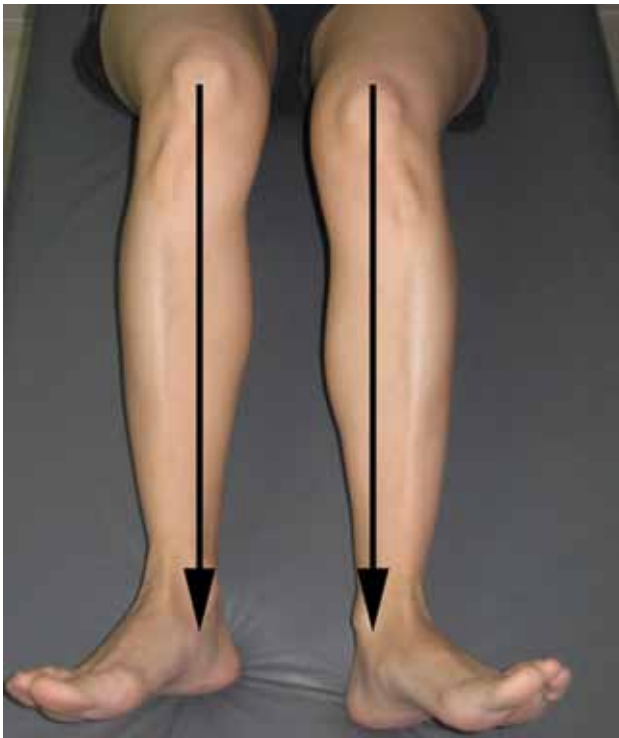


Figura 1: prolongación de polo inferior de la rótula paralelo a eje longitudinal de la tibia. Nótese que confirma que el aumento de Angulo Q se debe a trastorno rotacional y es una clara indicación de osteotomía desrotadora, contraindica anteromedialización de TAT.



mur y el eje longitudinal del pie (normal 15-20 grados). Un aumento del ángulo muslo-pie nos confirma aumento de la extrarrotación tibial (Fig. 2). También se mide en decúbito prono, la rotación de las caderas con la maniobra de Stehli donde debe ser mayor la rotación externa que la interna<sup>9</sup> o iguales, y sospechamos anteversión femoral aumentada en los casos donde la rotación interna de cadera es mayor que la externa.<sup>10</sup> En casos de anteversión femoral aumentada puede estar indicada osteotomía desrotadora femoral rotando el fragmento distal hacia externo.<sup>3,4,11</sup>



Figura 2: ángulo muslo-pie corregido por osteotomía en miembro izq. (normal 10-15 grados).

### Examen Radiológico

En todos los casos se efectuaron Rx de frente monopodálica, perfil en 30 grados de flexión donde se ve altura rotuliana y displasia troclear.<sup>12</sup> Rx axial de rótulas en posición de Merchant que nos sirve para detectar tilt, subluxación o ambas. Se solicita pangonograma de frente con pies juntos para detectar deformidad varo-valgo asociada. En esta posición ante la presencia de trastorno rotacional se observa, además, la posición estrábica de las rotulas hacia medial, la deformidad de la escotadura intercondilea de fémur, y también se observa el fémur de frente y la tibia oblicua o viceversa (signo de seudo subluxación femorotibial) (Fig. 3).



Figura 3: RX post-operatoria derecha, fíjese como la osteotomía corrige el signo de subluxación femorotibial.

**Tomografía:**

Se efectuaron TAC patelofemoral en 30 grados de flexión con equipo mx twin picker doble helicoidal, cortes de 1,5 mm, fov 430 mm, donde se utilizó protocolo para medir anteversión femoral tomando como referencia la fosita digital, el centro de cabeza y la línea que une a los cóndilos posteriores de fémur, inclinación patelar (entre cara anterior de cóndilos femorales y eje mayor longitudinal de rótula, distancia surco-tuberositaria, rotación tibial externa entre eje bialeolar y borde posterior de patillos tibiales en su cm

**Técnica Quirúrgica**

Se realiza artroscopía comenzando por portal superoexterno y documentando tracking patelar, luego se tratan lesiones asociadas. En caso de estar indicado (tilt y/o imposibilidad de desplazar rótula hacia medial más de un cuadrante en 20 grados de flexión), se procede a liberación de retináculo externo con electrobisturí artroscópico a 1 cm de rótula y sin comprometer en ningún caso las fibras del vasto externo.<sup>7,8</sup> Se chequea nuevamente el tracking patelar y si persiste el centrado tardío más allá de los 30 grados<sup>15</sup> de flexión

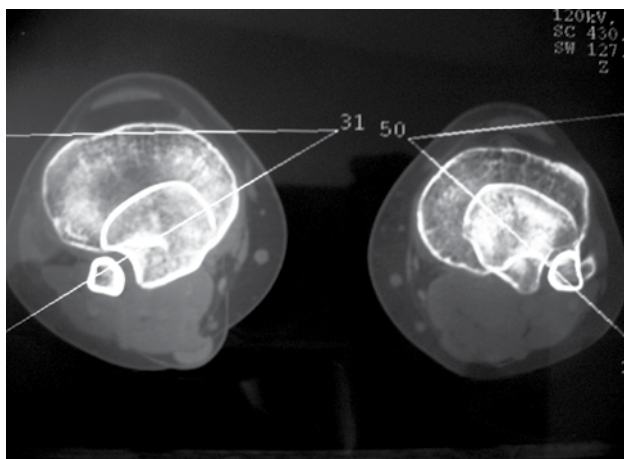


Figura 4A: TAC con medición de rotación tibial externa. Superposición de borde posterior de patillos y eje bialeolar. Normal: 20-23 grados.

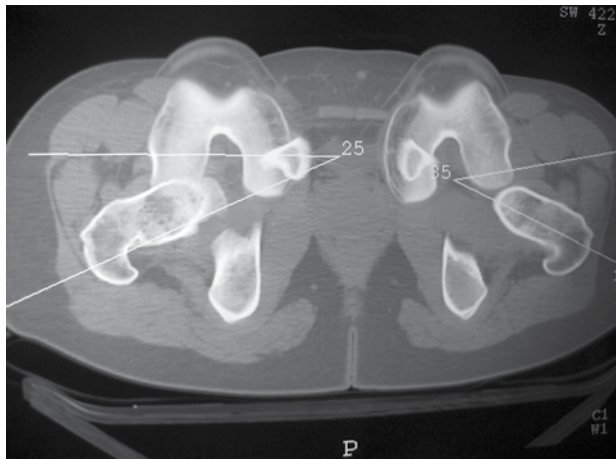


Figura 4B: medición de anteversión femoral normal 8-13 grados.

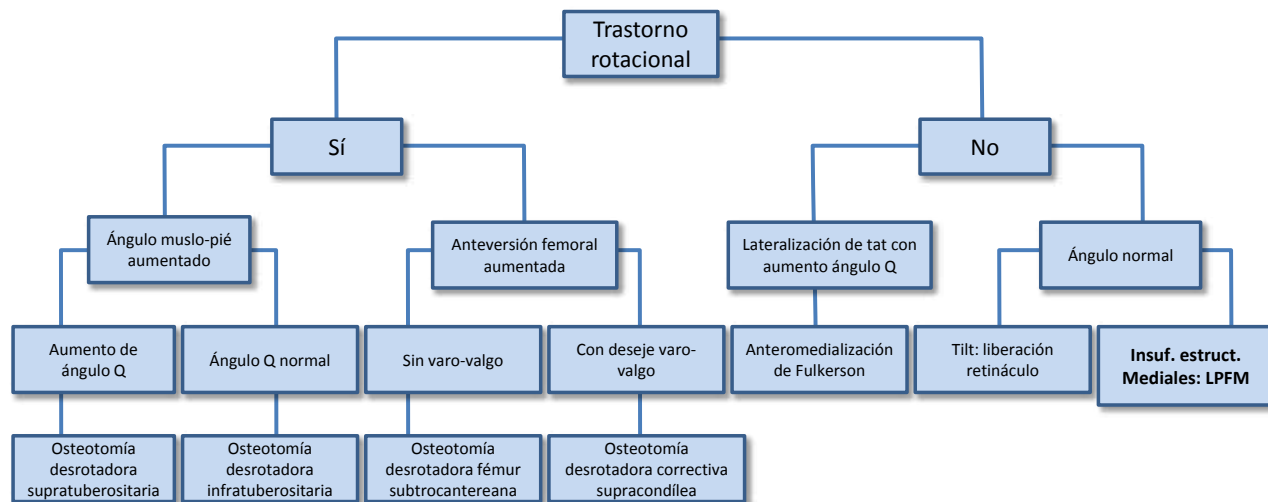


Gráfico 1

superior,<sup>13,14</sup> ángulo de surco troclear que se considera normal menor de 145 grados<sup>12</sup> (Fig. 4).

**Resonancia Magnética:**

Se realiza para ver partes blandas y cartilago articular, pero no influye en la determinación de realizar esta técnica.

Basados en esta evaluación preoperatoria describimos algoritmo de tratamiento quirúrgico una vez que fracasó el tratamiento conservador (Graf. 1).

cuidando que la posición del pie este en ángulo de progresión de marcha, se procede a realizar la osteotomía. Abordaje anterolateral entre TAT y cabeza de peroné en palo de hockey, en los primeros casos y en los últimos, efectuamos abordaje recto de 6 a 8 cm, para permitir acceder a la articulación tibioperonea. Se desperiostiza con electrobisturí y legra la zona de inserción del tibial anterior, se protege el tendón patelar, legrando la grasa de Hoffa. Antes de la osteotomía de tibia se realiza la osteotomía de cabeza del pe-

roné dejando intacta la inserción del ligamento lateral externo y bíceps, se efectúa con pequeña gubia y completamos con escoplo delicado.<sup>16</sup> En este paso es fundamental extremar las medidas para proteger el nervio ciático poplíteo externo. Luego con el uso del intensificador de imágenes colocamos 2 clavijas de Steinman, una por encima y otra por debajo del sitio de la osteotomía supratuberositaria, 2 cm distal a la línea articular, formando entre ambas el ángulo de corrección de rotación deseado en el plano axial (Fig. 5). Se efectúa la osteotomía tibial completa con sierra y esco-

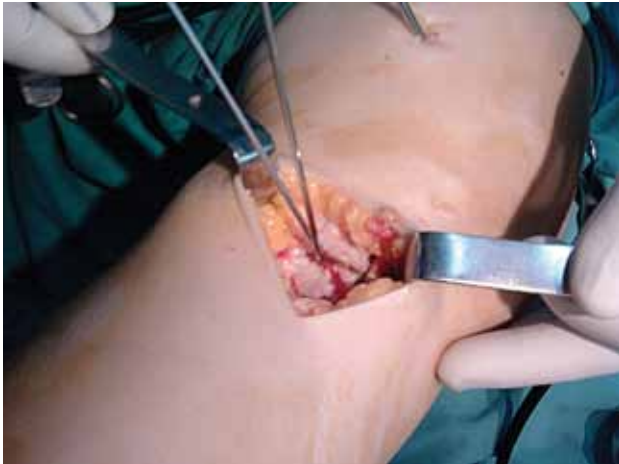


Figura 5: se colocan 2 clavos de Steinman por encima y por debajo del sitio de la osteotomía formando entre ambas el ángulo de corrección deseado, al rotar deben quedar paralelas.

plo, el corte es horizontal o inclinado hacia proximal en caso de varo coexistente. En estos casos para lograr corregir la deformidad en forma tridimensional es indispensable en el plano frontal inclinar a proximal, el corte y en el plano sagital hacia proximal el corte de atrás hacia adelante<sup>16,17</sup> (Fig. 6). Se rota la tibia hacia medial hasta que queden paralelas las 2 clavijas (Fig.7), en este momento se chequea nuevamente el tracking patelar desde portal superoexterno artroscópico para evitar hipo o hipercorrección, buscando el centrado patelar en la tróclea entre los 20 grados-30 grados de flexión de rodilla.<sup>15</sup> Luego se procede a la osteosíntesis con placa en L tipo AO de 4,5 mm de diámetro o 2 grapas escalonadas bajo control de intensificador de imágenes. Se coloca drenaje aspirativo en el sitio de la osteotomía e intraarticular, se reinserta la fascia y los músculos desinsertados. Se realiza vendaje de Johnes compresivo y se coloca inmovilizador de rodilla inguinomaleolar. El drenaje se retira a las 24 hs en todos los casos, momento en el que se suspende la antibioticoprofilaxis, y se da el alta hospitalaria con muletas con carga parcial de peso según tolerancia desde el primer día, efectuando flexoextensión de tobillo, isométricos de cuádriceps y elevaciones de miembro. A los 7 días comienza FKT con flexión de rodilla, discontinuando la férula, la cual se usa 20 días con carga parcial hasta consolidación radiográfica aproximadamente a las 6-8 semanas.

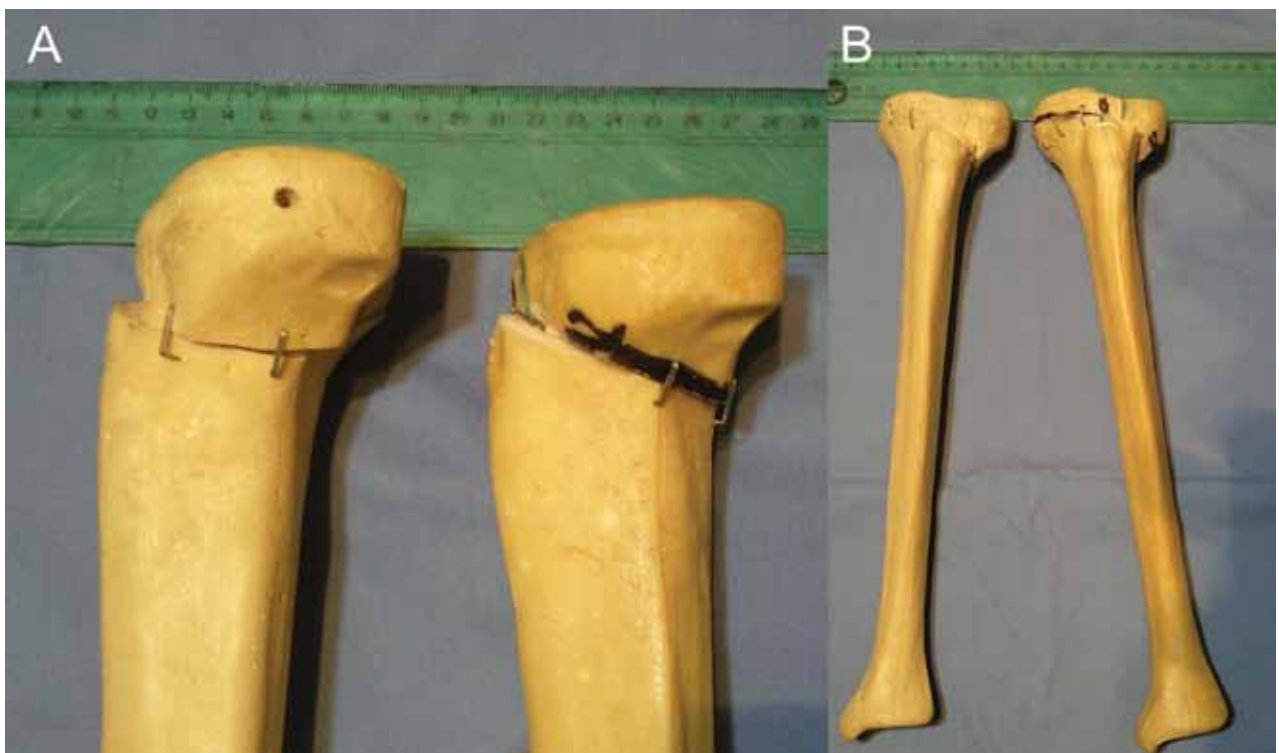


Figura 6: Solo se logra valguizar al efectuar rotación si el corte es inclinado tanto en el plano frontal como sagital. A): Inclinación solo en el frente, no valguiza. B): Inclinación en ambos planos valguiza al rotar hacia medial.





Figura 7: nótese como se corrige la rotación tibial interna y el signo de la prolongación polo rótula-segundo dedo.

## RESULTADOS

Se utilizó para la evaluación de los pacientes los scores específicos para patología patelofemoral de Kujala<sup>18</sup> y Fulkeron-Shea.<sup>19</sup> También se utilizó el cuestionario subjetivo de 4 preguntas para valorar si los resultados perduran en el tiempo (Tabla 1), todos los pacientes contestaron que la rodilla había mejorado con la cirugía y la mejoría se mantuvo hasta el final del seguimiento.

TABLA 1: SE UTILIZÓ PARA EVALUAR SI LOS RESULTADOS SE MANTUVIERON EN EL TIEMPO

- |  |
|--|
| 1- La rodilla mejoro con la cirugía y la maxima mejoría se mantuvo hasta el final del seguimiento. |
| 2- La rodilla mejoró con la cirugía pero la mejoría no se mantuvo hasta el final del tratamiento.  |
| 3- La rodilla no mejoró con la cirugía.  |
| 4- La rodilla empeoró con la cirugía.  |

Los datos se analizaron estadísticamente con el paired t-test paramétrico (95% confianza) (prism 5 software). El promedio del score de Kujala preoperatorio fue de 41,4 SD,<sup>14</sup> con mínimo de 12 puntos y máximo de 59 puntos. En el postoperatorio el resultado promedio con score de Kujala fue 94,9 SD 5,88  $p=0,0001$ . El promedio de score Fulkeron-Shea preoperatorio fue de 36,6 SD 13,9 puntos

sobre 100, con mínimo de 13 puntos y máximo de 66. El promedio en score de Fulkeron-Shea postoperatorio fue 93,6/100 SD 5,74  $p=0,0001$  (Gráfico 2). En 15 casos los resultados fueron excelentes con un puntaje mayor a 90 puntos; un caso bueno con 87 puntos que fue un caso con trasplante osteocondral autólogo de rótula, con taco de 9 mm; y un caso resultó regular con 78 puntos en una paciente que no corrigió el varo coexistente con trastorno rotacional por error al efectuar la técnica valgoderrotativa, donde no se inclinó hacia proximal en el plano sagital el corte de la osteotomía y además el paciente tenía daño condral grado 3 de Outerbridge, esta paciente requirió por dolor en el cóndilo femoral medial osteotomía valguizante mejorando sus síntomas, pero cabe destacar que previamente tenía un score de 17/100 puntos en Kujala y 20/100 puntos en Fulkeron-Shea. En 3 casos hubo una rótula alta e hiperlaxitud sin diferencias en los resultados obtenidos en estos pacientes, donde corrigiendo la rotación tibial sus otros factores no afectaron el resultado final.

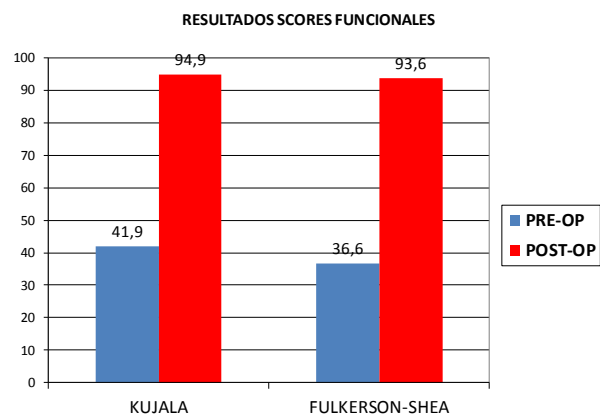


Gráfico 2: Resultados pre y post operatorio, score de Kujala y Fulkeron-Shea.

Se comparó pre y postoperatoriamente también con el score de Fulkeron-Shea, los ítems dolor, inestabilidad, crepitación y capacidad de subir escaleras. El dolor preoperatorio promedio fue de 8,16 SD 5,58, el dolor postoperatorio promedio fue de 31,1/35 SD 4,59  $p=0,0001$ . La inestabilidad preoperatoria promedio fue 4 SD 4,58, y postoperatorio promedio fue 20 SD 0,01,  $p=0,0001$ ; la crepitación pre-op fue de 2,42 SD 1,61 y la post-op de 3,95 SD 1,03  $p=0,002$ . La capacidad para subir escaleras pre fue 8,42 SD 5,28 y post-op promedio 18,7/20, SD 2,81,  $p=0,0001$ . Siendo la  $p$  (diferencia) significativa en todos los casos (Gráfico 3).

En dos casos se efectuó, como técnica adjunta, reconstrucción de ligamento patelofemoral medial con recto interno. La indicación fue: insuficiencia de estructuras mediales (desplazamiento hacia lateral mayor a 3 cuadrantes), con subluxación provocada que no mejoró una vez corregido el trastorno rotacional. Ambos casos tenían más de 20 episo-

dios de luxación cada uno.<sup>20</sup>

3 casos tuvieron cirugía previa artroscópica efectuada por otros cirujanos con liberación de retináculo externo y 2 de estos con plicatura artroscópica de retináculo medial. En estos casos el promedio fue de 88 puntos menores al promedio del grupo completo.

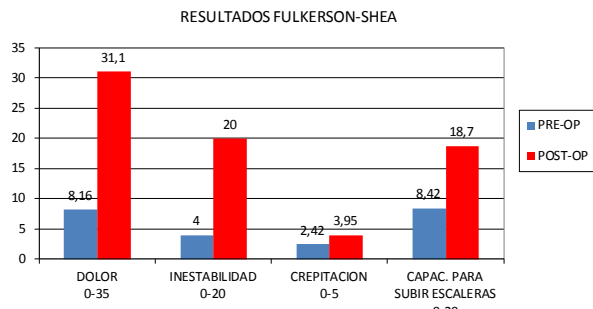


Gráfico 3: Resultados específicos de síntomas patelofemorales con score Fulkerson-Shea. Aumento significativo en todas.

### Complicaciones

Hubo un caso de paresia transitoria del ciático poplíteo externo, que se recuperó totalmente a los 3 meses post-operatorio. Un paciente sufrió parálisis definitiva del extensor del hallux, debido seguramente al sitio de osteotomía del peroné. Un caso requirió artroscopia a los 3 meses y recupero la movilidad completa. Un paciente sufrió una fractura metafisaria oblicua de la tibia intraoperatoria al realizar la rotación del fragmento distal realizándose osteosíntesis con reducción anatómica con misma placa en L, lo cual creemos que es una ventaja frente a la fijación con grapas en caso de tener que resolver esta posible complicación. No hubo casos de infección, tromboembolismo ni de pseudoartrosis. Cabe aclarar que las complicaciones nerviosas fueron en los primeros casos de la serie y no tuvimos mas casos desde que efectuamos la osteotomía de peroné a nivel de la cabeza del mismo.

### DISCUSIÓN

Clásicamente para tratar la inestabilidad patelofemoral se utiliza como dogma: liberar retináculo externo, avanzar vasto medial oblicuo (o aplicar estructuras mediales), y transferir la TAT. Generalmente se logra corregir la estabilidad pero efectuando estas técnicas, en presencia de trastorno rotacional, se produce una alteración de la anatomía y de la biomecánica que lleva a una rótula estable, pero con artrosis y dolor a largo plazo.<sup>1,3</sup> Es llamativo como se menosprecia la influencia del componente rotacional en las fuerzas de reacción articular patelofemoral, a pesar de los múltiples trabajos que demostraron que el componente rotacional tanto femoral como tibial tienen un rol preponderante.<sup>21-27</sup>

Es fundamental para el abordaje de esta patología tener en cuenta el ángulo de progresión de la marcha (normal de 10

a 15 grados) y que es constante<sup>28</sup> en todos los casos más allá de la existencia de trastorno rotacional femoral y/o tibial, lo que lleva a intrarrotación de la rodilla con fuerzas resultantes laterales sobre la rótula, que en presencia de tróclea plana se manifestara con inestabilidad y ante una tróclea profunda el paciente manifestara dolor o ambas.<sup>1,3,4</sup> Es importante recordar el concepto del Dr. W. R. Post de “mal alineación de fuerzas” y no de la rótula respecto a la tróclea, la mayoría de los pacientes de esta serie presentaban RX axial de rótulas normal sin tilt ni subluxación. La rótula actuará como un “fusible” manifestando síntomas, pero estos son secundarios a las fuerzas que interactúan, que a la vez dependen de más de 50 factores. Por lo tanto es una patología multifactorial donde el desafío mayor es identificar el factor preponderante.<sup>1-5</sup> Frecuentemente el cirujano se encuentra ante la difícil situación de tener que plantearle a una paciente joven generalmente de sexo femenino, y en su comienzo de los síntomas donde el dolor es leve y esporádico, la necesidad de efectuar una osteotomía, lo cual es inaceptable para el paciente y su familia por la gran morbilidad que se cree que esta conlleva; y comete el error de efectuar una “simple” artroscopia con liberación de retináculo externo (que hoy se sabe tiene indicaciones muy precisas) sin resolver la causa real de sus síntomas.

El objetivo de nuestro tratamiento es alinear la rodilla en el plano frontal respecto al ángulo de progresión de la marcha, que ante un trastorno rotacional lleva a una intrarrotación de la rodilla, generando stress en el ligamento patelofemoral medial con el clásico dolor medial (Fig. 8) de comienzo en adolescencia,<sup>29</sup> y que fue en la era de cirugía abierta la causa principal de menisectomías y con meniscos sanos. Esta intrarrotación lleva luego por compresión en la faceta externa de la rótula e hiperpresión del hueso subyacente con dolor lateral y artrosis.<sup>1,2,4</sup> El examen físico es generalmente suficiente para detectar un trastorno rotacional como se describió previamente. La tomografía axial computada es de suma importancia para cuantificar la rotación y planificar la cirugía. Debido a la morbilidad de una osteotomía desrotadora femoral o tibial, según Robert Teitge, la misma está indicada cuando el trastorno es mayor a 20 grados para justificar agresión quirúrgica, y en casos menores a 20 grados de deformidad rotacional e insuficiencia de estructuras mediales, tal vez este indicada la reconstrucción de ligamento patelofemoral medial con injerto, que con cualquier técnica tiene similares resultados y compensamos las fuerzas rotacionales con un injerto 10 veces más fuerte al lpfm nativo, que con un esqueleto bien alineado que no necesita resistir grandes fuerzas, pero es insuficiente ante un trastorno rotacional que lo somete a un mayor stress.<sup>30, 31</sup> Estudios de laboratorio contraíndican la transferencia de la TAT en casos de estrabismo rotuliano convergente y/o varo, ya que esto implicaría que actué el tendón patelar como ro-

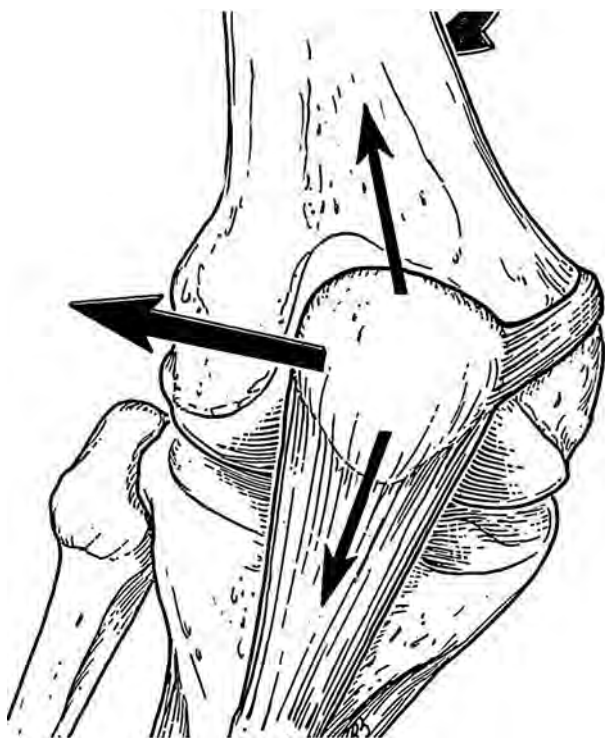


Figura 8: Nótese la tracción que recibe Ipfm ante la intrarrotación de la rodilla, causante del dolor medial inicial y de la elongación tardía con aumento de la presión en la faceta externa de la rótula. Autorizado por R. Teitge. Patellofemoral syndrome a paradigm for current surgical strategies. Orthop Clinic N Am 39,287-311;20.

tador externo de la tibia afectando el patrón de marcha,<sup>32</sup> lo mismo que aumenta las fuerzas de compartimento medial con la siguiente artrosis medial.<sup>33</sup>

Walsh y Hughston sostienen que “pedirle a la TAT que corrija todo el aparato extensor es como pedirle a la cola que mueva al perro”. Villarrubias en 1986 describe su técnica para tratar el estrabismo rotuliano convergente en el morfotipo varo y la llamó valgoderrotativa de Icatme. Jordi Gasch I Blasi, en su tesis doctoral, presenta 57 casos con osteotomía valgoderrotativa de Icatme, con buenos y excelentes resultados. Tiene la ventaja de corregir la inestabilidad disminuyendo el signo de la bayoneta (aumento de ángulo Q) y calmar el dolor con el efecto maquet<sup>34</sup> al disminuir las fuerza de reacción articular. Ellos utilizan grapas como método de fijación, nosotros preferimos placa en L 4,5 mm tipo AO de 3 orificios en rama vertical, que si bien tiene la desventaja de poder producir mayores molestias locales nos permite mayor estabilidad y nos da la posibilidad de realizar movilidad inmediata y/o osteosíntesis en el mismo acto, en caso de sufrir fractura intraoperatoria al momento de rotar la tibia hacia medial situación, que nos ocurrió en un caso. A partir de este caso realizamos la osteotomía completa a diferencia de Villarrubias, con menor riesgo de fractura ya que compensamos con osteosíntesis mas rígida.

Para la planificación de la osteotomía utilizamos la TAC para cuantificar la magnitud de rotación del fragmento distal,<sup>3,4</sup> pero es más difícil cuando la corrección debe ser rota-

cional y del varo o valgo en caso de coexistir (tridimensional). Para ello es fundamental saber la inclinación del corte en el plano frontal y sagital además de la rotación. Ballester, en 1989, ha diseñado un software como método para planificar la orientación del corte pero es difícil llevarlo a la práctica por su alto costo en nuestro medio y la dificultad de colocar correctamente los reparos anatómicos que marca la computadora.<sup>35</sup> J. Gash I Blasi, Villarrubias y Maruny i Vilalta (ingeniero en caminos) publicaron una fórmula extensa, de difícil entendimiento para los cirujanos, que ayudaría a planificar el ángulo de corte y magnitud de rotación de tibia, sabiendo cuanta corrección se lograra en todos los planos.<sup>36</sup> Chen Liaw y Cols. publicaron una técnica utilizando una regla para simplificar la aplicación de fórmulas complejas en quirófanos con semejantes resultados.<sup>37</sup> Server, en su serie de 35 pacientes, presento casi un 30% de fallas entre hipo e hipercorrecciones, no chequea en forma intraoperatoria el tracking artroscópicamente.<sup>9</sup> Nosotros utilizamos el control artroscópico intraoperatorio desde el portal superoexterno, 2 cm por encima de polo superior de la rótula, y monitoreamos el tracking con el centrado al comienzo de la cirugía, luego de liberar el retináculo externo (si está indicado) y al rotar hacia medial el fragmento distal tibial antes de la fijación definitiva, buscamos el centrado a los 20 grados de flexión, con este método sencillo de control intraoperatorio, al igual que cuando efectuamos una anteromedialización de TAT,<sup>38</sup> no hemos tenido casos de hipo ni de hipercorrección. Le damos más importancia que a la planificación hecha por TAC, ya que muchas veces depende de la correcta posición del paciente y de la correcta medición del especialista de diagnóstico por imágenes, el cual creo que es fundamental que trabaje en equipo junto con el cirujano. También tuvimos casos que logramos el centrado con menor rotación que lo indicado por TAC y se debe a que muchas veces la extrarrotación tibial compensa una disminución de anteversión femoral.

Teitge propone que es muy importante conservar la distancia surcotuberositaria normal de 14 mm en grupo control de dejour, por lo que recomienda corregir el trastorno rotacional tibial en la zona infratuberositaria, fijándola con placa 4,5 mm, admitiendo mayor dificultad técnica y retardo de consolidación.<sup>34</sup> En nuestra serie todos los casos fueron corregidos supratuberositariamente por el ángulo Q, aumentado en 30 grados con aparato extensor con signo de balloneta.

Paulos publica, en el año 2009, resultados comparativo de 2 técnicas para tratar pacientes con aumento de la rotación tibial externa mayor de 30 grados, 2 grupos similares uno tratado con osteotomía desrotadora supratuberositaria y otro grupo con osteotomía de Trillat-Fulkerson, ambos grupos con reconstrucción de ligamento patelofemoral medial (retensado). Obtuvo mejores resultados en el grupo tratado



con osteotomía desrotadora<sup>39</sup> pero no especifica criterio de selección de cada grupo. En lo personal creo que cada técnica tiene su indicación clara por lo que resaltó la importancia del examen físico y la prolongación imaginaria del polo inferior de rótula hasta el pie en 30 grados de flexión para decidir una técnica u otra.

Nunca superamos la corrección mayor de 30 grados de rotación, por el riesgo de dañar el nervio ciático poplíteo externo y/o arteria tibial anterior cizallada por aponeurosis de membrana interósea.<sup>17</sup>

Los resultado de otros autores con osteotomía desrotadora, nos muestran:

- Meister y James revisaron 7 casos de osteotomía desrotadora tibial por dolor anterior de rodilla con 10 años de seguimiento presentaron 1 excelente, 5 buenos, 1 regular.
- Bruce y Stevens presentaron 14 casos de doble osteotomía (femoral y tibial) en pacientes con alineación miserable teniendo todos resultados satisfactorios.<sup>40</sup> Bruce y Cols presentaron 7 casos con 5 años de seguimiento de osteotomías desrotadoras femorales o tibiales con resultados excelentes.<sup>41</sup>
- Server presento 35 osteotomías en 25 pacientes con dolor y/o inestabilidad con osteotomía Icatme valgoderrotativa, con 23 de 25 resultados satisfactorios, incluido algunos atletas.<sup>42</sup>
- Delgado presento 9 casos de osteotomía desrotadora con 13 osteotomías femorales y/o tibiales con buenos resultados a los 2 años.<sup>43</sup>
- Jordi Gasch I Blasi presento tesis doctoral en osteotomía valgoderrotativa con 57 casos, y excelentes y buenos resultados en pacientes jóvenes con extrarrotación tibial y subluxación patelofemoral fijando con 2 grasas.

Existen varias alternativas para efectuar la osteotomía de peroné, autores como Ballester Soleda Paulos resecan 3 mm de superficie articular tibioperonea y capsulotomía posterior, Villarrubias osteotomía a nivel de cabeza que es el mé-

todo elegido en la mayoría de los casos de esta serie que nos ha brindado mejores resultados sin complicaciones y consolidación de 100% de casos, se realiza con gubia pequeña y se completa con escoplo delicado. Ballester recomienda, pero tuvo pseudoartrosis dolorosas, realizarla también en unión de tercio medio con tercio distal; incluso realizar la osteotomía de 1cm cuando se debe corregir varo importante. En nuestra experiencia cuando la realizamos a este nivel el paciente tuvo parálisis irreversible del extensor del hallux por lo que no la efectuamos.

Creemos que es fundamental el concepto de Robert Teitge de cambiar nuestro objetivo: poner la rótula sobre el fémur por el de poner el fémur bajo la rótula y considerar el plano frontal de la rodilla respecto a la progresión de la marcha, de esa forma se respeta la biomecánica, la anatomía, y se logran beneficios más duraderos en el tiempo.<sup>1-4</sup>

## CONCLUSIÓN

Con estos resultados podemos concluir que en casos de dolor y/o inestabilidad patelofemoral secundarios a extrarrotación tibial con aumento de ángulo Q, donde fracasó el tratamiento conservador, la osteotomía desrotadora supratuberositaria tibial nos brinda resultados excelentes y predecibles. Con la ayuda de la artroscopia tratamos lesiones asociadas y evitamos hipo e hipercorrecciones. La limitación de este trabajo es que es un trabajo retrospectivo, la muestra es pequeña y el seguimiento, si bien supera los 3 años de promedio debería ser mayor para documentar realmente la falta de progresión de los cambios degenerativos articulares por haber corregido la anatomía y la biomecánica.

## Agradecimientos

Al Dr. Martín Bruno, por realizar el análisis estadístico del trabajo. A mi padre Dr. Manuel Osvaldo Manilov, por ayudarme y aportar su experiencia en todos los casos de este trabajo; y al Dr. Horacio Bielsa por enseñarme esta técnica e inculcarme el concepto que uno debe ser ortopedista antes que artroscopista.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Post WR, Teitge R, Amis A; Patellofemoral malalignment: looking beyond the viewbox. *Clin Sports Med* 21 (2002)521-546.
2. Amis A. Current concepts on anatomy and biomechanics of patellar stability. Review article. *Sports Med Arthroscopy Rev*. Vol. 15, number 2, June 2007.
3. Teitge, Robert A.: Patellofemoral Syndrome a paradigm for Current Surgical Strategies. *Orthop Clinic N Am* 39,287-311;2008.
4. Teitge, Robert: Osteotomy in the treatment of patellofemoral instability. *Techniques in knee surgery*, 5(1):2-18;2006.
5. Mc Connell, Jenny: Rehabilitation and nonoperative treatment of patellar instability. *Rev Article. Sports Med Arthrosc Rev* 2007;15:95-104.
6. Cheung Roy, Ng Gabriel, Chen Bob.: Association of foot-wear with patellofemoral pain syndrome in runners. *Sports MED* 2006;36(3):199-205.
7. Fulkerson JP: Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am Journal of Sports Med*, vol. 30. N°3; 447-456;2002.
8. Post W R.: Anterior knee pain: Diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13:534-543.
9. Staheli L.T., Corbert M., Wyss C., et al. Lower extremity rotational problems in children. *J Bone Joint Surg (Am)*.1985;67:39-47.
10. Rajesh Ramaswamy, Yona Kosashvili, John J. Murnaghan, Cameron Kin-Mo Yau, and John C. Cameron: Bilateral rotational osteotomies of the proximal tibiae and tibial tuberosity distal transfers for the treatment of congenital lateral dislocation patellae: A case report and literature review. *The Knee* (2009) doi:10.1016/j.knee.2009.04.005.
11. Teitge, Robert: Patellofemoral disorders: Correction of Rotation-

- al malalignment of the lower extremity. In *The knee*, Frank Noyes Book; Chapter 40.
12. Dejour H., Walsh N., Neyret P., et als.: Dysplasia of the femoral trochlea. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 1990;76:45-54.
  13. Jakob, R. P.; Haertel, M.; Stussi, E.: Tibial torsion calculated by computerized tomography and compared to other methods of measurement. *J Bone Joint Surg Br* 62:238-242,1980.
  14. Lerat, J. L.; Moyon, B.; Bochu, M.: Femoropatellar pathology and rotational and torsional abnormalities of the inferior limbs: the uses of CT scan. In Muller, Hackenbruch (eds): *Surgery and arthroscopy of the knee*. 2<sup>o</sup> Congress of the European Society. Berlin: Springer-Verlag, 1988.
  15. Sojbjerg J. O., y cols.: Arthroscopic determination of patelofemoral malalignment. *Clin Orthop* 215:243,1987.
  16. Vilarrubias J.M.: *Patología del aparato extensor de la rodilla*. Ed. Jims, 2a edición. Barcelona, 1995.
  17. Jordi Gasch i Blasi. Osteotomía valgoderrotativa de la rodilla para la corrección del morfotipo rotacional convergente. Tesis doctoral Univ. Autònoma de Barcelona. 2003.
  18. Kujala U.M., et al.: Scoring of patelofemoral disorders. *Arthroscopy* 9:159-163,1993.
  19. Fulkerson J.P., Shea K.P.: Disorders of the patelofemoral alignment. *J. Bone Joint Surg Am* 1990;72:1424-1429.
  20. Amis A, et als.: Anatomy and biomechanics of the medial patelofemoral ligament. *Knee*.2003;10:215-220.
  21. Lerat, J. L.; Moyon, B.; Galland, O.; et al.: Morphological types of the lower limbs in femoropatellar disequilibrium. Analysis in 3 planes. *Acta Orthop Belg* 55:347-355,1989.
  22. Turner. M. S.: The association between tibial torsion and knee joint pathology. *Clin Orthop Relat Res* 302:47-51,1994.
  23. Eckoff, D. G.; Brown, A. W.; Kilcoyne, R. F.; et al.: Knee version associated with anterior knee pain. *Clin Orthop Relat Res* 339:152-155,1997.
  24. Janssen, G.: Increased medial torsion of the knee joint producing chondromalacia patellar. In Trickey, E.; Hertel, P. (eds). *Surgery and Arthroscopy of the Knee*, 2<sup>o</sup> Congress of the European Society. Berlin: Springer-Verlag,1988;pp. 263-267.
  25. Lee, T. Q.; Anzel, S. H.; Bennett, K. A.; et al.: The influence of fixed rotational deformities of the femur on the patelofemoral contact pressures in human cadaver knees. *Clin Orthop* 302:69-74,1994.
  26. Lee, T. Q. Morris, G.; Csintalan, R. P.: The influence of tibial and femoral rotation on patelofemoral contact area and pressure. *J. Orthop Sports Phys Ther* 33:686-693,2003.
  27. Fujikawa, K.; Seedhom, B. B.; Wright, V.: Biomechanics of the patelofemoral joint. Part 1: a study of the contact and the congruity of the patelofemoral compartment and movement of the patella. *Eng Med* 12:3-11,1983.
  28. Yoshioka, Y.; Siu, D. W.; Scudamore, R. A.; et al.: Tibial anatomy and functional axes. *J Bone J Orthop Res* 7:132-137,1989.
  29. Luhmann Scott, et al.: Adolescent patelofemoral pain: implicating the medial patelofemoral ligament as the main pain generator. *J. Child Orthop* 2008.August,2 (4):269-277.
  30. Le Grand A., et al.: Medial Patelofemoral ligament reconstruction. *Sports Med and Arthroscopy Rev*. 15 (2):72-77.June 2007.
  31. Steiner Timothy, Teitge R., Torga Spak Roger: Medial Patelofemoral Ligament Reconstruction in Patients with lateral instability and Trochlea Dysplasia. *AJSM Preview Publish* March 27,2006.
  32. Kelman, G. J.; Foch, L.; Drakauer, J. D.; et al.: A cadaveric study of patelofemoral kinematics using a biomechanical testing rig and gait laboratory motion analysis. *Orthop Trans* 13:248-249,1989.
  33. Kuroda, R.; Kambic, H.; Valdevit, A.; et al.: Articular cartilage contact pressure after tibial tuberosity transfer. A cadaveric study, *Am J Sports Med* 29:403-409,2001.
  34. Maquet P. Advancement of the tibial tuberosity. *Clin Orthop* 1979;70-3.
  35. Ballester J.: Desalineaciones torsionales de las extremidades inferiores. Implic. clinico-patológicas.
  36. Monografía SECOT. Ed. Masson. Barcelona, 2001. J. Gasch i Blasi, J.M.; Vilarrubias i Guillaumet, J. Tuneu i Valls, Sr. D. Maruny Vilalta. Cómo realizar una osteotomía tridimensional de la rodilla. Un estudio preliminar matemático. *Biomecánica*, 16(1);63-74,2007.
  37. Chen-Kun Liaw, et al.: A simplified guide ruler from numeric table method in doing rotational osteotomy. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:87.
  38. Manilov, Ricardo: Realineación distal de aparato extensor. Técnica de Fulkerson bajo asistencia artroscópica. *Rev. Arg. de Artrosc.* Vol. 13,N1,50-56.2006.
  39. Paulos Lonnie, S; Swanson, G.; Stoddard and Sue barber-Westin: Surgical correction of limb malalignment for instability of the patella: A comparison of 2 Techniques. *Am J Sports Med* 2009 37:1288 originally published on line June 2, 2009.
  40. Meister, K.; James, S. L.: Proximal tibial derotation osteotomy for anterior knee pain in miserable malaligned extremity. *Am J Orthop* 24:149-155,1995.
  41. Bruce W. D., Stevens P.: Surgical correction of Miserable Malalignment Syndrome. *J Pediatr Orthop*; vol. 24, number 4, July/August 2004.
  42. Server, F.; Miralles, R. C.; García, E.; et al.: Medial rotational osteotomy for patellar instability secondary to lateral tibial torsion. *Int Orthop* 20:153-158,1996.