

# Inestabilidad Patelofemoral

Dr. Rodrigo Maestu<sup>1</sup>, Dr. Pablo Rainaudi<sup>1</sup>, Dr. Jorge Batista<sup>2</sup>, Dr. Francisco Ciliberto<sup>1</sup>, Dr. Juan Pedro Navarini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CETEA, <sup>2</sup>Centro Artroscópico Jorge Batista

## RESUMEN

La inestabilidad rotuliana es una disfunción multifactorial.

La estabilidad de la articulación patelofemoral depende de factores estáticos y dinámicos. Dentro de los estáticos está la anatomía ósea (rótula y tróclea), tejidos blandos (fundamentalmente LPFM) y el eje del miembro; y dentro de los dinámicos al cuádriceps.

El diagnóstico es fundamental para indicar el tratamiento adecuado. Lo realizamos con la clínica, Rx y TAC.

El tratamiento conservador puede ser indicado, aunque la incidencia de re-luxación es alta. Se basa en rehabilitación.

Con respecto al tratamiento quirúrgico en agudo en el primer episodio solo lo indicamos cuando hay una fractura osteocondral, avulsión ósea del LPFM, luxaciones incoercibles, rotura bien evidenciable del LPFM en fémur o alta demanda deportiva con factores de riesgo.

En las inestabilidades crónicas las dos técnicas que se indican más frecuentemente son: la reconstrucción del LPFM cuando no hay alteraciones óseas de importancia, y la transposición de TAT cuando no hay un gran deseo o trastorno rotacional en cadera o tibia.

El completo estudio de cada paciente en particular y el entendimiento de cómo y cuánto afecta cada uno de los factores causales de inestabilidad en forma individual, nos permite decidir un tratamiento. Este tratamiento estará dirigido a corregir funcional o quirúrgicamente las anomalías causales de la disfunción.

**Nivel de evidencia:** V.

**Tipo de estudio:** Actualización.

**Palabras clave:** Inestabilidad Patelofemoral

## ABSTRACT

*Patellar instability is a multifactorial dysfunction.*

*The stability of the patellofemoral joint depends on static and dynamic factors. Within the static ones are: the bony anatomy (patella and trochlea), the soft tissue one (mainly LPFM) and the axis of the member, and within the dynamic factors: the quadriceps.*

*Diagnosis is essential to indicate the appropriate treatment which is done with the clinic, x-rays and CTs.*

*The conservative treatment can be indicated but the incidence of redislocation is high. It is based on rehabilitation.*

*With regard to the acute surgical treatment in the first episode, we indicate it when there is: an osteochondral fracture, an MPFL bony avulsion, uncontrollable dislocations, a well evidenciable MPFL femur tear, or in high Sports demand with risk factors.*

*In chronic instability the two techniques that are frequently indicated are: MPFL reconstruction when there are no significant bone changes and/or TAT transposition when there is no important malalignment in femur or tibia.*

*The thorough study of each patient and the understanding of how and to what extent each one of the causal factors of instability affects the patient in an individual way, allows us to decide on a treatment. This treatment will be aimed at correcting the causal anomalies of the dysfunction, functionally or surgically.*

**Level of evidence:** V.

**Type of study:** Update.

**Key words:** Patellofemoral Instability

## INTRODUCCIÓN

La incidencia de la luxación de rótula, según la bibliografía es del 2 al 3% de todas las lesiones de rodilla, y constituye del 9 a 16% de los traumatismos agudos de rodilla en pacientes jóvenes con hemartrosis.<sup>1-5</sup> El mayor porcentaje de las luxaciones se producen alrededor de los 15 años de edad.<sup>6,7</sup>

La inestabilidad rotuliana es una disfunción multifactorial. En la estabilidad de la articulación femoropatellar intervienen diversas estructuras para mantener la congruencia de la rótula sobre la tróclea femoral. Estos estabilizadores se pueden dividir en estáticos y dinámicos.

Estabilizadores de la articulación femoropatellar. Se pueden dividir en: estáticos, dinámicos y eje del miembro. Los

estáticos en óseos (rótula y tróclea) y tejidos blandos (ligamento patelofemoral medial, ligamento patelotibial, ligamento patelomeniscal, retináculo medial y fascia lata). Los dinámicos en cuádriceps (vasto medial oblicuo). Ejes del miembro en rotación femoral y tibial.

La tróclea femoral presenta una geometría particular, con una vertiente externa más elevada que la interna y con un surco troclear que articula con la cresta de la rótula. La altura de la vertiente externa y la profundidad del surco son elementos pasivos de estabilidad, cuya displasia son parte de la génesis de la inestabilidad.<sup>8-11</sup>

La altura de la rótula es fundamental para la estabilidad de la articulación.<sup>12</sup> Una rótula alta dificulta el encarrilado de la rótula durante los primeros 30° de flexión de la rodilla.

El ligamento patelofemoral medial (LPFM) es el elemento más importante que contribuye a evitar el desplazamiento lateral de la rótula y aporta entre un 50 a 80%

Dr. Rodrigo Maestu

rmaestu@intramed.net

de la fuerza estabilizadora que evita la luxación externa.<sup>10,13,14,20</sup> Este ligamento forma parte de una estructura más compleja, que es el retináculo medial. Este tiene la una función estabilizadora medial de la rótula y está formado por diversas estructuras como el ligamento patelotibial y patleomeniscal medial considerado estabilizadores accesorios de la rótula.<sup>15</sup>

El cuádriceps es un estabilizador dinámico. Más precisamente, una porción del mismo llamado vasto medial oblicuo (VMO), que por la dirección de sus fibras y su inserción más baja en el ángulo superomedial de la rótula evita la lateralización de la misma. Tanto su debilidad como su falta de coordinación intervienen en la inestabilidad.<sup>10,16,21</sup>

El eje general del miembro es otro aspecto a tener en cuenta. Tanto el genu valgo, la extra rotación tibial, la anteversión femoral y la distancia entre la tuberosidad anterior de la tibia y el surco troclear (TAT-ST), aumentan el ángulo Q por lo que incrementan la fuerza de lateralización del mecanismo extensor.<sup>11</sup>

Algunas enfermedades como el Síndrome de Ehlers-Danlos y Marfan también predisponen a la inestabilidad patelofemoral.<sup>5,7,17-19</sup>

Existen algunas publicaciones que relacionan esta patología con factores familiares especialmente en mujeres,<sup>18</sup> aunque esto no ha sido comprobado.<sup>7,20</sup>

Dejour clasifica a los factores predisponentes de luxación de rótula en mayores y menores.<sup>11</sup>

Mayores: distancia TAT-ST, displasia troclear, altura de la rótula, LPFM e inclinación patelar. Y menores: anteversión femoral, extra rotación tibial y genu valgo/recurvatum.

La estabilidad patelofemoral, por lo tanto, es la resultante de la normalidad de estas estructuras anatómicas y del funcionamiento preciso y coordinado de las mismas.<sup>10,11,16</sup> La falla de esta cadena en alguno o en varios de sus eslabones, genera diversos cuadros clínicos que pueden abarcar desde un síndrome de hiperpresión rotuliana donde probablemente sólo encontremos un retináculo lateral más tenso de lo normal, hasta una luxación habitual de la rótula, donde la mayoría de las estructuras están alteradas.

## CUADROS CLÍNICOS

Existen diferentes presentaciones clínicas y varios autores han clasificado los mismos. Insall los clasifica dependiendo del grado de la lesión condral.<sup>19</sup> Merchant clasifica estos procesos con una mayor amplitud, donde tiene en cuenta varios aspectos como el origen traumático agudo o repetitivo, displasias femoropatelar, condromalacia, osteocondritis, etc.<sup>21</sup> Dejour se basa en dos aspectos la inestabilidad y el dolor, y establece tres cuadros bien diferenciados. Así habla de inestabilidad objetiva, en aquellos pacientes que presentan el antecedente de al menos un episodio de luxación más alguna anomalía anatómica; ines-

tabilidad potencial en aquellos pacientes que no presentan antecedente de luxación pero si tienen dolor más alguna anomalía anatómica y por último un síndrome doloroso patelar, que son pacientes que no tienen antecedente de luxación, no presentan anomalías anatómicas, pero si presentan dolor.

Creemos que ésta es una clasificación muy simple pero nos ayuda inicialmente para identificar la situación e iniciar su estudio.

## DIAGNÓSTICO

**Examen físico:** Se debe evaluar al paciente parado, sentado y acostado. Es importante detectar deseos o trastornos rotacionales del miembro, como genu valgo, ángulo Q anormal, recurvatum, intrarrotación de cadera, extrarrotación tibial y altura de la rótula. También hay que evaluar el trofismo muscular así como el arco de movilidad de la rodilla y las crepitaciones articulares si las hubiera.

El dolor se puede localizar en la zona del LPFM y en el alerón rotuliano lateral. Es referido normalmente por el paciente como un dolor anterior en la rodilla. La palpación directa de las carillas articulares así como la compresión de la patela contra la tróclea femoral con la rodilla en 30° de flexión, puede generar dolor.

Las maniobras semiológicas están orientadas a valorar la estabilidad de la rótula sobre la tróclea, así como la laxitud de los estabilizadores mediales y la rigidez de los estabilizadores laterales.

- **Test de aprensión:** con la rodilla en 20° a 30° de flexión se intenta desplazar la rótula hacia lateral. La maniobra es positiva cuando el paciente siente la sensación de que la rótula se va a luxar e impide seguir adelante con la maniobra.
- **Tilt Patelar:** con la rodilla en extensión completa se toma la rótula por sus bordes medial y lateral y se intenta elevar éste último. En situación normal, el borde lateral de la patela se puede elevar por encima de la horizontal. La imposibilidad de lograrlo nos habla de unas estructuras laterales tensas.
- **Tracking patelar:** Con el paciente sentado en la camilla y la rodilla en 90° se le pide que la lleve a la extensión completa. Al comenzar nuevamente a flexionarla, cuando alcanza los 20° a 30°, se produce un resalto en la patela indicando que pasa desde una posición de luxación o subluxación en extensión completa a una posición reducida en la tróclea.
- **Prueba de los cuadrantes:** con la rodilla en 20° a 30° de flexión, se divide imaginariamente a la rótula en 4 cuadrantes longitudinales. Se la toma por sus bordes medial y lateral y se intenta desplazarla hacia medial y lateral. El desplazamiento medial menor de un cuadrante nos indica unas estructuras laterales tensas y el desplazamiento

to mayor a dos cuadrantes hacia lateral nos indica una insuficiencia de los estabilizadores mediales. También es posible valorar el desplazamiento hacia lateral y medial de la rótula valorándose éste en cuadrantes.<sup>22,23</sup>

## ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

### RX

Obtenemos radiografías antero-posterior con apoyo monopodálico, perfil (con una flexión de 30°) y axial de rótula (proyección de Merchant).<sup>22,24</sup> Estas proyecciones radiográficas nos sirven para descartar fracturas o avulsiones en episodios agudos de luxación.

- La proyección antero-posterior sirve principalmente para valorar el eje del miembro.
- La proyección de perfil es útil para valorar la altura de la rótula. Existen varios métodos descriptos para realizar esta medición como Insall-Salvati, Blackburne-Peel, Caton-Deschamp.<sup>22,23</sup> También hay variables para medir la altura rotuliana en pacientes con fisis abierta como el método descrito por Koshimo y Sugimoto.<sup>25</sup>

Nosotros utilizamos el método de Insall-Salvati modificado ya que no requiere una alineación ni una angulación perfecta para poder obtenerlo. Este se obtiene dividiendo la distancia desde el punto más distal de la carilla articular de la rótula hasta la TAT por la distancia de la carilla articular de la rótula. El valor normal es de 1.5, siendo claramente patológico cuando es mayor a 2.

También es posible estudiar la inclinación de la rótula y la profundidad de la tróclea en las Rx de perfil. Con esta proyección radiográfica, Dejour et. al. describieron un método para valorar y clasificar la displasia troclear.<sup>11</sup>

La proyección axial que utilizamos es la de Merchant donde el paciente se encuentra en decúbito supino con las rodillas en 45° de flexión, en el borde de la camilla y sus pies apoyados. El chasis radiográfico se apoya sobre las crestas tibiales a unos 30 cm por debajo de las rodillas. El haz de rayos incide desde arriba con una inclinación de 30° respecto a la horizontal y de 90° respecto al chasis.

Esta proyección nos permite valorar el ángulo de congruencia, el tilt patelar, la inclinación o subluxación rotuliana, el ángulo del surco, el índice femorrotuliano, etc.<sup>22,23</sup>

### TAC

La tomografía axial computada es de mucha utilidad para valorar la articulación patelofemoral, principalmente en los primeros 15 a 30° de flexión de la rodilla, posición que es de difícil evaluación con radiología convencional.<sup>23</sup>

Se pueden valorar los mismos parámetros que con la Rx axial, pero también permite la medición de otros parámetros como la distancia TAT-ST, muy importante al mo-

mento de la toma de decisiones con respecto al tratamiento quirúrgico.

### RMN

No utilizamos la RMN como estudio determinante. Su principal utilidad la encontramos para valorar lesiones asociadas meniscales, ligamentarias, condrales o en caso de lesiones agudas, para valorar el daño del retináculo medial y LPFM.

En la actualidad y con la mejoría de las técnicas de RMN se pueden realizar las mediciones necesarias para el estudio de ésta patología con RMN y seguramente en un futuro la RMN será el método diagnóstico de elección.

## TRATAMIENTO

Es fundamental el estudio de cada paciente en particular ya que diversos factores causales se presentan en forma concomitante y con diversos grados de gravedad.

### Tratamiento conservador

El tratamiento conservador se enfoca principalmente en fortalecer el cuádriceps, elongar las estructuras laterales tensas, el uso de rodilleras, taping,<sup>26</sup> corregir los vicios posturales y de la marcha, y finalmente lo que consideramos de suma importancia, un correcto balance de cadenas cinemáticas y mejorar la propiocepción del paciente.<sup>22</sup>

Se realiza rehabilitación del cuádriceps, tratando de fortalecer el VMO y devolver la coordinación neuromotora del mismo.<sup>16</sup>

Está demostrado que los ejercicios de cadena cerrada son más eficaces que los de cadena abierta para lograrlo.<sup>16,22,27</sup>

Existe un sinergismo coordinado entre el VMO y el Vasto Lateral (VL). Mientras el VL es predominantemente extensor de la rodilla, el VMO es principalmente centrador de la rótula. En pacientes con patología femoropatelar, esta coordinación está alterada y existe una diferencia en el VMO con respecto al VL. El VL contribuye con el 40% de la fuerza del cuádriceps y el VMO con el 25%.<sup>28</sup>

Por ello, además del fortalecimiento, es necesario un trabajo de retroalimentación y coordinación neuromotora (propiocepción).<sup>16</sup>

Es importante también el trabajo muscular a nivel de la cadera y pelvis. El desbalance en los rotadores de la cadera puede aumentar la anteversión femoral y con ello incrementar el ángulo Q.

Creemos que el tratamiento conservador da muy buenos resultados en manos de kinesiólogos con conocimiento y experiencia en la patología. Se trata de cuadros muy variados en los cuales el plan de rehabilitación se tiene que centrar en aquellos factores causales más representativos. Por ello cada plan debe ser individualizado.

También creemos que es muy importante explicarle claramente al paciente las causas de su inestabilidad y moti-

varlo para que participe enérgicamente en este proceso, y que sepa que los resultados no se alcanzan rápidamente.

## Tratamiento quirúrgico

### Agudo

En las luxaciones agudas (primer episodio) se indica tratamiento quirúrgico cuando: hay una fractura osteocondral, avulsión ósea del LPM, luxaciones incoercibles, rotura bien evidenciable del LPM que generalmente se producen a nivel de la inserción femoral,<sup>14,29</sup> o alta demanda deportiva con factores de riesgo.<sup>4,12,30</sup> Con respecto al porcentaje de lesiones osteocondrales, Carneiro Bitar describe 40% y Nomura hasta 95% (10 a 30 % en Rx).<sup>4,31</sup> En nuestra práctica diaria, no encontramos valores tan elevados.

En ausencia de alguna de estas lesiones, se indica tratamiento conservador. Autores como Nikki, Christiansen,<sup>32</sup> Matthias Buchner,<sup>30</sup> Stefancin,<sup>5</sup> Arendt,<sup>20</sup> Palmu,<sup>6</sup> Chiang y Sillanpää<sup>33</sup> no encuentran diferencias significativas comparando cirugía en agudo de reparación del LPM con tratamiento conservador. Aunque Sillanpää hace la salvedad que en el grupo operado los pacientes volvieron más rápido a su actividad física pre-lesión. Otros autores como Gilberto Luis Camanho recomiendan cirugía reparadora del LPM en agudo.<sup>34</sup>

Las estadísticas de relajación son altas y van del 40 a 60%,<sup>2,13,35,36</sup> pero son "dependientes" de los factores predisponentes.

El LPM se lesiona en el 90 al 100% de las luxaciones agudas.<sup>32,33,37</sup>

### Crónico

Existen gran cantidad de técnicas quirúrgicas que se realizan en formas aisladas o combinadas dependiendo de los diversos factores a corregir en cada paciente en particular.

Las técnicas quirúrgicas se pueden dividir en realineaciones proximales (plicatura del retináculo medial, liberación o alargamiento del retináculo lateral, realineación proximal del cuádriceps de Insall y reconstrucción del LPM), realineaciones distales (osteotomía de la TAT) y osteotomías del fémur y la tibia.<sup>38</sup>

### Plicatura del retináculo medial y liberación del retináculo lateral

Dentro de las técnicas de realineación proximal, la plicatura del retináculo medial y la liberación del retináculo lateral como tratamiento de la inestabilidad rotuliana, muy utilizadas en la década del 70, se encuentran en desuso. Aunque algunos autores publicaron buenos resultados, éstos son a corto plazo.

La liberación del retináculo lateral rotuliano no está indicado para la inestabilidad rotuliana, excepto si el paciente tiene una hiperpresión lateral.<sup>4,7,39,40</sup>

### Reconstrucción del LPM

El LPM fue descrito por primera vez por Kaplan en 1957, aunque no le dio esa denominación.<sup>41</sup> Es el principal restrictor del desplazamiento lateral de la rótula, aportando entre el 50 al 60% de la resistencia total a la lateralización de la misma, principalmente entre los primeros 30° grados de flexión de la rodilla.<sup>35,42,43</sup> A partir de ese ángulo comienza a prevalecer la geometría ósea (principalmente la tróclea) por sobre la función del LPM.<sup>44</sup>

Anatómicamente este ligamento consiste en un engrosamiento del retináculo interno, que se inserta en el aspecto medial del fémur, distal al tubérculo del aductor y posterosuperior al epicóndilo medial. Algunas de sus fibras proximales llegan al tubérculo del aductor y las distales al Ligamento Colateral Medial Superficial.<sup>9,14,15,32,38,45,46</sup> Desde allí se dirige para insertarse en el sector superior del borde medial de la rótula, pasando profundo y enviándole fibras al VMO.

Está demostrado que en la mayoría de los casos de luxación de la rótula se produce una disrupción del LPM.<sup>32,33,37,43</sup> La fuerza necesaria para romper este ligamento es de aproximadamente 208 N. Para ello la rótula tiene que sufrir un desplazamiento lateral de 50 mm aproximadamente.<sup>9,47</sup>

En la literatura existen numerosas técnicas quirúrgicas descritas para reconstrucción del LPM. Ellas varían en el tipo de injerto utilizado, en los métodos de fijación, etc.

Steiner utiliza el tendón del aductor mayor para realizar una tenodesis y tuneliza la rótula.<sup>17</sup>

Steensen utiliza tendón cuadriceps conservando su inserción en la rótula y llevando el extremo proximal hacia el epicóndilo.<sup>48</sup>

Ostermeier y LeGrand utilizan semitendinoso tunelizando la rótula.<sup>13,49</sup>

Svend Erik Christiansen utiliza el recto interno, también a través de un túnel rotuliano.<sup>46</sup>

Nietosvaara usa y Ahmad preserva la inserción distal del ST y a través de dos túneles en la rótula reproduce el LPM y el ligamento Patelotibial.<sup>6,50,51</sup>

Nosotros realizamos la reconstrucción del LPM aislada en pacientes con inestabilidad rotuliana, como síntoma principal y sin alteraciones óseas de importancia (rótula alta, distancia TAT-ST menores a 15-20 mm o trastornos rotacionales femoro-tibiales) o en forma combinada con otra técnica destinada a corregir estas alteraciones óseas.

Nos basamos en la técnica descrita por Andreas Weiler.<sup>43,52</sup>

Utilizamos dos incisiones longitudinales (2 cm), una sobre el borde supero-medial de la rótula y otra centrada sobre el epicóndilo medial, o una sola incisión entre estas dos estructuras óseas (de acuerdo a la elasticidad de la piel de cada paciente). Generalmente, utilizamos autoinjerto de ST en mujeres y Recto Interno en hombres. En pacientes mayores a 40 años preferimos aloinjerto.

Reconstruimos el LPM con una configuración trian-

gular. Realizamos un cruentado del borde superomedial de la rótula (con gubia y cureta) y fijamos el injerto con dos arpones de titanio con doble sutura (tuvimos algunas complicaciones en la colocación y evolución postquirúrgica con los arpones biodegradables) (Fig. 1). Hacemos la aclaración que uno de los autores (Dr. Batista) realiza la fijación en rótula con sistema cortical (Fig. 2).

Los dos extremos libres del injerto los fijamos en el fémur con un tornillo interferencial biodegradable combinado con hidroxapatita. Pasándolo entre la fascia y la cápsula (Fig. 3).

Hay puntos importantes a tener en cuenta en esta técnica. Uno es el grado de flexión de rodilla al realizar la fijación (60 grados), otro es la tensión que se le da al injerto al momento de la fijación (no hay que reducir la lateralización rotuliana tensionando el injerto) y por último la inserción anatómica de la reconstrucción.

Utilizamos el intensificador de imágenes para ubicar el punto preciso de inserción del LPFM en fémur (Fig. 4). Colocamos la rodilla en un estricto perfil y trazamos dos líneas perpendiculares. Una que sigue la cortical posterior

del fémur y la otra que pasa a través del borde superior del sector proximal del cóndilo interno. El lugar de inserción del LPFM, se encuentra ligeramente por delante de la primera línea y ligeramente distal a la segunda. La tunelización realizada proximal y/o distal a este punto puede generar aumentos perjudiciales de la presión de contacto femoropatelar o limitación del arco de flexión.

Existen estudios anátomo radiológicos que determinan la posición exacta del punto de inserción: 1.3 mm anterior a la cortical posterior del fémur, 2.5 mm distal a la perpendicular del origen del cóndilo medial y 3 mm proximal a la perpendicular del punto más posterior de Blumensaatt.<sup>45</sup>

Es importante tener claro el concepto que la reconstrucción del LPFM no es para corregir la lateralización de la rótula sino para evitar la luxación. Esto es fundamental a la hora de tensar y fijar el injerto.



Figura 1: Fijación en rótula de LPFM con 2 arpones con doble sutura.

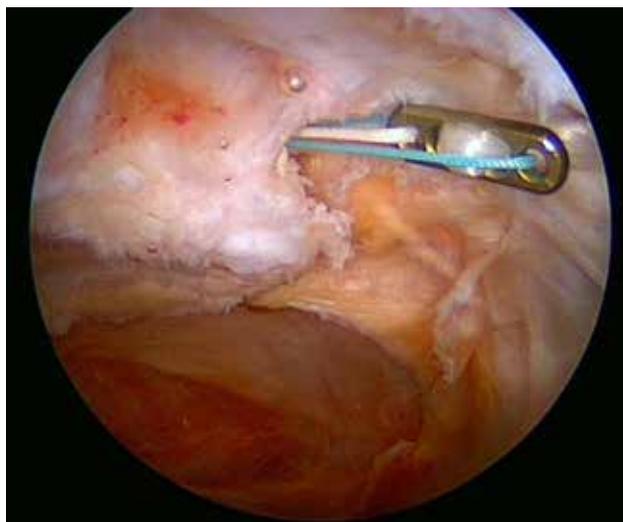


Figura 2: Imagen intraarticular de la fijación cortical del LPFM en rótula.

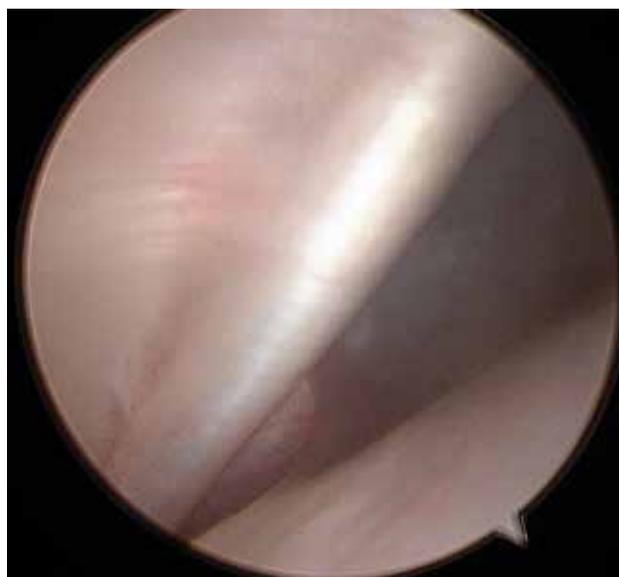


Figura 3: Visión intraarticular de LPFM subsinovial.



Figura 4: Radioscopia buscando punto de inserción en fémur de LPFM.

Inicialmente, tensábamos el injerto a 30° de flexión.<sup>29,53</sup> Si bien los resultados fueron buenos, se generaba dificultad para recobrar el arco de flexión completa de la rodilla. Por ello actualmente lo fijamos entre 45 y 60°. En ese punto es cuando más se tensa el ligamento.<sup>13,31</sup>

La tensión excesiva en la plástica del ligamento puede generar un importante incremento de la presión de contacto de la rótula en su fàceta medial y una significativa disminución de la lateralización de la rótula.<sup>29</sup>

Algunas publicaciones recomiendan una tensión del injerto de 2N (0,2039 kilogramos/fuerza).<sup>46</sup>

La plástica del LPFM generalmente no mejora el dolor de lesiones cartilaginosas.

Dentro de las complicaciones en la reconstrucción del LPFM encontramos fractura de rótula cuando se tuneliza,<sup>7,27,29</sup> constricción de la rodilla por error técnico en la posición o fijación del ligamento, molestias con los elementos de fijación. El tornillo interferencial que se utiliza para fijar la plástica en fémur puede molestar por ser una zona de mucha movilidad.

En el posoperatorio colocamos un inmovilizador de rodilla en extensión completa durante tres semanas. En ese período, se trabaja con el kinesiólogo en un arco de movilidad de 0° a 60-90° con ejercicios pasivos asistidos. Se permite la carga parcial de peso con muletas y progresión del mismo durante 3 semanas. Entre la 4ª y 5ª semana se comienza con trabajos de arco de movilidad mayores a 90° y fortalecimiento muscular progresivo. Se permite realizar deportes luego de 3 a 4 meses de la cirugía.

Fulkerson propone realizar un avance del LPFM remanente (refiere que está presente en el 90% de los casos) argumentando que la reconstrucción con semitendinoso, genera una estructura muy fuerte (1600 N), en comparación con el LPFM (208N) y puede crear una sobre constricción de la rótula. Además le suma una liberación del retináculo lateral. Siempre que el paciente tenga normal la distancia TAT-ST.<sup>54</sup>

## Osteotomías

### De Tróclea

Las primeras publicaciones sobre osteotomías para corregir la displasia de tróclea fueron descritas por Albee en 1915.<sup>55</sup>

Hay 2 tipos de osteotomías de tróclea. Las aditivas (Albee) donde se osteotomiza la fàceta lateral y se le agrega injerto óseo para aumentar la altura de esa fàceta y así dar más contención evitando que se luxe la rótula,<sup>44</sup> produciendo también aumento de la presión patelofemoral y por ende puede generar dolor y artrosis futura. Y el otro tipo de osteotomía descrita por Dejour consiste en levantar el cartílago y profundizar el surco troclear (resecando hueso esponjoso) y luego se reinserta el cartílago habitualmente con arpones o grapas.<sup>11</sup>

Siguiendo a Fulkerson, no existe acuerdo acerca del ori-

gen de la displasia troclear. Algunos la consideran causa y otros la consideran una consecuencia de la inestabilidad y del tracking anormal de la rótula. Por ello consideramos a las trocleoplastias como una opción para la revisión luego de una cirugía fallida.<sup>56</sup>

### De TAT

Al igual que para la reconstrucción del LPFM, son numerosos los procedimientos descriptos para realizar una realineación distal. Se pueden realizar procedimientos sobre el tendón rotuliano o preferentemente sobre la TAT. Hauser describió originalmente la trasposición de la tuberosidad trasladándola posteromedialmente, solucionando la inestabilidad rotuliana pero aumentando la presión de contacto femoropatelar, predisponiendo a la artrosis precoz. Modificada por varios autores, hoy tal vez las técnicas más populares sean la técnica de Elmslie – Trillat y la de Fulkerson.

La indicación para realizar una transferencia del tubérculo anterior de la tibia es aumento del ángulo Q, es decir, cuando la distancia entre la TAT y el surco de la tróclea es mayor a 15-20 mm. Svend Erik Christiansen lo realiza en hombres cuando es mayor de 15 mm y cuando es mayor de 20 mm en mujeres.<sup>46</sup>

Si existe una patela alta se puede hacer una distalización, además de la medialización. Si hay lesión condral se puede agregar una anteromedialización simultánea según técnica de Fulkerson. Si el paciente presenta lesión condral en fàcetas medial y proximal de rótula hay que evitar este tipo de transferencias ya que aumenta la presión en esos sectores de la patela.<sup>57</sup>

Nosotros realizamos una modificación de la técnica de Elmslie-Trillat.<sup>58</sup> Utilizamos una incisión longitudinal sobre la TAT de aproximadamente 5 cm, marcamos con electrobisturí la TAT, liberamos el tendón rotuliano y los retináculos medial y lateral del polo distal de la patela. Realizamos la osteotomía de la TAT con escoplo en forma plana o con leve inclinación posterolateral. Osteotomizamos completamente la TAT y luego de cruentar la zona receptora la volvemos a insertar medializando y distalizándola según necesidad (Fig. 5). La estabilizamos generalmente con 2 o 3 tornillos corticales canulados biodegradables de 4,5 mm bicorticales (Figs. 6 y 7). Muchos autores prefieren la fijación con tornillos de esponjosa unicorticales para evitar el compromiso de las estructuras neurovasculares posteriores. No hemos tenido dichas complicaciones realizando la técnica con cuidado y usando radioscopia para medir la longitud adecuada de los tornillos.

Aunque no tuvimos ningún caso, como complicación de la transferencia de TAT, están descriptas fracturas de tibia en la zona de la osteotomía con la técnica de Fulkerson ya que se debilita la cortical anterior.<sup>59,60</sup> La técnica de Elmslie – Trillat es menos traumática no observándose dichas complicaciones.



Figura 5: Cruentado del lecho receptor de TAT.



Figura 6: Fijación de TAT con tornillos corticales canulados biodegradables.



Figura 7: Rx perfil control postfijación TAT con tornillos corticales canulados biodegradables.

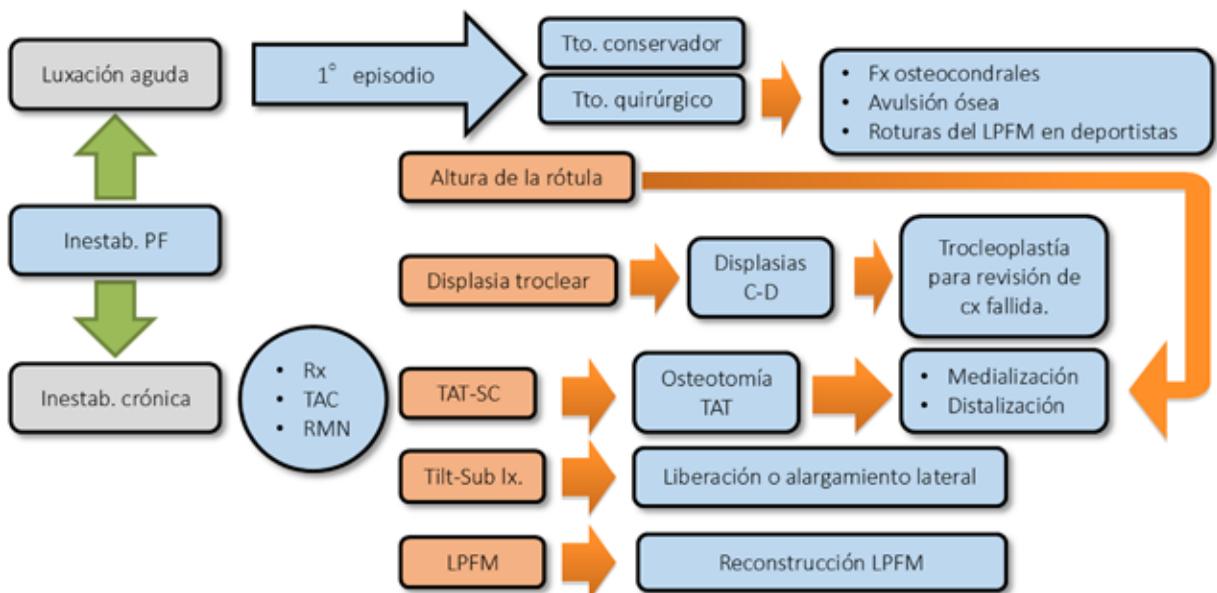
### CONCLUSIÓN

La inestabilidad patelofemoral es causada por múltiples factores anatómicos y funcionales que se presentan con distintos grados de afectación en cada paciente.

El completo estudio de cada paciente en particular y el entendimiento de cómo y cuánto afecta cada uno de estos

factores en forma individual, nos permite decidir un tratamiento. Este tratamiento estará dirigido a corregir funcional o quirúrgicamente las anomalías causales de la disfunción.

En el siguiente esquema se muestra el algoritmo que seguimos en los casos de inestabilidad patelofemoral:



## BIBLIOGRAFÍA

1. N. Maffulli, K. M. Chan, R. C. Bundoc, and J. C. Y. Cheng, "Knee arthroscopy in Chinese children and adolescents: an eight-year prospective study," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 13, no. 1, pp. 18–23, 1997.
2. F. Oliva, M. Ronga, U. G. Longo, V. Testa, G. Capasso, and N. Maffulli, "The 3-in-1 procedure for recurrent dislocation of the patella in skeletally immature children and adolescents," *Am. J. Sports Med.*, vol. 37, no. 9, pp. 1814–20, Sep. 2009.
3. N. Maffulli, R. C. Bundoc, K. M. Chan, and J. C. Cheng, "Paediatric sports injuries in Hong Kong: a seven year survey," *Br. J. Sports Med.*, vol. 30, no. 3, pp. 218–221, 1996.
4. A. C. Bitar, M. K. Demange, C. O. D'Elia, and G. L. Camanho, "Traumatic Patellar Dislocation Nonoperative Treatment Compared With MPFL Reconstruction Using Patellar Tendon," *Am. J. Sports Med.*, vol. 40, no. 1, pp. 114–122, 2012.
5. J. J. Stefancin and R. D. Parker, "First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. 455, pp. 93–101, 2007.
6. S. Palmu, P. E. Kallio, S. T. Donell, I. Helenius, and Y. Nietosvaara, "Acute patellar dislocation in children and adolescents: a randomized clinical trial," *J. Bone Jt. Surg.*, vol. 90, no. 3, pp. 463–470, 2008.
7. A. C. Colvin and R. V. West, "Patellar instability," *J. Bone Jt. Surg.*, vol. 90, no. 12, pp. 2751–2762, 2008.
8. C. Tardieu and J.-Y. Dupont, "Origine des dysplasies de la trochlée fémorale," 2008.
9. H. Dejour, G. Walch, L. Nove-Josserand, and C. H. Guier, "Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study," *Knee Surgery, Sport. Traumatol. Arthrosc.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–26, 1994.
10. J. A. Feller, A. A. Amis, J. T. Andrich, E. A. Arendt, P. J. Erasmus, and C. M. Powers, "Surgical biomechanics of the patellofemoral joint," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 23, no. 5, pp. 542–565, 2007.
11. D. Dejour and B. Le Coultre, "Osteotomies in patello-femoral instabilities," *Sports Med. Arthrosc.*, vol. 15, no. 1, pp. 39–46, 2007.
12. R. Y. Hinton and K. M. Sharma, "Acute and recurrent patellar instability in the young athlete," *Orthop. Clin. North Am.*, vol. 34, no. 3, pp. 385–396, 2003.
13. S. Ostermeier, C. Stukenborg-Colsman, C. Hurschler, and C.-J. Wirth, "In vitro investigation of the effect of medial patellofemoral ligament reconstruction and medial tibial tuberosity transfer on lateral patellar stability," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 22, no. 3, pp. 308–319, 2006.
14. P. J. Sillanpää, E. Peltola, V. M. Mattila, M. Kiuru, T. Visuri, and H. Pihlajamäki, "Femoral Avulsion of the Medial Patellofemoral Ligament After Primary Traumatic Patellar Dislocation Predicts Subsequent Instability in Men A Mean 7-Year Nonoperative Follow-Up Study," *Am. J. Sports Med.*, vol. 37, no. 8, pp. 1513–1521, 2009.
15. P. Narbona, J. Masquijo, F. Barclay, "Anatomía del Ligamento Patelo-femoral Medial (LPMF)," *Artrosc. (B. Aires)*, vol. 19, no. 3, p. 123–127, 2012.
16. J. McConnell, "Rehabilitation and nonoperative treatment of patellar instability," *Sports Med. Arthrosc.*, vol. 15, no. 2, pp. 95–104, 2007.
17. T. M. Steiner, R. Torga-Spak, and R. A. Teitge, "Medial patellofemoral ligament reconstruction in patients with lateral patellar instability and trochlear dysplasia," *Am. J. Sports Med.*, vol. 34, no. 8, pp. 1254–1261, 2006.
18. M. Ronga, F. Oliva, U. G. Longo, V. Testa, G. Capasso, and N. Maffulli, "Isolated medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation," *Am. J. Sports Med.*, vol. 37, no. 9, pp. 1735–1742, 2009.
19. J. N. Insall and N. W. Scott, "Clasificación de las alteraciones femorrotulianas," in *Rodilla*, 3rd ed., vol. 34, no. 3, Madrid: Marbán, 2007, pp. 953–955.
20. E. A. Arendt, D. C. Fithian, and E. Cohen, "Current concepts of lateral patella dislocation," *Clin. Sports Med.*, vol. 21, no. 3, p. 499, 2002.
21. A. C. Merchant, "Classification of patellofemoral disorders," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 4, no. 4, pp. 235–240, 1988.
22. J. P. Fulkerson, "Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain," *Am. J. Sports Med.*, vol. 30, no. 3, pp. 447–456, 2002.
23. J. P. Fulkerson, "Patellofemoral pain disorders: evaluation and management," *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, vol. 2, no. 2, pp. 124–132, 1994.
24. J. S. Blackburne and T. E. Peel, "A new method of measuring patellar height," *J. Bone Jt. Surgery, Br. Vol.*, vol. 59, no. 2, pp. 241–242, 1977.
25. T. Koshino and K. Sugimoto, "New measurement of patellar height in the knees of children using the epiphyseal line midpoint," *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 9, no. 2, pp. 216–218, 1989.
26. J. McConnell, "The management of chondromalacia patellae: a long term solution," *Aust J Physiother.*, vol. 32, no. 4, pp. 215–223, 1986.
27. Y. Mikashima, M. Kimura, Y. Kobayashi, M. Miyawaki, and T. Tomatsu, "Clinical results of isolated reconstruction of the medial patellofemoral ligament for recurrent dislocation and subluxation of the patella," *Acta Orthop. Belg.*, vol. 72, no. 1, p. 65, 2006.
28. F. Farahmand, W. Sejiavongse, and A. A. Amis, "Quantitative study of the quadriceps muscles and trochlear groove geometry related to instability of the patellofemoral joint," *J. Orthop. Res.*, vol. 16, no. 1, pp. 136–143, 1998.
29. M. Thanaun and P. J. Erasmus, "Recurrent patellar dislocation after medial patellofemoral ligament reconstruction," *Knee Surgery, Sport. Traumatol. Arthrosc.*, vol. 16, no. 1, pp. 40–43, 2008.
30. M. Buchner, B. Baudendistel, D. Sabo, and H. Schmitt, "Acute traumatic primary patellar dislocation: long-term results comparing conservative and surgical treatment," *Clin. J. Sport Med.*, vol. 15, no. 2, p. 62, 2005.
31. E. Nomura, M. Inoue, and M. Kurimura, "Chondral and osteochondral injuries associated with acute patellar dislocation," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 19, no. 7, pp. 717–721, 2003.
32. S. E. Christiansen, B. W. Jakobsen, B. Lund, and M. Lind, "Isolated repair of the medial patellofemoral ligament in primary dislocation of the patella: a prospective randomized study," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 24, no. 8, pp. 881–887, 2008.
33. P. J. Sillanpää, H. M. Mäenpää, V. M. Mattila, T. Visuri, and H. Pihlajamäki, "Arthroscopic Surgery for Primary Traumatic Patellar Dislocation A Prospective, Nonrandomized Study Comparing Patients Treated With and Without Acute Arthroscopic Stabilization With a Median 7-Year Follow-up," *Am. J. Sports Med.*, vol. 36, no. 12, pp. 2301–2309, 2008.
34. G. L. Camanho, A. de C. Viegas, A. C. Bitar, M. K. Demange, and A. J. Hernandez, "Conservative versus surgical treatment for repair of the medial patellofemoral ligament in acute dislocations of the patella," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 25, no. 6, pp. 620–625, 2009.
35. S. M. Desio, R. T. Burks, and K. N. Bachus, "Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee," *Am. J. Sports Med.*, vol. 26, no. 1, pp. 59–65, 1998.
36. R. H. Sandmeier, R. T. Burks, K. N. Bachus, and A. Billings, "The effect of reconstruction of the medial patellofemoral ligament on patellar tracking," *Am. J. Sports Med.*, vol. 28, no. 3, pp. 345–349, 2000.
37. P. J. Sillanpää, V. M. Mattila, H. Mäenpää, M. Kiuru, T. Visuri, and H. Pihlajamäki, "Treatment with and without initial stabilizing surgery for primary traumatic patellar dislocation A prospective randomized study," *J. Bone Jt. Surg.*, vol. 91, no. 2, pp. 263–273, 2009.
38. E. Nomura and M. Inoue, "Surgical technique and rationale for medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 19, no. 5, p. 47, 2003.
39. E. T. Ricchetti, S. Mehta, B. J. Sennett, and G. R. Huffman, "Comparison of lateral release versus lateral release with medial soft-tissue realignment for the treatment of recurrent patellar instability:

- a systematic review," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 23, no. 5, pp. 463–468, 2007.
40. R. Clifton, C. Y. Ng, and R. W. Nutton, "What is the role of lateral retinacular release?," *J. Bone Jt. Surgery, Br. Vol.*, vol. 92, no. 1, pp. 1–6, 2010.
  41. K. EB., "Factors responsible for the stability of the knee joint.," *Bull Hosp Jt. Dis.*, vol. 18(1), pp. 51–9.
  42. C. F. M. Buckens and D. B. F. Saris, "Reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament for Treatment of Patellofemoral Instability A Systematic Review," *Am. J. Sports Med.*, vol. 38, no. 1, pp. 181–188, 2010.
  43. P. Schöttle, A. Schmeling, J. Romero, and A. Weiler, "Anatomical reconstruction of the medial patellofemoral ligament using a free gracilis autograft," *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, vol. 129, no. 3, pp. 305–309, 2009.
  44. K. R. Reddy and N. S. Reddy, "Trochleoplasty and medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation," *Indian J. Orthop.*, vol. 46, no. 2, p. 242, 2012.
  45. P. B. Schöttle, A. Schmeling, N. Rosenstiel, and A. Weiler, "Radiographic landmarks for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction," *Am. J. Sports Med.*, vol. 35, no. 5, pp. 801–804, 2007.
  46. S. E. Christiansen, B. W. Jacobsen, B. Lund, and M. Lind, "Reconstruction of the medial patellofemoral ligament with gracilis tendon autograft in transverse patellar drill holes," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 24, no. 1, pp. 82–87, 2008.
  47. J. Mountney, W. Senavongse, A. A. Amis, and N. P. Thomas, "Tensile strength of the medial patellofemoral ligament before and after repair or reconstruction," *J. Bone Jt. Surgery, Br. Vol.*, vol. 87, no. 1, pp. 36–40, 2005.
  48. R. N. Steensen, R. M. Dopirak, and P. B. Maurus, "A simple technique for reconstruction of the medial patellofemoral ligament using a quadriceps tendon graft," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 21, no. 3, pp. 365–370, 2005.
  49. A. B. LeGrand, P. E. Greis, R. E. Dobbs, and R. T. Burks, "MPFL reconstruction," *Sports Med. Arthrosc.*, vol. 15, no. 2, pp. 72–77, 2007.
  50. Y. Nietosvaara, R. Pauku, S. Palmu, and S. T. Donell, "Acute Patellar Dislocation in Children and Adolescents Surgical Technique," *J. Bone Jt. Surg. Essent. Surg. Tech.*, vol. 91, no. Supplement\_2\_Part\_1, pp. 139–145, 2009.
  51. G. D. Brown and C. S. Ahmad, "Combined Medial Patellofemoral Ligament and Medial Patellotibial Ligament Reconstruction in Skeletally Immature Patients-Surgical Technique," *J. Knee Surg.*, vol. 21, no. 04, pp. 328–332, 2010.
  52. T. Matsushita, R. Kuroda, S. Kubo, K. Mizuno, T. Matsumoto, and M. Kurosaka, "Total knee arthroplasty combined with medial patellofemoral ligament reconstruction for osteoarthritic knee with preoperative valgus deformity and chronic patellar dislocation," *J. Arthroplasty*, vol. 26, no. 3, pp. 505–e17, 2011.
  53. C. K. Goorens, H. Robijn, B. Hendrickx, H. Delpoort, K. De Mulder, and J. Hens, "Reconstruction of the medial patellofemoral ligament for patellar instability using an autologous gracilis tendon graft.," *Acta Orthop. Belg.*, vol. 76, no. 3, p. 398, 2010.
  54. A. Tom and J. P. Fulkerson, "Restoration of native medial patellofemoral ligament support after patella dislocation," *Sports Med. Arthrosc.*, vol. 15, no. 2, pp. 68–71, 2007.
  55. F. H. Albee, "The bone graft wedge in the treatment of habitual dislocation of the patella," *Med Rec*, vol. 88, no. 3, pp. 257–259, 1915.
  56. M. Bollier and J. P. Fulkerson, "The role of trochlear dysplasia in patellofemoral instability," *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, vol. 19, no. 1, pp. 8–16, 2011.
  57. R. Kuroda, H. Kambic, A. Valdevit, and J. T. Andrish, "Articular Cartilage Contact Pressure after Tibial Tuberosity Transfer A Cadaveric Study," *Am. J. Sports Med.*, vol. 29, no. 4, pp. 403–409, 2001.
  58. A. Nakajima, H. Watanabe, T. Rokkaku, M. Koda, T. Yamada, and M. Murakami, "The Elmslie-Trillat procedure for recurrent patellar subluxation after total knee arthroplasty," *J. Arthroplasty*, vol. 25, no. 7, pp. 1170–e1, 2010.
  59. W. B. Stetson, M. J. Friedman, J. P. Fulkerson, M. Cheng, and D. Buuck, "Fracture of the proximal tibia with immediate weightbearing after a Fulkerson osteotomy," *Am. J. Sports Med.*, vol. 25, no. 4, pp. 570–574, 1997.
  60. J. Bellemans, F. Cauwenberghs, P. Brys, J. Victor, and G. Fabry, "Fracture of the proximal tibia after fulkerson anteromedial tibial tubercle transfer a report of four cases," *Am. J. Sports Med.*, vol. 26, no. 2, pp. 300–302, 1998.