

Condromalacia Patelofemoral

Un Artículo de Revisión

Dra. Aura Angulo Herrera*

Dra. Aura Angulo Herrera - Condromalacia Patelofemoral

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Vol. 30, Nº 1, Marzo 1998

RESUMEN

Se hace un estudio amplio sobre la Condromalacia Patelofemoral. Etiología, Fisiopatología. Diagnóstico y Tratamiento.

PALABRAS CLAVE

Condromalacia Patelofemoral

ABSTRACT

An ample study is made on Patelofemoral Condromalacia. Etiology Physiopatology, Diagnosis and Treatment.

KEY WORDS

Patelo femoral condromalacia.

En lo que se refiere específicamente al compartimiento patelo-femoral de la articulación de la rodilla, es necesario conocer su anatomía y biomecánica, antes de desarrollar el tema de una de sus principales alteraciones: la condromalacia patelar y de las observaciones artroscópicas de la misma. En el compartimiento anterior de la rodilla, la rótula (patela) articula con el surco femoral hasta la posición de 90 grados, después de lo cual, las carillas interna y externa articulan cada una con el cóndilo femoral correspondiente. La carilla interna de la rótula es más pequeña y convexa; la carilla externa representa unos dos tercios y tiene una porción cóncava y otra convexa. En las distintas posiciones, ocurren diversos grados de contacto patelo-femoral, lográndose el más extenso, según diferentes métodos de estudio, cuando la rodilla se encuentra a 45 grados de flexión. Cuando la rodilla se encuentra en completa extensión la carilla interna y la porción inferior de la externa, contactan la parte superior del surco femoral; a los 90 grados de flexión entra en contacto la porción superior de la carilla externa y a mayor grado de flexión aparecen dos áreas separadas de contacto, una interna y otra externa. Las porciones interna y externa de la rótula están divididas verticalmente en tercios más o menos iguales, sin embargo, a lo largo del borde interno de la rótula se encuentra la llamada "carilla impar", se dice que ésta sólo entra en contacto con el fémur cuando la

rodilla se encuentra en flexión extrema.¹³

El retináculo peripatelar lateral une la patela a la banda iliotibial, a la parte lateral del fémur y a la tibia. Este retináculo posee dos porciones: una superficial, formada por fibras paralelas que se interdigitan con la expansión suprapatelar del cuádriceps; otra profunda que se inserta directamente en la patela y es la que fundamentalmente restringe su movimiento lateral. La porción profunda tiene dos bandas, una epicóndilo-patelar y otra patelo-tibial.

Existe además un retináculo profundo transverso que se encuentra entre ambas bandas y une la banda iliotibial a la patela. Se ha descrito un grupo de fibras musculares en la parte lateral de la articulación patelo-femoral, anatómicamente diferenciadas, llamadas *vastus lateralis obliquus*, que proveen soporte lateral al mecanismo extensor; es un componente del vasto externo diferenciado del músculo por un delgado plano de tejido graso, cuyas fibras se disponen lateralmente.¹¹

El retináculo peripatelar medial incluye al ligamento patelo-femoral medial. Una estructura, el *vastus medialis obliquus*, da soporte medial a la patela.¹¹

La expansión del cuádriceps es una densa y gruesa capa de tendón que se extiende por encima de la patela, constituyendo la unidad dinámica de vasto interno, vasto externo, recto anterior y crural. Finalizando esta breve reseña anatómica, debe mencionarse al tendón patelar, que se extiende distalmente desde la patela hasta la tuberosidad tibial; él determina el vector de alineación distal del mecanismo extensor y ejerce importante tracción sobre la rótula.¹³

* Instituto Clínico La Floresta, Caracas.

Según Fulkerson, no existe un punto de flexión de la rodilla en el cual la totalidad del cartílago patelar haga contacto con el fémur, lo cual se considera de mucha importancia clínica, porque permite correlacionar el dolor, la crepitación o ambos al momento del examen físico. Mediante imágenes de Tomografía Axial Computarizada se ha observado el trayecto de la patela a diferentes rangos de la rodilla; la patelo normalmente se desplaza en sentido lateral respecto al centro de la tróclea femoral, cuando la rodilla se encuentra en máxima extensión y se centra a los 10 ó 15 grados de flexión.⁷

Insall señala en su texto "Cirugía de la Rodilla", refiriéndose a la biomecánica de la articulación patelo-femoral, que las fuerzas aplicadas a ella son producto del cambio de dirección de la carga del cuádriceps a través del tendón rotuliano, al pasar por la articulación y antes de actuar sobre la tibia; de esta forma, la rótula proporciona mecánicamente un medio para cambiar la dirección de las fuerzas.¹⁴

En conjunto, la rótula recibe tres fuerzas que son la tracción del cuádriceps, la tracción del tendón rotuliano y la compresión sobre la articulación patelofemoral. Pero el efecto de las cargas no puede determinarse considerando solamente la posición o grado de flexión de la rodilla, sino considerando cada situación en particular; según explica, al evaluar el efecto de las cargas durante la marcha o subiendo escaleras, aunque los grados de flexión reproducidos sean similares, no lo es el efecto de la carga. A pesar de que pueda determinarse la fuerza requerida por el cuádriceps en cada situación, surge como interrogante la distribución de la carga a nivel de los cóndilos.

Kramer y colaboradores¹⁷, compararon los efectos de la sobrecarga en pacientes con síndrome patelo-femoral y en pacientes normales; la ausencia de carga se consideró en posición sentado y la carga de peso en posición de pie, descargando aproximadamente el 95% del peso corporal sobre el miembro evaluado. Con un grupo de 7 hombres y 17 mujeres con el síndrome doloroso e igual número (e igualdad de edad y sexo) de individuos normales, se reprodujeron los mismos ángulos, los sentados extendiendo sus rodillas y los de pie flexionándolas, con los ojos cerrados (15, 30, 45 y 60 grados medidos con electrogoniómetro). A pesar de las especificaciones técnicas concluyen que estas determinaciones tienen un valor cuestionable, puesto que los coeficientes de confiabilidad variaron ampliamente, siendo clínicamente bajos. Estas conclusiones apoyan las aseveraciones del Profesor Insall.

Komistek y colaboradores¹⁶, realizaron un estudio con la finalidad de determinar el contacto patelo-femoral en las distintas posiciones, usando fluoroscopia. Refieren que los experimentos previos se practicaron en ausencia de sobrecarga o in vitro, para este estudio tomaron 40 sujetos los cuales se sometieron a fluoroscopia mientras realizaban movimientos hasta un máximo de flexión de la rodilla, soportando sobrecarga de peso. Se filmaron los movimientos sucesivos de flexión y se analizaron las imágenes mediante una técnica en dos dimensiones, para determinar los puntos de contacto de la patela. En las conclusiones refieren que el apretamiento del sistema extensor induce a incremento de las fuerzas patelo-femorales (para efectos de su estudio, es un elemento importante en lo que se refiere al desgaste del polietileno protésico).

Ya conocidas las características del compartimiento patelo-femoral desde el punto de vista anatómico y biomecánico, puede mencionarse la clasificación que presenta el Profesor John M. Insall de lo que denomina TRASTORNOS ROTULIANOS, que no necesariamente se excluyen entre sí:

Presencia de daño cartilaginoso:

Condromalacia.

Artrosis.

Traumatismo directo y fracturas osteocondrales.

Osteocondritis.

Daño cartilaginoso variable:

Síndromes de alineación viciosa.

Pliegues sinoviales.

Según Boden y colaboradores³, es importante dividir los problemas patelo-femorales en tres categorías fundamentales:

- Anormalidades de los tejidos blandos.
- Inestabilidad patelo-femoral debida a subluxación o luxación.
- Artritis patelo-femoral.

Con respecto a la CONDROMALACIA, G. Wiberg, en un estudio publicado en 1941 (Acta Ortopédica Escandinava, 12: 319), describe tres tipos diferentes de rótula, refiriendo que la condromalacia es más frecuente a nivel de la carilla interna debido a su forma y en las rótulas tipo II, donde la mencionada carilla es pequeña, vertical y plana o ligeramente convexa. El borde proximal interno del surco femoral posee una estructura en forma de cresta, que según Outerbridge, en ocasiones se encuentra aumentada de tamaño y provoca un choque con la carilla interna de la rótula al momento de

iniciarse la flexión.¹⁴ A pesar de ser poco común, es un mecanismo para la producción de condromalacia patelar que puede ocurrir en algunos casos.

Como su nombre lo indica, la condromalacia patelar es el reblandecimiento del cartílago articular, el cual puede sospecharse a través de la evaluación clínica, pero sólo puede confirmarse mediante la visualización directa de las modificaciones del cartílago. El llamado SÍNDROME PATELO FEMORAL es causa de dolor en la rodilla, especialmente en adultos jóvenes y adolescentes femeninos; se describe a veces como condromalacia.¹⁸

Según H. Shahriaree²¹, en un capítulo del "O'Connor's Textbook of Arthroscopic Surgery", 1984, la etiología de la condromalacia puede presentarse en tres grupos:

- Metabólicas: refiriéndose a las características familiares del cartílago, que predisponen a su lesión, la cual comienza por la acción de una enzima proteolítica que poseen algunos individuos, que desdobra las uniones proteína-polisacárido, disminuyendo las propiedades elásticas del cartílago.
- Traumatismos: generalmente directos en la articulación.
- Microtraumas repetitivos.

En este último grupo entra en consideración la anatomía y la biomecánica descritas; se explicó que la rótula se mantiene en la tróclea femoral gracias a la participación de varias estructuras que ejercen fuerzas sobre ella. Cualquier alteración a nivel de los músculos que la estabilizan (por ejemplo, una lesión del vasto interno), de las estructuras óseas adyacentes (patela magna, hipoplasia de cóndilo femoral) o de la rótula misma (subluxación de rótula, patela alta, patela baja), conducen a desequilibrio de las fuerzas y en consecuencia a microtraumas repetitivos. Ocurre lo mismo cuando existe malalineación, por posición lateral de la tuberosidad tibial, anteversión del cuello femoral, genu valgus, torsión tibial externa o posterior a fracturas que afecten la alineación normal. La condromalacia es entonces una reacción del cartílago articular rotuliano a fuerzas anormales. Cuando existe un defecto, la transmisión de las fuerzas tensionales sufre una interrupción, que establece patrones de fuerzas anormales y llevan a las áreas adyacentes que soportan carga, a rotura mecánica. Se ha mencionado que el área entre las carillas media e impar, está normalmente sometida a intensa compresión y a fuerzas cizallantes, cada vez que la rótula realiza su incursión por el surco femoral. Las variaciones descritas en la forma de la patela, au-

mentarán la probabilidad de que la condromalacia se desarrolle.¹⁴

Según se describe en publicación de la Universidad de Loyola (Chicago), la rótula debe moverse libremente arriba y abajo del surco femoral mientras se realiza flexión de la rodilla o contracción del cuádriceps, sin que las estructuras implicadas en dichos movimientos sufran desgaste.¹⁸ Pero con el tiempo se presenta desgaste, en especial cuando están presentes otros factores (como los descritos).

Es importante señalar que después de artrotomía o de períodos muy prolongados de inmovilización de la rodilla, se desarrolla condromalacia.¹⁴ Se ha planteado que se produce una deficiencia nutricional del cartílago articular, dada por el uso restringido que disminuye el bombeo de nutrientes. Influyen también las incisiones, la atrofia del cuádriceps y la rehabilitación practicada con peso aplicado a la pierna con la rodilla en flexión.

Según Wiles y colaboradores, la condromalacia es precursora de la artrosis.¹⁴

Se han descrito los cambios anatomopatológicos que son característicos de la condromalacia patelar, clasificándolos en cuatro estadios:

- I) **Existe edema y reblandecimiento del cartílago.** Durante el estudio artroscópico, se observa un área opaca que sólo se hace evidente cuando se explora detenidamente la zona con un instrumento romo, el cual mostrará la pérdida de consistencia del cartílago. Las fuerzas de roce repetidas han roto las fibras de colágeno parcialmente.
- II) **Aparecen fisuras dentro de las áreas reblandecidas.** La ruptura parcial de las fibras de colágeno se hace completa, ocurriendo abombamiento; artroscópicamente el probador se hunde en una especie de ampolla.
- III) **Hay ruptura de la superficie, lo cual se ha descrito como fasciculación.** Se observa deshilachamiento y grandes fisuras, que se ha llamado en artroscopia la imagen de "carne de cangrejo".
- IV) Se presentan cambios erosivos y **exposición del hueso subcondral**, por lo cual algunos consideran a este último grado como artrosis. Generalmente en este grado hay compromiso femoral, lo que se describe como la imagen en espejo del fémur.⁹

La expresión clínica de la CONDROMALACIA PATELAR es fundamentalmente el dolor, localizado en la parte anterior de la rodilla y que se exagera sobre todo al subir escaleras y caminar por planos inclinados, cuan-

do un paciente refiere dolor en rodillas que se incrementa al arrodillarse, caminar en planos inclinados, bajar o subir escaleras o al permanecer mucho tiempo sentado en una misma posición (como en un cine o en un avión), debe sospecharse síndrome patelo-femoral.¹⁸ Aunque el cartílago articular es avascular y no tiene inervación, el hueso subcondral sí posee abundantes estructuras nerviosas y es allí donde se origina el dolor. La estructura del cartílago normal es una especie de entretejido, que se comprime durante el soporte de carga y se organiza en forma tangencial; esto es lo que produce el efecto de amortiguador, evitando que la carga y la presión afecten el hueso subcondral. La desorganización de las fibras del cartílago, en una zona que se comprime contra el fémur cuando la pierna está flexionada, explicará la aparición de dolor después de sedestación prolongada, que describen los pacientes con condromalacia patelar. También cuando se aplica una presión desigual, ocurre un aumento de la misma en un punto determinado, lo cual puede estimular las fibras nerviosas por encima del umbral y provocar dolor.

En general, los elementos que ocasionan dolor son tres: la tracción del hueso subcondral cuando aumenta la fricción sobre el cartílago reblandecido; el atrapamiento entre rótula y fémur de pequeños fragmentos desprendidos, lo cual lleva al mismo mecanismo de tracción del hueso subcondral y la distribución de fuerzas en una superficie mayor, dada la lesión del cartílago que absorbe el choque en condiciones normales.⁷ Es importante el interrogatorio respecto a la existencia de antecedente traumático, lo cual sugerirá que existe daño subcondral. Cuando ha ocurrido torsión o impacto directo, es frecuente la lesión del cartílago proximal de la patela y probablemente de la superficie articular distal del fémur. En cambio, si no existe antecedente traumático, es importante determinar si hay malalineación.

Chang y colaboradores⁴, consideran el dolor anterior de la rodilla un problema importante a nivel de la población militar en Singapur. Piensan que una clara clasificación de los problemas ha facilitado el diagnóstico, quedando un menor número de pacientes que no presentan signos radiológicos ni clínicos de malalineación y continúan presentando dolor persistente a pesar de la rehabilitación. Después de una revisión, hacen énfasis en dividir a los pacientes en cuatro grupos: aquellos con desplazamiento rotuliano normal, los que presentan lateralización de la rótula en su incursión por el surco femoral, pacientes con subluxación y los que pre-

sentan causas extrarticulares de dolor anterior de la rodilla. Esperan en algunos de los grupos mayores posibilidades de respuesta al tratamiento conservador.⁴

Las alteraciones del mecanismo extensor suelen presentarse con dolor asociado a inestabilidad. Cuando en cambio, éste se asocia con crepitación y edema, debe sospecharse daño articular. Si el dolor es de tipo punzante, "eléctrico", referido en la cara anterior de la rodilla y se ha practicado cirugía previamente en la región, hay atrapamiento o lesión del nervio infrapatelar.⁷

Se menciona el engrosamiento de los retináculos o la rigidez de los mismos a consecuencia de lesiones en esa zona, como causa de condromalacia patelar, puesto que alteran las relaciones de la patela con las estructuras adyacentes. Cuando un paciente ubica el dolor en un punto lateral o medial a la rótula, debe discriminarse si se trata del retináculo como fuente de dicho dolor o de una tendinitis, plica u otro problema articular diferente. Cuando se asocia dolor posterior debe descartarse la presencia de quiste de Baker. Las plicas sinoviales mediopatelares, la grasa infrarrotuliana hipertrófica y las fracturas condrales pueden ser también causa de dolor.⁷

Respecto a la crepitación, debe examinarse a qué grado de flexión se produce, cerca de la extensión completa, sugiere lesión distal del cartílago rotuliano, mientras que después de los 90 grados de flexión sugiere daño proximal. Según X. Toirac²², en trabajo de ascenso realizado en 1988, sobre Crepitación Rotuliana y su significado clínico, refiere que la crepitación rotuliana se explica por el deslizamiento de superficies cartilaginosas irregulares, que han perdido su consistencia normal, debido al daño del cartílago propio de la condromalacia.

Cuando existen lesiones de la rodilla que producen edema, éste debe controlarse, pues el excesivo líquido sinovial cargado de enzimas, prostaglandinas y productos inflamatorios, lleva a lesión del cartílago articular y a la larga se asociará también condromalacia.¹⁴ Insall cita que cuando se desprenden pequeñas partículas de cartílago hacia el interior de la articulación, se liberan enzimas proteolíticas que producen más reblandecimiento y ruptura. Sin embargo, es poco frecuente que en los casos de condromalacia patelar pura, se produzca derrame con restos articulares, que sean determinantes del dolor. Este mecanismo es más importante, como se dijo con anterioridad, cuando se asocia alguna patología productora de edema.

La subluxación y la luxación rotulianas conducen a daño articular, no por el episodio en sí, sino por el recorrido de la rótula. Muchos pacientes se quejan más del deslizamiento lateral de la rótula fuera del surco (luxación) que de dolor; la subluxación suele no ser dolorosa, mientras que la luxación recidivante sí lo es. El dolor asociado con alineación viciosa puede explicarse por la continua aplicación de cargos laterales, a una superficie convexa blanda; aún con cartílago intacto, se produce continuamente una fuerza cizallante anormal sobre el hueso subcondral que genera dolor (exceso de fuerza o fuerza de dirección anormal).⁹

Fulkerson y colaboradores⁹, niegan la subluxación medial de la patela en pacientes con dolor anterior de la rodilla que no han sido intervenidos quirúrgicamente. En su estudio encontraron que la aparente subluxación medial se asoció con ángulos de congruencia negativos pero normales o con desplazamiento lateral de la patela. En el grupo de pacientes estudiados con dolor anterior de la rodilla, sin antecedente quirúrgico, no se produjo subluxación medial.

En términos generales, la malalineación se considera como un desplazamiento de la rótula hacia fuera y la hiperpresión lateral como un giro de ella sobre su eje longitudinal, lo cual se pone en evidencia si se observa detenidamente a la rótula mientras se realiza flexión lenta de la rodilla. Cuando existe malalineación se aprecia cómo el centro de la rótula hace contacto con la porción convexa del cóndilo externo y la faceta lateral sobresale hasta un 40% de la superficie rotuliana, respecto al borde del cóndilo. En los casos de hiperpresión la rótula no sobrepasa al cóndilo, sino que la faceta externa contacta estrechamente la parte lateral de la tróclea femoral, permaneciendo la interna sin contacto⁹.

Según lo descrito, debe examinarse al paciente de pie para observar la alineación de sus miembros inferiores, la existencia de deformidad axial o rotacional, su postura y la orientación de la patela en el plano frontal. Con el paciente sentado, deben determinarse los rangos articulares y observar con detenimiento la incursión de la patela en el surco intercondíleo, desde la extensión hasta la flexión máxima. Debe presionarse la patela con la rodilla en extensión y luego durante la flexión pasiva, para apreciar la aparición de dolor en relación con el rango de flexión. Debe observarse si existe crepitación asociada al dolor; muchos pacientes presentarán sólo crepitación. Es necesario palpar las estructuras peripatelaes, los retináculos (en especial el lateral), el tendón patelar y la

inserción del cuádriceps en la patela. No debe olvidarse la palpación de la cintilla iliotibial, para descartar síndrome de la banda iliotibial. Debe descartarse también bursitis prerrotuliana y contractura o desgarramiento del cuádriceps como fuentes de dolor. En decúbito prono el sistema extensor se encuentra relajado y puede palparse bien el tendón rotuliano, se evidencia mejor el dolor a máxima flexión, pueden apreciarse cambios a nivel de los rangos articulares cuando el paciente pasa por sí mismo a la posición supina y se examina el hueco poplíteo y las características de la piel en toda la extensión de la rodilla. Finalmente, deben tomarse en cuenta las alteraciones de la marcha.⁷

El uso excesivo de una articulación que soporta la carga del peso corporal, como es la rodilla, puede ocasionar, aunque haya ausencia de anomalías estructurales, dolor rotuliano. Este *síndrome por uso excesivo*¹⁴ se relaciona con el oficio y la actividad deportiva, por ejemplo el trote. Es frecuente en personas de edad media, en las que pueden iniciarse también procesos degenerativos, que se hacen evidentes por la sobrecarga habitual. Es posible también que un paciente con defecto estructural que ha permanecido asintomático, desencadene la sintomatología a consecuencia del uso excesivo. La sobrecarga repetida puede llevar finalmente a lesiones focales por esfuerzo, que se manifestarán clínicamente como condromalacia.

En lo que se refiere a estudios complementarios las distintas modalidades de imagen juegan un papel importante. Las radiografías simples en proyección de frente, lateral con rodilla a 30 grados de flexión y las proyecciones axiales a 20 y 30 grados de flexión o a 45 grados, aportan información adicional a la impresión clínica. Para obtener mejores resultados del estudio radiológico simple, deben incluirse ambas rodillas de forma que el estudio sea comparativo. Confirma C.R. Wheelless²³ que deben practicarse las proyecciones axiales desde 20 hasta 45 grados de flexión, puesto que a mayor flexión se reducen la mayoría de las anomalías patelo-femorales, éstas permitirán evaluar la presencia de subluxación. El ángulo del surco normal oscila entre los 137 y 141 grados; en el paciente con subluxación es de 147 grados, pudiendo alcanzar hasta los 172. El ángulo patelo-femoral lateral determinado en la radiografía según técnica de Laurin, indica lateralización, no subluxación. El ángulo formado por la faceta lateral de la rótula y una línea que pase por la porción más prominente de la tróclea femoral, debe abrirse lateralmente si la articulación patelo-femoral es normal.²³

Se describen también los estudios practicados sometiendo la rótula a estrés. Con la rodilla flexionada 35 grados, fuera de la mesa de rayos X, se realiza una presión lateral constante a la rótula, comparándose la rodilla sintomática con la asintomática. Pueden observarse diferencias respecto a las proyecciones estáticas.²³

También se ha descrito la proyección del "sol saliente", tomando una vista tangencial de la patela, el paciente en posición prona con la rodilla en flexión de 115 grados; el rayo se dirige hacia la patela con 15 grados de inclinación cefálica.²³

La tomografía axial computarizada puede ser de utilidad en un pequeño número de pacientes, en los cuales la clínica y la radiología simple no han aportado suficientes datos.⁷ Las determinaciones tomográficas axiales hechas desde la parte posterior a los cóndilos femorales, a 0, 15, 30 y 45 grados de flexión, pueden evidenciar grados de malalineación no detectados mediante radiología simple. Debe determinarse el ángulo de inclinación de la patela, que debe ser (a una flexión de 15 grados) mayor de 10 ó 12 grados.⁸ El ángulo de congruencia debe oscilar entre los 0 y 15 grados.⁸ Con la técnica de Tomografía Computarizada Tridimensional, se han establecido los criterios de normalidad en cuanto a la alineación de la articulación patelo-femoral; el límite inferior del ángulo de lateralización debe ser de 12 grados en la rodilla normal. El límite inferior para el ángulo de congruencia de -26 grados y su límite superior de +16. En el plano transversal mediopatelar, el ángulo de congruencia de pacientes asintomáticos se ha determinado en +8 grados.⁸

Biedert y Gruhl², del Instituto de Ciencias deportivas de Magglingen, Suiza, publicaron en 1997 un estudio sobre Tomografía Axial Computarizada de la articulación patelo-femoral, con y sin contracción del músculo cuádriceps. Cuarenta y nueve pacientes con síndrome doloroso anterior de la rodilla se compararon con 15 rodillas control de pacientes sanos. Se tomaron imágenes a 0 grados de flexión de las rodillas, 0 grados con máxima contracción del cuádriceps, 30 y 60 grados. A los 0 grados de flexión, el ángulo del surco fue mayor en el grupo de sintomáticos que en el grupo control; también fueron mayores los ángulos de lateralización y el desplazamiento lateral. Con la contracción máxima del cuádriceps se encontraron severas anormalidades. El ángulo de Laurin presentó apertura medial, especialmente durante la contracción muscular. A 30 grados de flexión estas diferencias fueron menos evidentes, haciéndose

no relevantes a los 60 grados de flexión. El estudio muestra que el ángulo del surco, la lateralización patelar, la trayectoria de la rótula en el surco y el ángulo de Laurin, son elementos diagnósticos de gran valor a 0 grados de flexión de la rodilla, indicando entonces patología en el mecanismo de deslizamiento patelo-femoral. La contracción del músculo cuádriceps incrementa el desplazamiento anormal de la rótula, lo cual se evidencia muy bien en las imágenes tomográficas.

La resonancia magnética tiene uso muy limitado para el diagnóstico de lesiones patelo-femorales, respecto a la gran utilidad que tiene para el estudio de otras áreas de la rodilla. Todavía ofrece menos información en lo que respecta a la condromalacia, más bien, en lo que respecta a la malalineación cuando la resonancia magnética se practica con la rodilla en extensión; lo que sí debe resaltarse es que aporta mucho respecto a las características del cartílago, como también informa muy bien sobre las lesiones de tejidos blandos peripatelares.⁷ Sin embargo, en un estudio alemán publicado en Noviembre de 1997, Schnier y colaboradores²⁰ comparan la artrografía computarizada tridimensional con contraste y la resonancia magnética, con la finalidad de determinar la validez del segundo estudio en lo que respecta a determinación de volumen y grosor del cartílago patelar. Utilizan 10 rodillas de cadáveres frescos, entre 29 y 64 años. Ambas modalidades de estudio reportaron resultados altamente similares; concluyen los autores que el volumen y grosor del cartílago articular de la rodilla puede determinarse con bastante precisión a través de este método no invasivo, la resonancia magnética.

Igualmente Dalla Palma y colaboradores, en Bélgica⁵ estudian las características del cartílago articular de la rodilla en imágenes de resonancia, pero relacionándolas con la edad, sexo y peso de 120 pacientes. Se investigó grosor, superficie y otros signos a nivel del cartílago; las mediciones realizadas reportaron diferencias importantes en relación con el sexo, siendo siempre mayores en el sexo masculino. No hubo diferencia significativa en cuanto a las características de la superficie del cartílago, en relación con la edad y el peso corporal. Reportan una tasa de visibilidad de la apariencia trilaminar del cartílago de 85% para los cóndilos femorales, 70% para la patela y 13,5% para el platillo tibial.

En pacientes difíciles, el gammagrama óseo con tecnecio 99 es de mucha ayuda, según cita Fulkerson del autor Dye S. Boll (Clínicas Ortopédicas de Norteamérica, 1986;17: 249-262), especialmente en aque-

llos pacientes con historia de traumatismo en la parte anterior de la rodilla y con trastornos objetivos de la rótula. En su experiencia personal, Fulkerson recomienda el gammagrama óseo con tecnecio 99 en pacientes con antecedente de múltiples cirugías de rodilla, cuando se presente dificultad para localizar o determinar la cause del dolor y en cualquier case en que se dificulta el diagnóstico.

Nietosvaara y Aalto¹⁹ examinaron ultrasonográficamente 116 rodillas de 33 pacientes con luxación de rótula y 25 niños sin esta alteración, entre 12 y 18 años de edad, con la finalidad de medir el ángulo del surco patelar en la superficie del fémur. En las rodillas que habían presentado luxación, la medición excedió el valor alcanzado en las rodillas normales; la parte cartilaginosa del surco era considerablemente más ancho que la ósea. Concluyen que la medición por ultrasonido del ángulo (en la parte cartilaginosa) del surco en el fémur, permite una clara distinción entre una rodilla normal y una rodilla con inestabilidad patelar.

Antes de proceder al diagnóstico y tratamiento artroscópicos del paciente con sospecha clínica de condromalacia, debe recurrirse a las medidas conservadoras destinadas (sobre todo en nuestro medio) a evitar los costos de un procedimiento quirúrgico; dice Fulkerson que la artroscopia de la articulación patelo-femoral no puede reemplazar a un buen diagnóstico clínico y al tratamiento conservador del paciente con dolor anterior de la rodilla⁷; por ésto, el cirujano debe diseñar un programa específico de tratamiento, acorde con el diagnóstico, por un tiempo determinado y con expectativas claras.

Es recomendable evitar aquellas actividades que exigen flexión máxima de la rodilla. Cuando el dolor se ha relacionado claramente con alguna actividad, excesiva o deportiva, ésta debe suspenderse. En el caso del paciente con malalineación, la suspensión de actividades produce un menor resultado y si se trata de un paciente adolescente o deportista profesional, el efecto psicológico es generalmente desfavorable. Así que el cirujano debe ser prudente al utilizar este criterio.

Es de gran utilidad la incorporación del paciente a un programa dirigido de ejercicios, preferiblemente activos. Generalmente, los ejercicios están destinados al fortalecimiento muscular, especialmente del vasto interno, porque este músculo juega un papel importante en la estabilidad y en la trayectoria de la rótula.⁷ Muchos pacientes presentan mejoría considerable después de 10 ó 12 sesiones de terapia, si se insiste en realizar un

programa para la casa, que el paciente deberá continuar una vez obtenido el resultado satisfactorio. Debe trabajarse sobre los problemas específicos, debilidades y deficiencias, los cuales deben precisarse para evitar una pobre respuesta a la fisioterapia. El programa debe incluir, además de fortalecimiento y estiramiento del cuádriceps, el mismo tratamiento para la fascia lata, cintilla ilirotibial, movilización de la patela con fortalecimiento del retináculo lateral, fortalecimiento específico para el área distal del cuádriceps, tendón patelar, control del dolor y terapia ocupacional, con corrección de posturas y actividades habituales. Está contraindicado el levantamiento de peso con el miembro inferior, desde la posición de flexión de la rodilla; Insall refiere mejoría con la simple elevación de la extremidad en extensión, sin peso, realizado "varios cientos de veces por día". Sin embargo, Fulkerson recomienda el uso de pesos con 5 a 10 libras, como un medio efectivo para fortalecer el cuádriceps y con muy poco estrés sobre el cartílago de la patela. En un paciente post-operado con neuroma causante del dolor y muchas veces en el paciente con luxación recidivante, el fortalecimiento muscular contribuye poco o nada a la mejoría.

En los casos de alineación viciosa, puede ser de utilidad el uso de algún sistema de soporte externo, por ejemplo de una rodillera con orificio para la rótula, pues mejoran la estabilidad y en algunos casos el dolor (brace).⁷ En ningún caso debe recurrirse al uso de ortesis o férulas rígidas que contribuyan a la atrofia. Es de utilidad el uso de calzado con buen soporte para el arco plantar.¹⁴

Puede recurrirse al uso de antiinflamatorios no esteroideos por período de 10 días, combinándose los de uso local con los de administración oral, preferiblemente al iniciarse el programa de ejercicios de fortalecimiento. Debe evitarse, sobre todo en pacientes jóvenes, el uso de esteroides intrarticulares.⁽⁷⁾ El uso de hielo local favorece la mejoría del edema y el dolor.

Lo importante es que el programa de tratamiento conservador restablezca al paciente, que pueda incorporarse a sus actividades habituales lo antes posible y en las mejores condiciones en cuanto a sensibilidad, estabilidad y fortalecimiento. Pero debe insistirse en que la continuidad del programa en casa es el único medio para mantener estas condiciones en el tiempo, es decir, a largo plazo.

El paciente con condromalacia patelo-femoral que vaya a someterse a un esquema de tratamiento no qui-

rúrgico debe, en conclusión, además del soporte del tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos y el uso de rodillera elástica a criterio del médico, someterse a un programa de rehabilitación con duración aproximada de 10 a 12 sesiones y continuar un riguroso entrenamiento en casa, por un tiempo mínimo de 2 a 4 meses. Generalmente el reposo junto con estas indicaciones, evitará la progresión del dolor patelo-femoral y prevendrá daños futuros.

Cuando no se logra mejoría al seguir los pasos del tratamiento conservador, la artroscopia es un método muy útil para comprobar el diagnóstico de CONDRÓMALACIA patelo-femoral y para tratarla. Este procedimiento debe planificarse muy bien, aunque pueden hacerse modificaciones una vez precisado el diagnóstico, es decir, de acuerdo con los hallazgos. Deben evitarse procedimientos mayores previos a la confirmación artroscópica del diagnóstico.⁷

La artroscopia es un procedimiento quirúrgico cuyos orígenes datan de 1918, cuando el Profesor Kenji Takagi de la Universidad de Tokio utilizó los principios de la endoscopia desarrollados algunos años antes, para aplicarlos a la visualización de la articulación de la rodilla de cadáveres. En 1919 introduce un cistoscopio por primera vez en la rodilla de un paciente y no es sino hasta 1932, cuando desarrolla un instrumento específicamente diseñado para la exploración articular. Sin embargo, el primer artroscopio considerado adecuado se atribuye al Doctor Watanabe, alumno del Profesor Takagi y fue diseñado en 1958. El Doctor norteamericano Richard O'Connor, después de visitar al Doctor Watanabe en 1969, realiza grandes avances en el área de la artroscopia para la década de los 70. Durante las últimas dos décadas han sido múltiples los aportes de cirujanos y de muchas compañías de equipos médicos, pudiendo asegurarse que la Cirugía Artroscópica es una de las mayores contribuciones de este siglo en lo que se refiere a diagnóstico y tratamiento de la patología articular.¹⁵

En general se ha considerado para el desarrollo de la ARTROSCOPIA, la necesidad de visualizar las estructuras de la rodilla mediante la introducción de un instrumento óptico, para lo cual es importante utilizar algún medio que permita dilatar la cavidad articular.¹⁰ Los métodos actuales se desarrollan en ambientes de absoluta antisepsia, áreas quirúrgicas que permitan además la utilización de anestesia, en algunos casos local, lo cual restringe el procedimiento; generalmente peridu-

ral ya que provee de una completa relajación del miembro inferior, puede utilizarse torniquete y realizarse incisiones adicionales.¹⁵

Debe evaluarse al paciente bajo anestesia, verificando sus rangos articulares y signos patológicos. El torniquete debe colocarse antes de realizar antisepsia del miembro, vaciando éste a gravedad e insuflando lo más cerca posible del momento de iniciarse el procedimiento quirúrgico. Para la distensión de la rodilla, algunos cirujanos introducen entre 60 y 100 cc. de solución salina, en el ángulo súpero-externo de la rodilla, 1 centímetro por encima y por fuera del borde rotuliano, con aguja número 15 que se dirige hacia la escotadura intercondílea, en ángulo de 45 grados en relación al plano de la mesa.¹⁰ Otros omiten este paso e introducen directamente, en esa misma ubicación, un sistema de irrigación.

Se han descrito sistemas de alta y baja presión; los sistemas de alta presión requieren de un dispositivo aplicado a la bolsa de solución, para que el flujo de entrada supere al de salida, donde se conecta una succión; este sistema no es recomendable, porque puede excederse la presión hasta límites no convenientes para los tejidos blandos y también porque puede producirse síndrome compartimental, que requerirá su tratamiento mediante fasciotomía.⁽⁷⁾ El sistema de baja presión permite la entrada de la solución por gravedad; basta colocarlo 1 metro por encima del nivel de la rodilla.

Antes de introducir el instrumento óptico, debe hacerse una incisión con bisturí número 15, hasta vencer la resistencia de los tejidos superficiales para luego utilizar un trócar como a través del cual pasará el instrumento óptico, una vez que se haya demostrado que el primero se encuentra dentro de la cavidad articular.⁷

En cuanto al abordaje, se han descrito varios lugares para la introducción del artroscopio en la rodilla: central, ántero-medial, pósteromedial, pósterolateral, lateral suprapatelar, medial suprapatelar y mediopatelar. El abordaje lateral suprapatelar, debe practicarse con la rodilla en extensión completa, lateralmente por fuera y por encima del borde rotuliano (1 centímetro por encima del borde de la rótula-10-), dirigiéndose al surco intercondíleo.⁷ Lo primero que se observe al utilizar este abordaje, es la superficie articular de la patela (se aborda el compartimiento patelo-femoral), pudiendo también verificarse su incursión por el surco intercondíleo. Desde esta posición la almohadilla grasa aparece como una lengüeta de tejido, con sinovial a lo largo de sus márgenes.⁷

La sinovial y sus repliegues dividen la bolsa subcuadrípital del receso suprapatelar; al realizar el abordaje lateral suprapatelar, una vez introducido el artroscopio en la articulación, se retira parcialmente y en forma gradual, hasta observar la superficie de la patela; las distintas porciones de ésta pueden exponerse moviéndola con la mano medial y lateralmente. Desde aquí, es posible visualizar el compartimiento medial, donde pudiera encontrarse alguna plica que limite la movilización de la patela.¹⁰ El abordaje suprapatelar permite una mejor visualización de la superficie rotuliana, así como de la tróclea femoral y de la cápsula medial,¹⁰ y también se utiliza, como ya se mencionó, para el estudio de la congruencia patelo-femoral a diferentes grados de flexión.

Mediante este abordaje, con el paciente en posición supina, en ausencia de cualquier medio de sostén del miembro inferior, el cirujano se introduce en el compartimiento patelo-femoral sin obstáculos; al mantener la rodilla en extensión, la rótula y la tróclea femoral quedan separadas y puede observarse la totalidad de la superficie articular.⁷

Según el Profesor Jorge González Griego, asistente de la Sociedad de Ciencias Médicas de la Habana, la vía ínfero-externa permite confirmar las anomalías que luego pueden detallarse y resolverse por vía súpero-externa. Con el uso de un probador se recorre toda esta superficie desde la faceta interna, pasando por la cresta, hasta la faceta externa, precisando la localización y extensión de las lesiones encontradas. De esta forma prácticamente se confirma el diagnóstico de condromalacia. Otro procedimiento descrito consiste en introducir un instrumento romo bajo anestesia local para estimular el área lesionada mediante presión, para que el paciente identifique el dolor en esa zona como el responsable de su sintomatología.⁹

Una vez confirmado el diagnóstico, para proceder a la exploración de la congruencia articular, modificando los grados de flexión desde la posición extendida, se va observando la trayectoria rotuliana por el surco femoral; en extensión hay cierta lateralización; a la presión obtenida con la correcta distensión de la rodilla, la rótula debe mantenerse centrada y sin inclinación a los 45 grados de flexión; es a partir de los 45 grados de flexión, cuando todas las porciones de la rótula entran en contacto con la superficie femoral.⁷

En los síndromes de hiperpresión lateral, se observará el roce anticipado de la carilla patelar externa con el

fémur; el contacto es excesivo, hasta el punto en que a máxima flexión el espacio entre la carilla interna de la rótula y la superficie femoral, está considerablemente aumentado. En los síndromes de malalineación, a los 45 grados de flexión la rótula mantiene un 20% de su superficie externa por fuera del nivel del cóndilo femoral.

Para completar el estudio, es de gran ayuda la aplicación de tensión en valgo a la rodilla y además, la observación del compartimiento externo con el miembro colocado en "figura de cuatro" (talón a rodilla contralateral). El primer procedimiento hace posible una mayor apertura y posibilidad de acceso a la porción medial de la superficie articular patelo-femoral.

El abordaje súpero-externo así practicado permite un estudio biomecánico completo de la articulación patelo-femoral, aporta datos específicos en cuanto al origen de la condromalacia y confirma su diagnóstico. A partir de entonces, puede realizarse el tratamiento por este mismo medio.

Utilizando un instrumento giratorio cortante motorizado, se debridan las lesiones articulares⁷; este legrado es la forma más común de tratamiento, pero existe otro método descrito, que consiste en practicar perforaciones a nivel del hueso subcondral expuesto, visualizando preferiblemente por vía ínfero-externa, con un alambre de Kirschner que penetra desde la cara anterior y realizando varias perforaciones uniformemente en el área de lesión. La base de este tratamiento está en la capacidad del hueso de formar un tejido fibrocartilaginoso, a partir del coágulo que aparecerá a consecuencia de la perforación.¹⁰

Con respecto al legrado, es recomendable colocar el artroscopio en un portal ínfero-lateral para el tratamiento de lesiones mediales, así como por una ínfero-medial para lesiones de la faceta externa, pudiendo introducirse el instrumento motorizado por el orificio contrario, más próximo a la lesión.⁷ Utilizar en este caso los abordajes superiores requeriría aplicar mayor angulación al instrumento.

Con el legrado se pretende regularizar la superficie articular, evitando que los fragmentos desprendidos sufran el tironeamiento que se describió como responsable del dolor; es posible también producir en la superficie del hueso subcondral, un sangramiento superficial que desencadene el proceso descrito de formación de un tejido de granulación, que sufre metaplasia hacia el fibrocartilago que restablecerá las condiciones de la superficie articular.

Cuando se practican perforaciones con alambre, el paciente debe restringir la descarga de peso durante 6 semanas. Esto no es necesario cuando se practica legrado de la superficie patelar, entonces el paciente tratado de esta forma puede iniciar el apoyo a las 24 horas de la intervención.⁷

Una vez finalizado el procedimiento, deben explorarse todas las estructuras, haciendo una visualización de la articulación de la rodilla en toda su extensión, culminando siempre con un retorno al compartimiento patelo-femoral, para verificar el resultado del tratamiento efectuado y corregir algún probable defecto u omisión. Debe tenerse el cuidado de cauterizar estructuras sangrantes, resolver defectos de la superficie femoral, remover cuerpos libres o fragmentos osteocondrales, reseca plicas (si las hay) y exuberancias de la membrana sinovial.

Un procedimiento importante en lo que a condromalacia se refiere es la liberación del retináculo lateral, cuando la tensión de esta estructura lateraliza la rótula, hay incongruencia articular y en consecuencia se ha producido lesión del cartílago; habiéndose comprobado esto mediante la evaluación artroscópica y no habiéndose obtenido resultados satisfactorios mediante el tratamiento conservador, los resultados de la liberación suelen ser exitosos.⁷ Según el procedimiento descrito por el Dr. Jorge González Griego, se crea una vía subcutánea con una tijera de Mayo recta, que se introduce desde el portal infrarrotuliano externo, colocando una de sus valvas dentro de la articulación y otra subcutánea, de forma que en el centro quede la cápsula.

Endoscópicamente se observará el trayecto de la tijera, el cual debe ser longitudinal, lo más próximo al borde lateral de la rótula y ascendente, hasta 6 centímetros por encima del polo superior de la rótula. La visión artroscópica se realiza desde el portal súper medial. Para comprobar que la liberación ha sido efectiva, se toma la rótula entre los dedos índice y medio de ambas manos, por su cara anterior, imprimiendo fuerza lateral, con los pulgares en la faceta externa, tratando de evertirla hasta aproximadamente 90 grados; esta rotación debe facilitarse después de una buena liberación del retináculo.

De todas maneras, debe re-evaluarse la congruencia patelofemoral, debiendo restablecerse la biomecánica normal. Debe evitarse la lesión del vasto lateral, así como obtener luego de retirar el torniquete, una buena hemostasis de la zona. Otra alternativa preferida por Fulkerson es el uso del electrocauterio para la liberación, alternando los portales súper e ínfero laterales, según la nece-

sidad; la hemostasis es considerada un factor de especial importancia para la buena evolución postoperatoria del paciente, por lo cual es frecuente que deban emplearse unos minutos después de la liberación lateral para garantizar la buena hemostasis.

Hsu, Luo y Rand, de la Clínica Mayo¹², estudian la influencia de este procedimiento de liberación del retináculo lateral en la incursión de la patela, señalando que altera la trayectoria rotuliana en flexión, rotación, lateralización y traslación, disminuyendo las fuerzas de contacto a los grados más altos de flexión. Las áreas de contacto disminuyen y la región de contacto se desvía lateralmente en la patela y medialmente en el fémur, en casi todos los rangos de flexión. En conclusión, se logra un cambio en las características del contacto patelo-femoral.

Cuando se realiza la exploración biomecánica de la articulación bajo anestesia, la disminución del tono muscular altera los resultados.⁹ Se ha señalado en la literatura casos en los cuales durante la práctica del procedimiento artroscópico, no pudo demostrarse la incursión inadecuada de la rótula existiendo ésta y por no realizar la liberación del retináculo externo, hubo persistencia de los síntomas; al practicar otra cirugía y llevar a cabo dicho procedimiento el resultado fue satisfactorio. Es importante tener en cuenta este reporte, que permite destacar la importancia de una detenida evaluación pre-operatoria de los pacientes, tanto clínica como radiológica.

Es necesario colocar después de la cirugía, un vendaje compresivo y el equipo de Cryocuff, que consta de un sistema de almacenamiento de agua helada, con manguera conectada a un brazalete que se aplica alrededor de la rodilla. Por gravedad y en forma alternada, la rodilla recibirá la presión y la baja temperatura, lo cual contribuirá al alivio del dolor, al edema y a la hemostasis. Al día siguiente, debe iniciarse la movilización tanto pasiva como activa de la rodilla intervenida, descarga de peso progresiva y a tolerancia y ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps. En tres o cuatro días la flexión de la rodilla debe ser mayor de 90 grados y la incorporación completa a las actividades debe ser posible en 8 a 20 semanas de post-operatorio (2 a 5 meses).⁷

Es frecuente evaluar al paciente a los cinco días, para el retiro del vendaje; posteriormente a los 15 días y luego mensualmente hasta los tres meses de postoperatorio. Puede recibir apoyo fisioterapéutico desde los quince días.

Beals y Buehler¹, de la Universidad de Oregón, presentaron en Agosto de 1997 su experiencia con cuatro niños (seis rodillas) con inestabilidad patelo-femoral y displasia del surco intercondíleo, con anomalías cromosómicas y trastornos motores. Después de crear quirúrgicamente un surco femoral adecuado, ninguna de las rodillas presentó luxación recidivante después de tres a once años de seguimiento. Ellos recomiendan este procedimiento para aquellos casos donde exista displasia del surco femoral e inestabilidad refractaria a los métodos convencionales de tratamiento.

Es digna de mencionar la experiencia del Doctor Jorge González Griego, puesto que está basada en la observación de 421 pacientes, para 1991. Realizó un estudio con 43 de estos individuos entre 15 y 50 años (45 rodillas sometidas a artroscopia), 8 femeninas, 35 masculinos, 31 consultas por dolor y 12 por edema y dolor. Inicialmente sólo 27 de estos fueron diagnosticados como CONDROMALACIA. En 19 de los casos se reportó antecedente de trauma directo y sólo 4 casos negaron antecedentes; los otros refirieron artrotomía, luxación o trauma indirecto. En 34 rodillas se encontró condromalacia grado III, grado II en 5 y grado I en otras 6. La evolución clínica de los pacientes un año después de la artroscopia fue excelente en 26 de las rodillas (20 del grupo grado III). Señala como factor importante para la obtención de resultados similares el criterio de selección del paciente, puesto que fueron excluidos aquellos que presentaban ángulo Q anormal y aquellos en los cuales se demostró hiperlaxitud. Se incluyeron pacientes con hiperpresión lateral y malalineaciones donde el porcentaje de rótula lateralizada respecto al cóndilo fue no mayor de 30%.

Actualmente existe un recurso quirúrgico para pacientes con daño severo patelo-femoral, no susceptible de ser resuelto a través de procedimientos artroscópicos; se trata de una prótesis fabricada sobre la base de un modelo tridimensional, construido mediante un sistema de tomografía computarizada que reproduce las características propias del canal femoral del paciente. Una prótesis construida así, reduce la posibilidad de pinzamientos e hiperpresión, facilitando además el procedimiento de remplazo total, en caso de que el paciente lo amerite en un futuro. Sledge, Sisto y colaboradores, reportan el resultado de este procedimiento en 19 pacientes, 22 rodillas (tres bilaterales), promedio de edad de 47 años, realizado entre 1984 y 1993; el tiempo de evaluación post-operatoria fue de 46 meses en prome-

dio (mínima 24, máxima 34). El 82% de los pacientes se encontraba satisfecho con el resultado y estaba dispuesto a practicárselo nuevamente, basado en su experiencia.⁶

La CONDROMALACIA PATELO FEMORAL es entonces uno de los motivos de consulta más frecuentes para el traumatólogo en ejercicio, puesto que la población general, sea o no deportista, realiza actividades que implican la modificación de las fuerzas aplicadas a la articulación patelo-femoral; sumado al porcentaje de problemas de mal alineación y malformaciones mínimas que contribuyen al desarrollo de este desgaste articular. Sin embargo, el conocimiento claro de la anatomía, biomecánica y patología, así como de los detalles clínicos y paraclínicos, permiten una clasificación precisa del problema y la toma de conductas adecuadas y conforme a un esquema racional, que devuelvan al paciente a sus actividades normales, en ausencia de dolor.

Es importante también crear conciencia en el deportista respecto a la prevención, protegiéndose de sobrecarga excesiva y también del sobreuso.

Siendo la articulación de la rodilla un soporte importante del peso corporal, su integridad influye considerablemente en la salud física y mental del individuo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beals, RK; Buehler, K "Treatment of patellofemoral instability in childhood with creation of a femoral sulcus". *J Ped Orthop*, 17(4): 516-519, 1997.
2. Biedert, RM; Gruhl, C. "Axial computed tomography of the patellofemoral joint with and without quadriceps contraction". *Arch Orthop Trauma Surg* 116(1-2): 77-82, 1997.
3. Boden, Barry; Pearsall, A.; Garret, W.; Feagin, J. "Patellofemoral instability: Evaluation and Management". *Jo Ame Academy Orthop Surg*. Vol. 5-Nº: 47-57, 1997.
4. Chang, P.C; Lee, L.K; Tay, B.K. "Anterior knee pain in the military population". *Ann. Academy Med, Singapore*. 26(1): 60-63, 1997.
5. Dalla Palma, L; Cova, M; Pozzi Mucelli, RS. "MRI appearance of the articular cartilage in the knee according to age". *Belge Radiol*. 80 (1): 17-20, 1997.

6. Domenic, Sisto; Oaks, S; Cook, D. "Total Knee Replacement in Patients With a Failed Patellofemoral Replacement". Am Academy Orthop Surg. Annual Meeting. (Paper No.327), 1997.
7. Fulkerson, John; Bunk, David. "Patellofemoral Disorders: Biomechanics, Diagnosis, Nonoperative treatment and Arthroscopy". Operative Arthroscopy, (Editor in chief: Mc. Ginty, John). Second Edition, 22. 343-360, 1996.
8. Fulkerson, John; Cautilli, R.; Legeyt, M; Wright, J. "Precise Criteria of Normal and Abnormal Patellofemoral Joint Alignment Using 3D Computerized Tomography". Am Accademy Orthop Surg. Annual Meeting. (Paper No. 447), 1993.
9. González Griego, Jorge. "Condromalacia Patelar". Artroscopia de la Rodilla: Experiencia de un Reumatólogo. Editorial Ciencias Médicas. Cap. 2, 17-40, 1991.
10. González Griego, Jorge. "Técnica de la Artroscopia de la Rodilla". Artroscopia de la Rodilla: Experiencia de un Reumatólogo. Editorial Ciencias Médicas. Cap. I. 5-16, 1991.
11. Hallisey, M; Doherty, N; Bennet, W; Fulkerson, J. "Anatomy of the junction of the vastus lateralis tendon of the patella". Bone Joint Surg 69-A: 545, 1987.
12. Hsu, H.C; Luo, Z.P; Rand, J.A. "Influence of lateral release of retinaculum on patellofemoral contact characteristics after total knee arthroplasty". J Arthroplasty. 12 (1): 74-83, 1997.
13. Insall, John. "Anatomía de la Rodilla". 1ª Edición- 4ª Reimpresión. Editorial Médica Panamericana S.A. Cap. 1. 13-22, 1991.
14. Insall, John. "Trastornos de la Rótula". 1ª Edición- 4ª Reimpresión. Editorial Médica Panamericana S.A. Cap. 11. 217-276, 1991.
15. Jackson, Robert. "History of Arthroscopy". Operative Arthroscopy. (Editor in chief: Mc. Ginty, John) Second Edition Chap. 1. 1-5, 1996.
16. Komistek, RD; Dennis, D.A; Northcut, E.J; Walker, S.A; Kettler, M.M. "An in vivo determination of patellofemoral contact position". J Arthroplasty. 1994.
17. Kramer, J; Handfield, T; Kiefer, G; Forwel, L; Birmingham, T. "Comparison of weight-bearing and non-weight-bearing tests of knee proprioception performed by patients with patellofemoral pain syndrome and asymptomatic individuals". Clin J Sport Med. 7(2): 113-118, 1997.
18. Loyola University Health System. "Patellofemoral Syndrome". Health Topics 1998.
19. Nietosvaara, Y; Aalto, K. "The cartilaginous femoral sulcus in children with patelar dislocation: an ultrasonographic study". J Pediatrics Orthop. 17(1): 50-53, 1997.
20. Schnier, M; Eckstein, F; Priebisch, J; Haubner, M; Sittek, H; Becker, C; Putz, R; Englmeier, K.H; Reiser, M. "Three-dimensional thickness and volume measurements of the knee joint cartilage using MRI: validation in an anatomical specimen by CT arthrography". Rofo Fortschr Geb. Rontgenstr. Neuen Bilgedb Verfahr. 167(5): 521-526, 1997.
21. Shahriaree, H. "Chondromalacia Patella". O'Connor's Text Book of Arthroscopic Surgery. Philadelphia, J.B. Lippincott, P. 237, 1984.
22. Toirac, X. "Crepitación Rotuliana. Significado Clínico". Trabajo para optar al título de Especialista en Primer Grado en Reumatología, 1988.
23. Wheelless, C.R "Axilla view of the knee". Wheelless' Text Book of Orthopedics, 1996.