

1.2. EVOLUCION HISTORICA DE LA CIRUGIA ROTULIANA

1.2. EVOLUCION HISTORICA DE LA CIRUGIA ROTULIANA

Durante mucho tiempo, las afecciones rotulianas que formaban el programa docente eran la luxación traumática y la luxación recidivante, aparte de las fracturas.

A la condropatía de rótula se le dedicaba un breve comentario, que la asimilaba a una afección de estirpe artrósica y de etiología traumática, a partir de la descripción que de ella hicieran Büdinger (1908) y Lawen (1925), subrayando su dificultad de tratamiento.

La cirugía de la rótula ha experimentado un notable cambio en la década de los años 70.

Esta cirugía se inició empíricamente, practicando intervenciones fundamentadas en la lógica, de acuerdo con las observaciones clínicas de la época y poco a poco se han incorporado otras disciplinas en el estudio de estas afecciones, como son la fisiología articular, la biomecánica, la microscopía óptica y electrónica para el estudio del cartílago, los procedimientos histoquímicos de valoración de sus componentes, la cirugía experimental, la radiología fémoro-patelar especializada, la TAC, la RMN y finalmente la artroscopia, que han conseguido poder sentar más firmemente las bases del diagnóstico clínico, lograr una clasificación más precisa, con la etiología más evidente y por supuesto una decisión operatoria más fundamentada y experimentada.

1.2.1. CIRUGIA DE LAS INESTABILIDADES ROTULIANAS

La primera manifestación clínica que fue objeto de comentarios y de tratamiento fue la inestabilidad de la rótula.

En consecuencia la terapéutica se dirigía, entonces, a solucionar o evitar los episodios de luxación, sobre todo de la recidivante, de la que se conocían algunos factores predisponentes, como son la existencia de un genu valgo, la posición alta de la rótula, la aplasia del vasto medial y alguna displasia rotuliana y troclear (rótulas planas y trócleas convexas).

El tratamiento de las grandes inestabilidades quedaba centrado en dos posibles actuaciones:

- a) el aparato extensor distal (tendón rotuliano y T.T.A.) y
- b) el aparato extensor proximal (tendón cuadriceps, cuádriceps y expansiones laterales de la rótula).

Puede que el pionero de esta cirugía fuera Roux, (1888) que describió un tratamiento quirúrgico que actuaba sobre el aparato extensor distal, consistente en medializar la T.T.A. y con ello arrastrar al tendón rotuliano y a la rótula hacia dentro para evitar los desplazamientos laterales; intervención, por otra parte, cuyo fundamento se sigue aplicando actualmente, aunque con indicaciones más precisas y con el desplazamiento medial controlado.

Esta intervención de Roux fue tomada como referencia para ulteriores variaciones de diversas escuelas, como las de Goldthwait (1904), Hauser (1938), Smillie (1951) y Trillat (1964).

Debemos hacer notar que este tipo de intervención es fundamental en la historia de la cirugía de la rótula. La traslación medial de la T.T.A. no varió durante 70 años !

La teoría biomecánica y matemática, surgida en 1973, de Kummel y Maquet acabarían definitivamente con su protagonismo.

Por otra parte y también destinadas a frenar la excesiva sollicitación externa de la rótula a nivel proximal, se empleaban también algunas

mioplastias del vasto medial, del tipo de la descrita por Krogius (1904), modificada ulteriormente por Lecene y Soto Hall (1945).

Con el mismo fin de evitar el desplazamiento lateral, otras intervenciones utilizaron trasplantes tendinosos de la pata de ganso a la rótula como Lexer (1931), Mac Carroll y Schwartzman (1945) o Max Lange (1951).

Vemos pues que los primeros conocimientos acerca de la patología rotuliana y en consecuencia de su tratamiento quirúrgico, se refieren exclusivamente a las afecciones más llamativas y características que evidencian claramente una particularidad de la articulación fémoro-rotuliana: su inestabilidad.

Por ello, los síndromes denominados genéricamente de "mala alineación rotuliana" y sus consecuencias clínicas, ocupaban publicaciones sobre la articulación fémoro-patelar y centraban en este capítulo la patología a la que se referían casi exclusivamente algunos autores como Insall (1979), Grana (1984) y Sojbjerg (1979).

Esta cirugía "recentradora" y por ello pretendidamente "estabilizadora" de la rótula, está actualmente en uso, sobre todo dirigida al aparato extensor proximal, debido a los buenos resultados obtenidos, como lo prueba la popularidad de la intervención de Insall (1979) que engloba diferentes actuaciones sobre el aparato músculo-capsular proximal de la rótula, como son el descenso y la medialización del vasto medial a lo Soto-Hall, la plicatura capsular del alerón medial y la artroólisis externa.

Por otra parte, el empleo, hoy en día, de las distintas técnicas sobre la medialización de la T.T.A. está condicionado a la necesidad "anatómica" real de tal gesto, especialmente en aquellos casos en que la tuberosidad tibial está lateralizada (lo que provoca el aumento del valor del ángulo Q que es el formado por la línea que sigue la dirección del tendón rotuliano con la línea que une el centro de la rótula con la espina iliaca ántero-inferior), que se determina mediante la obtención del valor de la TA-GT, según describieron Bernageau, Goutallier y Debeyre (1975) y que se materializa actualmente mediante el empleo de la TAC.

Esta cirugía "recentradora", especialmente las traslaciones de la T.T.A., ha sido practicada indiscriminadamente y se ha convertido en una fuente de errores importantes, sobre todo si en el ánimo del cirujano

estaba la idea de alinear a la perfección el aparato extensor y convertirlo en una línea recta, sin respetar su normal desalineación anatómica.

Las publicaciones de Mc. Nab (1952), de Hampson (1975), Crosby (1976) y de Grana y O'Donoghue (1977) así lo atestiguan. La simple traslación de la T.T.A. provocaba, en ocasiones, una agravación de la clínica, ya que se establece o se pone en evidencia un conflicto fémoro-rotuliano medial y un aumento de la presión articular puesto que se retrasa la inserción distal del aparato extensor, con lo cual la artrosis se desarrollaba o aparecía en corto plazo.

El desfavorable efecto biomecánico de tal intervención ha sido estudiado por Hehne (1990) que observa una disminución de las superficies de carga y un aumento de la presión en ambas facetas.

1.2.2. LAS LESIONES DEL CARTILAGO Y SU TRATAMIENTO

La estructura y las lesiones del cartílago de la rótula son conocidas desde el siglo XVIII en el que Hunter (1742) describió las lesiones anatómicas en una anciana como " ...la superficie articular, examinada con una lente, aparece como terciopelo" y Redfern (1849) escribió ante una lesión rotuliana "...existe una descomposición especial del cartílago articular, hecha de bandeletas implantadas perpendicularmente, cuyo aspecto se asemeja al terciopelo de Utrech..."

A estas observaciones siguieron la publicación del trabajo de Hammar (1894), los estudios de Hultkranz (1898), Benninghoff (1925) y Hirsch (1944).

En ellos se describían las fibras colágenas arqueadas sujetas al hueso subcondral y la lesión inicial de la degeneración del cartílago que era la disminución de la tasa de ácido condroitín sulfúrico de la substancia fundamental.

La división en tres estadios de la degeneración del cartílago está bien establecida. Una publicación de Ficat (1970) es muy clara en este sentido ya que recoge y sintetiza las opiniones mayoritarias de los autores que se han ocupado de este tema.

Existe una primera fase de reblandecimiento del cartílago, a la que sigue otra de fisuración y finalmente el cartílago va a desaparecer y dejar el hueso subcondral al descubierto.

Clásicamente se las denomina: condromalacia, fisuración y ulceración, aunque en una de las descripciones iniciales de las lesiones del cartílago de la rótula, que corresponde a Cave y Rowe (1950), se hace derivar la osteocondritis disecante del estadio de reblandecimiento y se asocia la condromalacia al estadio de fisuración, pero, a pesar de esta confusión anátomo-patológica y nosológica, su descripción se basa en las tres lesiones citadas. Goodfellow y Hungerford (1976) coinciden igualmente en describir también estas lesiones.

En consecuencia otro objetivo del tratamiento ha sido poder actuar sobre la lesión condral existente, con el objeto de lograr una restitución de la superficie articular lo más adecuada para suplir las funciones mecánicas del cartílago dañado o inducir su hipotética regeneración, estando o no asociada dicha lesión a los grandes síndromes de mala alineación.

Así aparecen las pateloplastias, las perforaciones locales, las condrectomías, las espongializaciones y las reparaciones locales del cartílago.

La pateloplastia no ha sido una intervención excesivamente popular, no obstante estar descritas de muy diversos tipos. Se ha utilizado el recubrimiento de la zona cruentada, por la resección de las lesiones cartilaginosas, con grasa de Hoffa (Cave 1950), con sinovial, con piel (Judet 1962), con el alerón externo rebatido (González Buendía 1975), con fascia lata o con una lámina de nylon.

Por el contrario las perforaciones preconizadas por Pridie (1959) para el retapizado fibroso de las superficies desprovistas de cartílago han conocido un gran éxito, aunque actualmente su utilidad está seriamente cuestionada.

La espongialización, propuesta por Ficat (1979), se basa en las experiencias sobre la regeneración del cartílago articular a partir del hueso esponjoso. La primera espongialización la realizó Ficat en el Hospital Universitario de Sevilla en 1975. Yo era el ayudante.

Los resultados son buenos, aunque no superan a las demás técnicas de tratamiento local del cartílago. El propio Ficat (1985) propuso recubrir la zona espongiada con un colgajo de alerón externo como la pateloplastia de González Buendía, para proteger el cartílago que pudiera formarse a partir del hueso esponjoso de la rótula cruentada.

La reparación del cartílago se fundamenta en acciones locales sobre sus lesiones y pueden ser:

- a) condrectomías parciales o
- b) condrectomías totales

El objetivo de las condrectomías es la eliminación de las zonas de cartílago que presentan alteraciones degenerativas con el fin de obtener una superficie cartilaginosa lisa.

Es un tipo de cirugía que, practicada aisladamente, no ha proporcionado buenos resultados pero combinada con algún procedimiento de recentraje o descompresión, evita la formación de detritus condrales en la articulación y la reacción sinovial, sobre todo en casos con extensas áreas fisuradas y la liberación de enzimas de los condrocitos, según Deburge (1974).

Las condrectomías totales ("shaving" de los anglosajones) han sido muy empleadas en cirugía de la rótula, pero con pobres resultados, sobre todo cuando solamente se extirpan las capas más superficiales. Las experimentaciones de Kim (1991) en este sentido también ha mostrado malos resultados.

Por el contrario, la cirugía experimental ha puesto de relieve el buen comportamiento de algunos tejidos en contacto con el líquido sinovial y que originan a la formación de nuevo cartílago hialino. En este sentido Mitchel (1976) y nosotros (1979) observamos condrogénesis a partir del hueso esponjoso en lugar de un tejido fibroso metaplasiado. Zarnett (1989) y Moran (1992) utilizando injertos periósticos autólogos, Cebamanos (1993) con injertos periósticos y un biomaterial y Krishnan (1994) utilizando membranas fetales (amnios humano cultivado y amnios de conejo), han logrado iguales resultados.

La búsqueda actual de la condrogénesis se basa en la utilización de tejidos afines al cartílago lo que abre un nuevo camino para el tratamiento local de las lesiones que puedan ofrecer una regeneración (trasplantes de cartílago y cultivos celulares).

1.2.3. PATELECTOMIA

La patelectomía fue propuesta por Brooke (1937) para el tratamiento de las fracturas de la rótula.

La ampliación de sus indicaciones originales la ha convertido en el arma que se ha utilizado siempre en las artrosis rotulianas.

Cuando todos los procedimientos han fracasado se ha recurrido a la exéresis de la rótula, con buenos resultados como lo prueban las series publicadas por Geckeler (1962), West (1962), Stougard (1970) y Dinham (1972).

La aparición de otras técnicas, tanto para el tratamiento de las fracturas de la rótula, como para la artrosis, ha hecho descender su uso de manera notable.

La rótula ha tomado más entidad en las últimas décadas. No es el "hueso inútil situado detrás del tendón del cuádriceps" como afirmaba Brooke.

A pesar de los buenos resultados clínicos, la patelectomía, analizada a la luz de las teorías biomecánicas, es una intervención nefasta, porque:

a) hace aumentar la fuerza del cuádriceps para poder mantener el equilibrio, al acortar su brazo de palanca y

b) en consecuencia aumenta la tensión del tendón rotuliano que se aplica contra el surco troclear, también con su brazo de palanca más corto.

Benoist y Ramadier (1969) subrayan el riesgo de ruptura del aparato extensor después de la patelectomía.

Por ello, los pacientes con una patelectomía tienen más dificultad para realizar los últimos grados de extensión activa de la rodilla. No es una intervención para jóvenes y las indicaciones en pacientes de edad deben ser muy bien valoradas.

Existen numerosas técnicas para realizar la patelectomía. Todas intentan paliar el déficit de extensión activa que hemos señalado. Creemos que actualmente esta intervención está indicada como intervención de recurso.

La técnica "ideal" de patelectomía debe:

- a) conservar la continuidad tendinosa para minimizar el riesgo de rupturas del aparato extensor,
- b) procurar el menor defecto estético y
- c) mejorar el potencial del cuádriceps.

1.2.4. INTERVENCIONES DESCOMPRESIVAS

El año que marca el cambio fundamental en la actual cirugía rotuliana es 1963. La biomecánica aparece aplicada a la articulación fémoro-patelar. Aparecen nuevos conceptos sobre la génesis de la artrosis basados en la presión.

De hecho el cartílago hialino tiene dos misiones fundamentales:

- 1) la transmisión de la presión articular (función amortiguadora) y
- 2) asegurar la movilidad completa y silenciosa de la articulación (función de deslizamiento).

La noción de presión articular está ligada a la función amortiguadora y la noción de integridad histológica a la función de deslizamiento.

Aparecen nuevas ideas que constituyen una base sobre la cual elaborar una nueva nosología, que resulte menos empírica como hasta entonces.

El trípode fundamental de tales ideas es:

- a) la causa fundamental de la artrosis es la hiperpresión sobre el cartílago, que desborda su capacidad de adaptación.
- b) la artrosis es un proceso degenerativo que puede ser prevenido modificando las condiciones biomecánicas articulares.
- c) los estudios experimentales deben multiplicarse para un mejor conocimiento de la función articular.

Esta nueva concepción de la patología degenerativa articular, referida a la rótula, ha originado una serie de intervenciones que genéricamente denominamos "descompresivas" de las que hablaremos extensamente en otro capítulo de este trabajo y son el objetivo de la presente Tesis.

1.2.5. ALTERNATIVAS ACTUALES DE SUBSTITUCION ROTULIANA

La experiencia en la substitución articular, fundamentalmente en la cadera, se extiende también a la articulación fémoro-patelar. Las artroplastias totales proliferan. Existen motivos importante para ello:

- a) son muy eficaces (se obtienen los mejores resultados clínicos) y
- b) conllevan un importante movimiento industrial, tanto de fabricación, como de diseño, empleo de biomateriales y pruebas de laboratorio (se obtienen los mejores beneficios comerciales)

Mc. Keever (1955) es posiblemente el pionero en la substitución fémoro-patelar (en 1943, Moore había publicado su prótesis de cadera,

en 1957 Waldius lo hizo con su prótesis de rodilla de charnela, Shiers en 1965 y el grupo GUEPAR en 1979). Una estadística de Harrington (1992) con un seguimiento de 8 años de promedio, utilizando la prótesis de Mc. Keever, obtiene el 70 % de buenos resultados.

La substitución fémoro-patelar aislada no ha sido tan bien aceptada como en otras articulaciones, a pesar de los buenos resultados iniciales de Worrell (1979), Blazina (1979) y Lubinus (1979), lo que ha impedido la popularización de este tipo de cirugía.

Recientemente Cartier (1990) refiere el 80 % de buenos resultados con su prótesis fémoro-patelar, así como Torner (1995) y Mertl (1997).

1.2.6. ARTROSCOPIA Y CIRUGIA ROTULIANA

Otro método diagnóstico y terapéutico que se ha añadido a la cirugía articular de la rodilla ha sido la artroscopia. La cirugía artroscópica de la rótula es muy limitada.

Los artroscopistas se han "encontrado" con la rótula y han tenido que utilizar los métodos artroscópicos a su alcance para tratar las lesiones condrales que hallaban, la mayoría de las veces con ocasión de tratamientos de lesiones meniscales o ligamentosas.

Por ello, este tipo de cirugía se basa en las perforaciones, las condrectomías localizadas o generalizadas, "shaving" e inclusive abrasiones completas con el empleo del láser. De hecho, gestos terapéuticos que apenas se emplean aisladamente en la cirugía abierta.

Más complicada es la sección artroscópica del alerón externo y la plicatura del alerón medial para las inestabilidades rotulianas, aunque si existen dudas sobre su eficacia en cirugía abierta, existen las mismas en la artroscópica.

La artroscopia no ha aportado ningún progreso a la cirugía fémoro-patelar, como sí lo ha hecho con las lesiones meniscales traumáticas o degenerativas o las rupturas ligamentosas.

1.3. CONCEPTO MATEMATICO DE LA PATOLOGIA ROTULIANA Y SUS APLICACIONES TERAPEUTICAS

1.3. CONCEPTO MATEMATICO DE LA PATOLOGÍA ROTULIANA Y SUS CONSECUENCIAS TERAPEUTICAS

1.3.1. CONCEPCION PERSONAL DE MAQUET

Basados en la tradición de la escuela biomecánica de Pauwels y fruto de sus enseñanzas, Maquet realizó un extenso trabajo matemático y algebraico para la determinación de la presión fémoro-patelar y para conseguir su disminución.

Estos estudios representan un complemento del trabajo que realizó sobre la articulación fémoro-tibial y la teoría mecánica del efecto beneficioso de las osteotomías para el tratamiento de las gonartrosis por desaxaciones.

Los estudios electromiográficos de Basmajian (1967) y Blaimont (1971) mostraron que el cuádriceps actúa en las fases de la marcha en las que el centro de gravedad se retrasa en relación a la rodilla y debe ser contrarestanda por la contracción del mismo.

Kummer (1962) publicó los esquemas mecánicos de la rodilla y los valores que representan la fuerza del cuádriceps y la reacción del tendón rotuliano, que son los que crean la presión fémoro-patelar.

Estos esquemas los volvió a utilizar Maquet (1963) para establecer toda la teoría de la acción descompresiva que el adelantamiento del tendón rotuliano proporciona a la rótula al aplicarse contra el fémur y los efectos de la osteotomía en la articulación fémoro-tibial.

Según Maquet, la presión de la articulación fémoro-patelar, que representa como R_5 en su esquema, resulta de la suma vectorial de la fuerza del cuádriceps (M_v) y de la del tendón rotuliano (PA), aplicada contra el centro de curvatura de la superficie de carga femoro-patelar, con lo cual es perpendicular a dicha superficie (Fig.21).

Esta fuerza varía dependiendo del grado de contracción del cuádriceps y del ángulo de flexión de la rodilla, aumentando con ella y desapareciendo en la extensión completa de la misma (Fig.22).

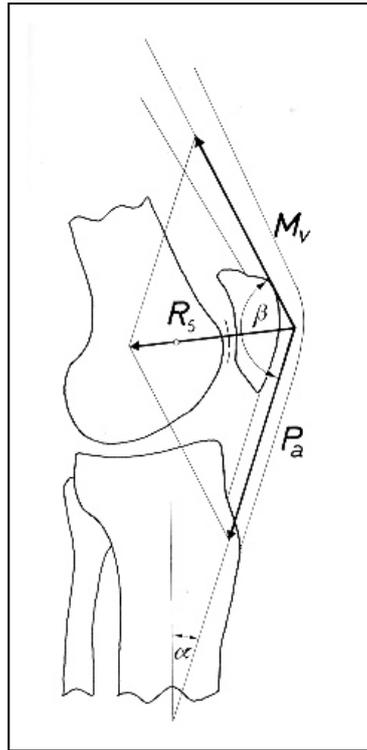


Fig. 21.- El valor de R_5 es la suma vectorial de M_v (fuerza del cuádriceps) y de la tensión de P_a (tendón rotuliano), aplicada perpendicularmente a la superficie de carga fémoro-patelar.

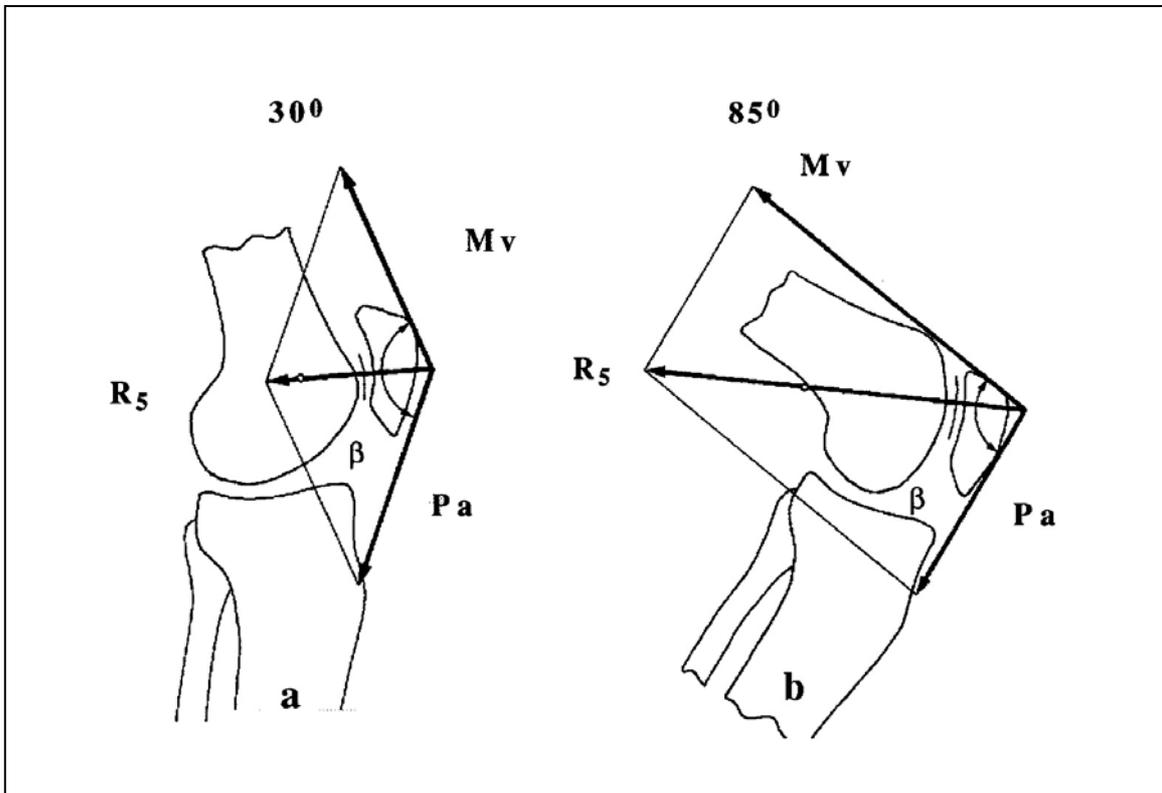


Fig. 22.- El valor de R_5 aumenta con la flexión de la rodilla: a) cálculo de R_5 con un ángulo β de 160° , b) cálculo de R_5 con un ángulo β de 95° , según Maquet.

En esta concepción matemática, la rótula, situada entre el cuádriceps y el tendón rotuliano, es considerada solamente desde el plano lateral.

La fórmula que obtiene Maquet para el cálculo de R5 es:

$$R5 = \sqrt{Pa^2 + Mv^2 + 2 Pa \cdot Mv \cdot \cos \beta}$$

En el plano axial de la articulación fémoro-patelar, la fuerza R5 se descompone en dos componentes perpendiculares cada una a las facetas medial y lateral (Fig.23), que reparten la presión, de tal manera que la hemiarticulación FP externa recibe el 60 % de la presión y la hemiarticulación FP medial el 40 %, en relación a su distinta superficie de carga.

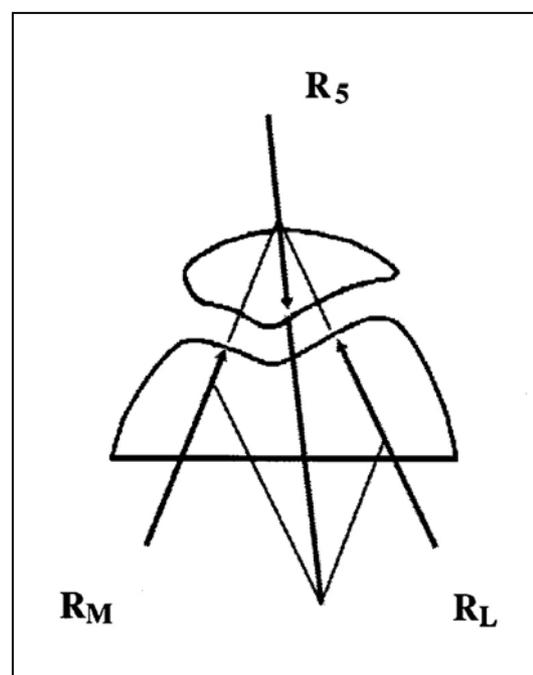


Fig. 23.- En el plano axial, la fuerza R5 se descompone en dos: R_M Y R_L que actúan en cada faceta rotuliana, repartiendo la presión fémoro-patelar según su distinta superficie.

1.3.2. AVANZAMIENTO DEL TENDON ROTULIANO

Según Maquet el desplazamiento anterior del tendón rotuliano reduce la fuerza R4 (fuerza de compresión fémoro-tibial) y disminuye la fuerza de R5 que es la componente de reflexión fémoro-patelar.

Este razonamiento está apoyado por los cálculos trigonométricos que hemos citado, en el plano lateral de la rodilla (Fig.24) y se concreta en dos efectos básicos:

a) si se adelanta el tendón rotuliano la nueva fuerza $P a'$ tiene un brazo de palanca (c') más largo, con lo que puede realizar el mismo trabajo con menor fuerza y por ello disminuye el valor de $M v$

b) el adelantamiento del tendón rotuliano aumenta el valor del ángulo β formado por las líneas de acción de las fuerzas $M v$ y $P a'$ lo cual se traduce en una notable disminución de R5.

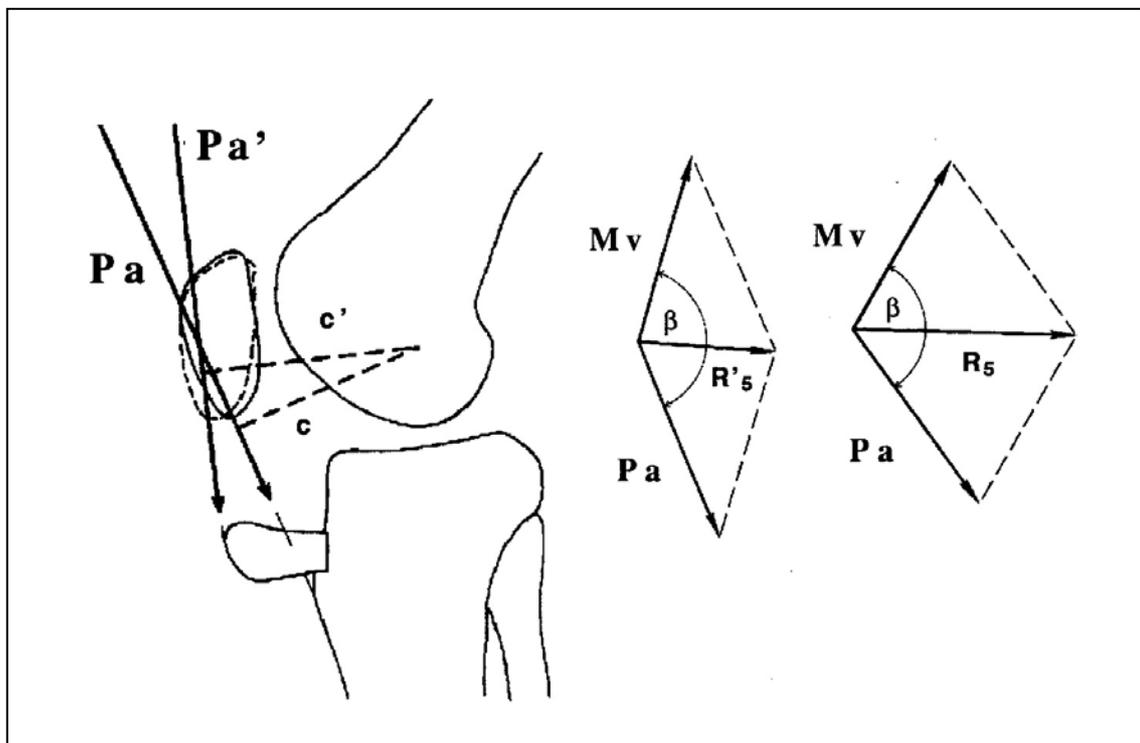


Fig. 24.- El adelantamiento del tendón rotuliano proporciona una disminución del valor de R5. Esquema del cálculo vectorial, según Maquet.

Aplicando la misma fórmula utilizada en el cálculo de la presión normal de la componente de reflexión, Maquet ha calculado el valor de ésta (R'5) y de la fuerza del cuádriceps (Mv) para un adelantamiento de 2 cm.

Los resultados se exponen en la Tabla III, modificada de Maquet, en la que se expresa la fuerza del cuádriceps antes y después del avanzamiento del tendón rotuliano y el valor de la componente de reflexión antes y después del avanzamiento, en las fases de la marcha en las que actúa la fuerza del cuádriceps que son las fases 12 a 15, de las 31 descritas por Braune y Fischer (1895) para el cálculo geométrico del centro de gravedad del organismo durante la marcha normal.

TABLA III

*VARIACIONES DE LA PRESION FEMORO-PATELAR
CON EL AVANZAMIENTO DEL TENDÓN ROTULIANO*

fase 12	normal	post-avanzamiento
fuerza del cuádriceps	283.1 kg.	257.4 kg.
componente de reflexión	218.9 kg.	102.8 kg.
fase 13	normal	post-avanzamiento
fuerza del cuádriceps	146.9 kg.	133.5 kg.
componente de reflexión	126.8 kg.	64.8 kg.
fase 14	normal	post-avanzamiento
fuerza del cuádriceps	157.0 kg.	142.7 kg.
componente de reflexión	124.6 kg.	60.0 kg.
fase 15	normal	post-avanzamiento
fuerza del cuádriceps	48.7 kg.	44.3 kg.
componente de reflexión	33.4 kg.	14.8 kg.

La rotación de la rótula, en el plano lateral, es otro fenómeno que ocurre con el avanzamiento del tendón rotuliano, de tal manera que, según Maquet, este cambio de orientación patelar descarga también sus áreas de contacto distales y medias y utiliza precozmente el apoyo del

área proximal, que al ser mayor, hace aumentar la superficie de la zona de carga.

Ferguson (1979) insiste también en este hecho, que considera fundamental para el éxito de la intervención, que denomina "distal pole floating" y también observa el ascenso de la zona de contacto después de un adelantamiento del tendón rotuliano (Fig. 25).

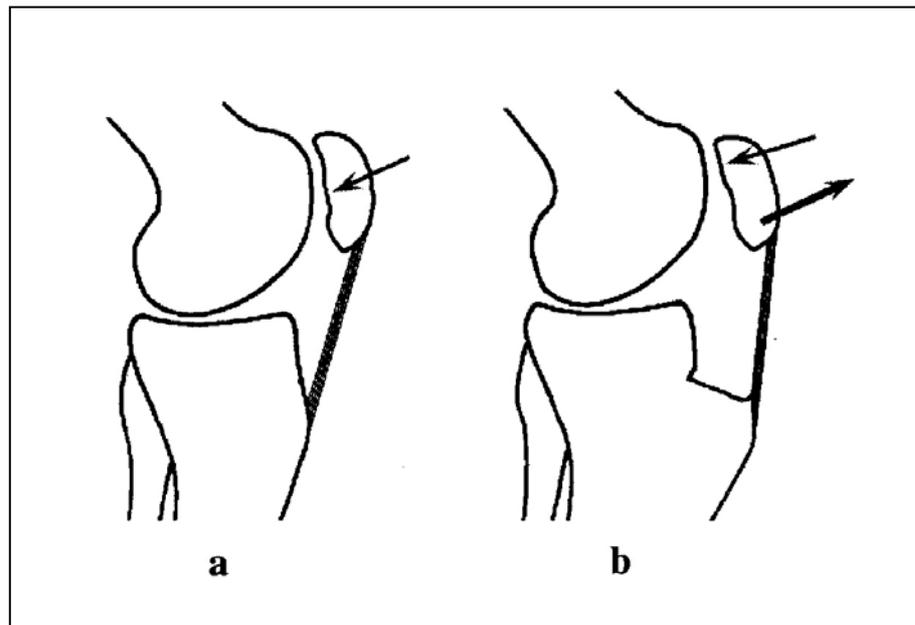


Fig. 25.- a) zona de contacto rotuliano en su 1/3 medio, b) después del adelantamiento del tendón rotuliano, el contacto se realiza en el 1/3 superior, debido a la rotación rotuliana que adelanta su polo distal.

1.3.2.1 TECNICAS QUIRURGICAS DE MAQUET

Existen tres técnicas distintas que se basan en los principios mencionados sobre la disminución de la presión fémoro-patelar.

Maquet utilizó un injerto obtenido de la creta ilíaca, interponiéndolo entre la cara anterior de la epífisis tibial y la cara dorsal del tendón rotuliano (Fig. 26).

Este montaje resultaba inestable y el injerto se reabsorbía, por lo cual en 1968, decidió modificar el procedimiento realizando una larga

osteotomía de 7 cm. de la T.T.A. y de la cresta tibial anterior, que elevaba proximalmente, interponiendo un injerto obtenido de la cresta ilíaca y rellenando el triángulo restante distal con más aporte de injertos óseos (Fig. 27).

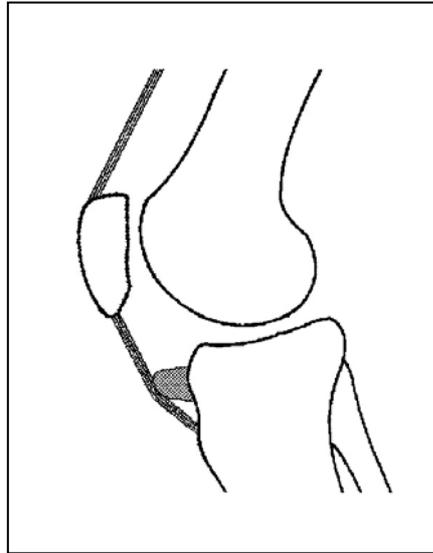


Fig. 26.- Método de adelantamiento del tendón rotuliano interponiendo un injerto óseo entre éste y la epífisis tibial. Primera técnica utilizada por Maquet.

La ruptura accidental de la lengüeta adelantada requería la colocación de un tornillo de osteosíntesis.

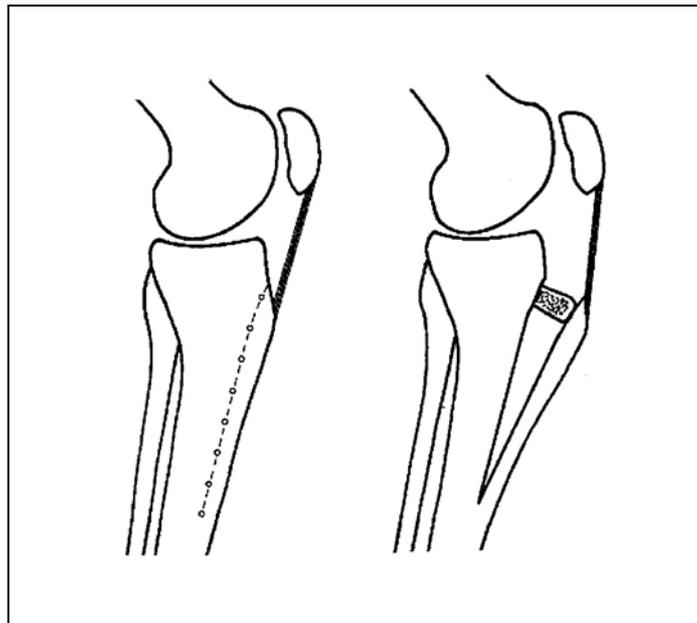


Fig. 27.- Técnica modificada de Maquet para realizar el adelantamiento del tendón rotuliano mediante osteotomía de la T.T.A.

Debido a que el adelantamiento de la T.T.A. era de 2 cm. recomendaba, en ocasiones, hacer incisiones de descarga cutáneas para permitir el cierre sin tensión.

En el caso que las lesiones rotulianas asentaran preferentemente en la faceta lateral, recomendaba tallar el injerto de cresta ilíaca con dos escalones, de manera que al adelantar la lengüeta la forzara también hacia dentro, con lo cual medializaba la T.T.A. para conseguir una disminución selectiva más importante en dicha faceta lateral (Fig. 28).

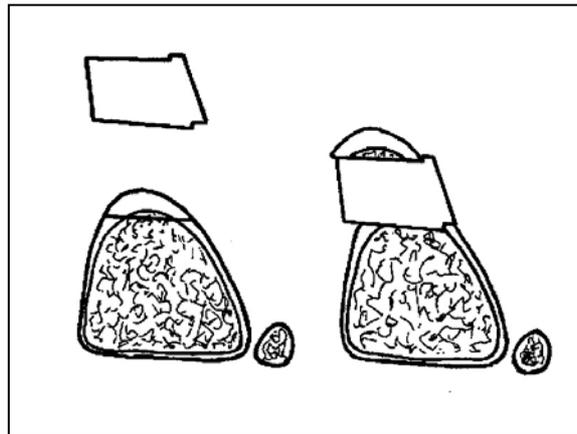


Fig 28.- El tallado del injeno desplaza medialmente la T.T.A.adelantada, según Maquet.

En el caso de asociarse la artrosis rotuliana a una desaxación en varo o valgo, la técnica quirúrgica combinaba mediante una sola osteotomía, en forma de cúpula, la corrección del eje mecánico del miembro inferior y el adelantamiento del tendón rotuliano, desplazando hacia delante el fragmento tibial distal. La fijación se realizaba mediante dos clavos de Steinmann y un compresor externo tipo Charnley (Fig. 29).

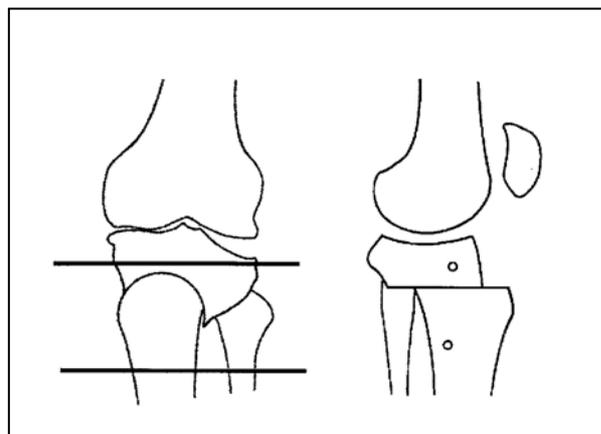


Fig. 29.- La osteomía tibial en forma de cúpula se fija con un compresor de Charnley, después de trasladar ventralmente el fragmento distal, para lograr la descompresión fémoro-patelar.

El adelantamiento propuesto por Maquet era de 2 cm. que consideraba el óptimo para conseguir la descompresión fémoro-patelar.

No obstante, dicho autor admitía que un adelantamiento de tal magnitud puede causar problemas cutáneos, estéticos y la imposibilidad de arrodillarse, aunque los considera de escasa trascendencia al compararlos con la mejoría clínica sobre el dolor, que observaba en sus pacientes.

La indicación de ambas técnicas que propuso Maquet (1976) son:

- a) el avanzamiento de la T.T.A. para la artrosis fémoro-patelar aislada (popularizada como intervención de Maquet I) y
- b) la combinación de osteotomía tibial y el avanzamiento en caso de gonartrosis con desaxación y participación rotuliana (popularizada como intervención de Maquet II).

La teoría del "efecto Maquet" experimenta una notable difusión en Europa y desde entonces sigue siendo objeto de polémica y estudio, a pesar de ser una técnica con casi 40 años de utilización (Fig. 30).



Fig. 30.- Radiografía donde se observa el adelantamiento de 2 cm. de la T.T.A. que propugna el autor.

1.3.2.2 OTRAS TECNICAS PROPUESTAS

Para conseguir el adelantamiento del tendón rotuliano, Bandi (1972) propuso igualmente la osteotomía de la T.T.A. y la colocación de un injerto óseo, con dos importantes diferencias con respecto a la técnica de Maquet:

- 1ª) la longitud de la osteotomía es de 3 - 4 cm. y
- 2ª) el adelantamiento propuesto es de 1 cm.

Con los mismos buenos resultados clínicos, según refiere dicho autor, esta alternativa a la técnica descrita, parece ser menos agresiva, sobre todo en lo referente a problemas cutáneos y estéticos (Fig. 31).



Fig. 31.- Esquema de la técnica de Bandi para lograr el adelantamiento de 1cm. del tendón rotuliano, con una osteotomía más corta en la T.T.A. y la cresta tibial.

En el modelo experimental, Bandi demostró más del 33 % de reducción de la presión fémoro-patelar con un adelantamiento de 1 cm. con la condición de liberar al mismo tiempo el alerón rotuliano externo.

El mantenimiento de la T.T.A. adelantada lo realizó igualmente con un injerto triangular de la cresta ilíaca, que es autoestable.

La influencia de la traslación medial de la T.T.A. en el tratamiento de la artrosis rotuliana, con las ideas heredadas de Roux, Smillie, Elmslie y Trillat, no se hace esperar. La transposición medial aislada de la T.T.A. retrasa la inserción del tendón rotuliano, con lo cual, a la luz de estas nuevas ideas biomecánicas, se produce un efecto contrario al propuesto por Maquet y Bandi.

Lord (1977) propone una osteotomía de la T.T.A. en palo de hockey. que permite la traslación medial sin retroceso del tendón rotuliano, evitando este "efecto anti-Maquet" (Fig. 32).

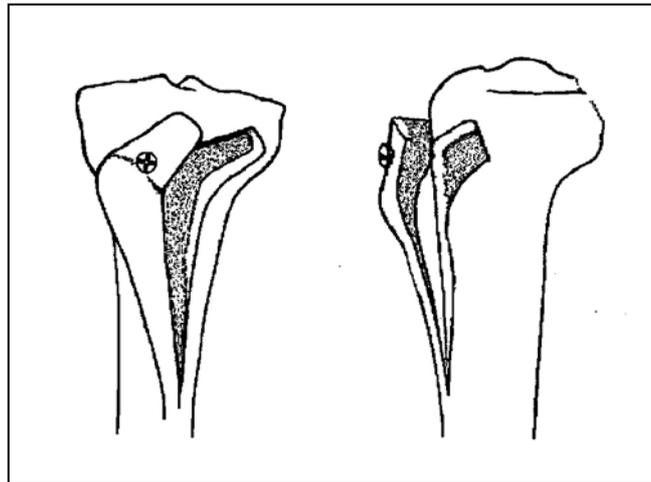


Fig. 32.- Intervención de Lord. Osteotomía en "palo de hockey" para adelantar la T.T.A. al mismo tiempo que se medializa.

Blaimont (1980) propone una combinación de ambas intervenciones (avanzamiento y traslación de la T.T.A.) que denomina Elmslie-Maquet. Esta técnica ha sido ampliamente utilizada (Fig. 33).

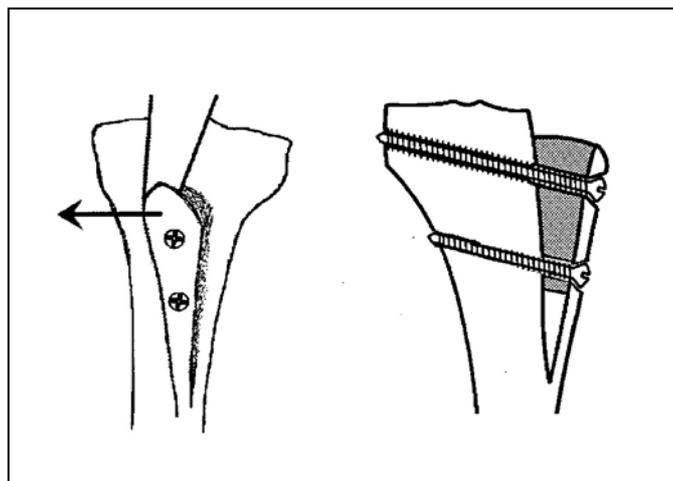


Fig. 33.- Adelantamiento y medialización utilizando un injerto óseo con osteosíntesis del montaje, según Blaimont.

Fulkerson (1983) realiza una osteotomía oblicua en la T.T.A., de manera que al medializar al mismo tiempo avanza la inserción del tendón rotuliano, manteniéndola con un tornillo de síntesis (Fig. 34).

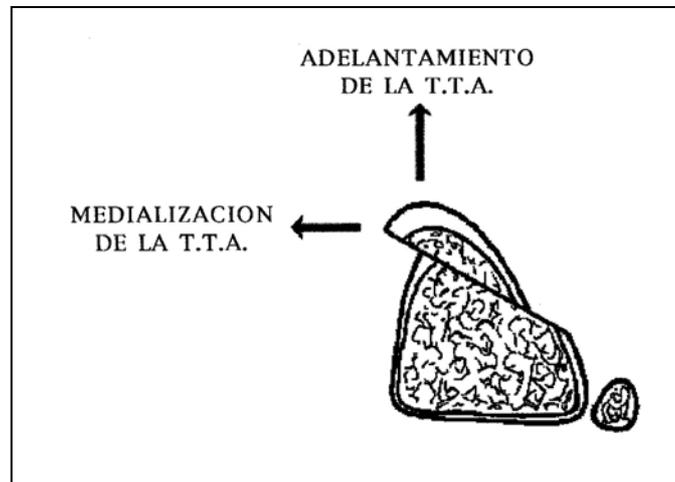


Fig. 34.- Osteotomía oblicua de la T.T.A. para medializarla y adelantarla, sin injerto.

1.3.2.3 VALORACION EXPERIMENTAL DE LAS DISTINTAS OPCIONES DEL "EFECTO MAQUET"

El cálculo de Maquet es eminentemente algebraico. La experimentación en laboratorio, con rodillas de cadáver, era el siguiente paso para el análisis completo de esta intervención, con la salvedad de toda experimentación estática y la fiabilidad que ello comporta en el momento de extrapolar a la realidad clínica.

El trabajo de Molina (1988) es muy completo ya que valora el adelantamiento de la T.T.A., la traslación medial de misma y la combinación entre ambas y concluye afirmando que hasta 45° se produce la disminución de la presión fémoro-patelar, que no experimenta excesivas variaciones con un adelantamiento de 1 cm. ó de 1'5 cm. y aumenta la superficie de apoyo.

Esta mejoría en la presión articular es más evidente si el adelantamiento se combina con una traslación medial de 0'5 - 1 cm.

A 60° la disminución de la presión es nula. A 90° tampoco existe disminución de la presión pero, como aparece el contacto tendo-femoral, aumenta mucho el área de transmisión de carga, con lo cual disminuye la presión por unidad de superficie.

En cualquier caso, según Molina, la faceta externa siempre es la que recibe mayor presión.

Otras experimentaciones en este sentido son las realizadas por Hehne (1990) que tras un análisis experimental y vectorial no encuentra ninguna disminución de la presión con la intervención de Maquet, Pan (1993) que constata una disminución de la presión fémoro-patelar con 2 cm. de adelantamiento y es partidario de las lengüetas osteotomizadas muy largas (20 cm.) para evitar cambios bruscos de angulación con el tendón rotuliano y Ferrández (1989) que en un estudio experimental utilizando captadores piezoeléctricos miniaturizados constata una disminución de la presión fémoro-patelar del orden del 50 % con un adelantamiento de 1 cm.

1.3.3. ALTERNATIVAS QUIRURGICAS "DESCOMPRESIVAS"

La concepción matemática de esta patología y el efecto beneficioso de la descompresión fémoro-patelar, enunciado por Maquet, significó la apertura de un nuevo camino en el tratamiento de las afecciones rotulianas.

Cualquier procedimiento de recentraje o cualquier actuación directa sobre la lesión cartilaginosa, debe ir acompañada de una disminución de la presión fémoro-patelar, para proporcionar a la articulación una situación biomecánica favorable, que evite la progresión de las lesiones y se traduzca en un buen resultado clínico.

Por ello, las intervenciones deben ser "descompresivas". Esta es una máxima que ha hecho evolucionar la actual cirugía rotuliana y ha hecho desaparecer muchos procedimientos.

Estas otras intervenciones descompresivas son:

- 1) la sección del alerón rotuliano externo y
- 2) las osteotomías de la rótula

1.3.3.1 SECCION DEL ALERON ROTULIANO EXTERNO

La sección y exéresis del alerón rotuliano externo es una intervención propuesta por Ficat (1973).

La sección del alerón externo libera la hipertensión existente en el mismo y que es responsable del aumento de presión articular localizado en la faceta externa, que se traduce por un mínimo desequilibrio que Ficat denominó "síndrome de hiperpresión externa" (S.H.P.E.).

Esta intervención proporciona un 76 % de buenos resultados, según Ficat y Hungerford (1977) y su indicación prácticamente exclusiva es actualmente la presencia del S.H.P.E. con lesiones malácicas en la rótula.

Es una intervención muy utilizada, no obstante sus resultados son decepcionantes al ser empleada para casos en los que las lesiones cartilaginosas sean graves.

El porcentaje de buenos resultados es del 80% según Fernández Sabaté (1987). Para Sprengel (1990) es del 52 % y en nuestra experiencia (1978) es del 60 %, que desciende al 47 % en casos de existir condropatías abiertas, resultados que coinciden con los obtenidos por otros autores como Fu (1992) y Shea (1992).

1.3.3.2 LAS OSTEOTOMIAS DE LA ROTULA

Las osteotomías de la rótula son intervenciones muy escasamente difundidas, a pesar de su fundamento lógico y posiblemente en ellas esté el futuro de la cirugía fémoro-patelar conservadora, en nuestra opinión.

Existen dos tipos de osteotomías rotulianas:

- 1) las osteotomías sagitales y
- 2) las osteotomías coronales

1.3.3.2.1 OSTEOTOMIAS SAGITALES

Las osteotomías sagitales pueden ser de dos tipos:

- a) la osteotomía de apertura de las facetas rotulianas y
- b) la osteotomía de cierre de dichas facetas.

La primera tiene una utilidad muy restringida, ya que solo está indicada en aquellos casos que presentan una rótula displásica, con un ángulo entre las facetas de 90° , que se denomina rótula en "gorro de cazador alpino".

Lippert (1987) en un estudio experimental realizó un cálculo de la presión articular en este tipo de rótulas, observando que existe una hiperpresión en la faceta externa, que es la única funcionalmente útil para la transmisión de dicha presión.

Después de la osteotomía de apertura de las facetas, con interposición de un injerto óseo, se recupera la congruencia fémoro-patelar medial y la faceta interna asume su papel de transmisión de carga, con lo que se descomprimiría la faceta externa al aumentar la superficie total de carga de la rótula (Fig. 35).

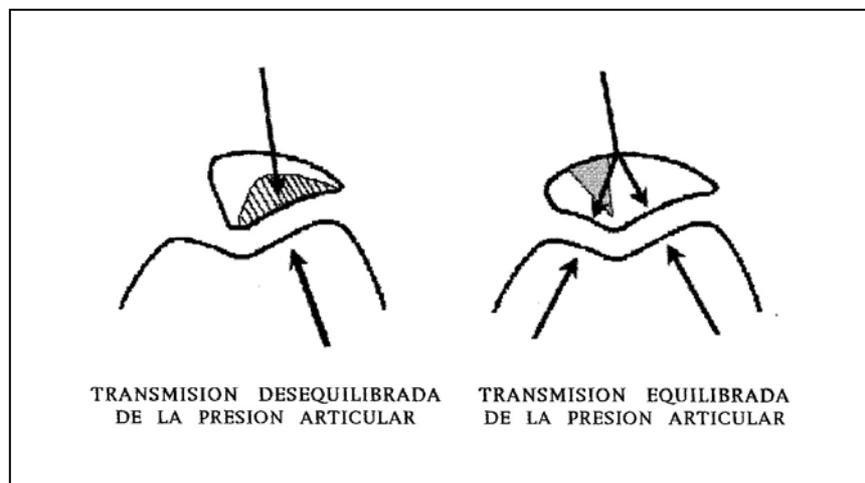


Fig. 35.- La osteotomía de apertura provoca el equilibrio en la transmisión de la presión en ambas facetas rotulianas, porque hace contactar la faceta interna con la vertiente troclear correspondiente.

Hejgaard (1984) realiza también este tipo de osteotomía con una apertura de unos 15° y con buenos resultados, que atribuye más al efecto vascular que al puramente biomecánico.

La osteotomía de cierre de las facetas rotulianas, descrita por Yunta (1995), se basa en la extracción de una cuña ósea de base anterior y el

cierre ulterior de la misma utilizando un tornillo de osteosíntesis, de manera que ambas facetas quedan levantadas y se disminuye su contacto con la troclea (Fig. 36).

Esta intervención presenta algunos inconvenientes, por lo que no ha sido muy utilizada ya que disminuye la superficie de carga de la rótula. La evolución natural de la artrosis hace exactamente lo contrario.

Cuando desaparece el cartílago articular, se produce una reacción ósea, con la formación de los osteofitos, cuya finalidad es aumentar la superficie de carga, de manera que la presión no aumente por unidad de superficie. Esta es la defensa natural de la articulación.

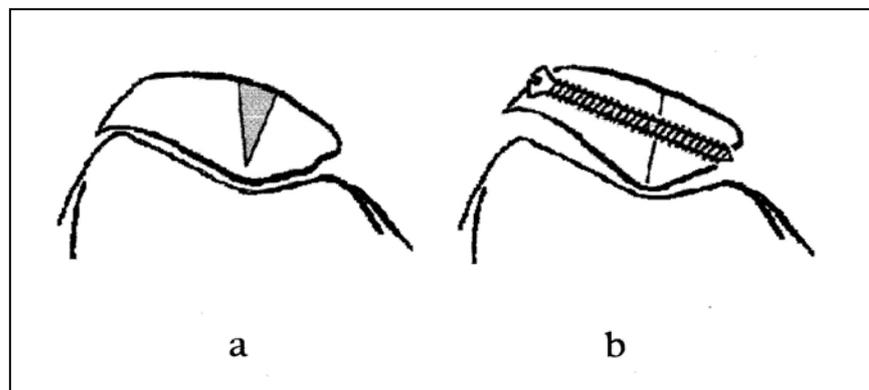


Fig. 36.- a) osteotomía cuneiforme de la rótula. b) al cerrar la osteotomía las facetas dejan de contactar con la troclea.

El equilibrio entre presión y superficie de carga es vital para las articulaciones. La osteotomía de apertura disminuye considerablemente la última, sin modificar la presión articular, por lo que produce un efecto desfavorable, totalmente distinto al de la osteotomía de apertura, concentrando la presión en la cresta media.

No obstante, Yunta refiere buenos resultados con dicha osteotomía, en casos de artrosis muy avanzada.

1.3.3.2.2 OSTEOTOMIAS CORONALES

Las osteotomías coronales pueden ser de dos tipos:

- a) osteotomías de traslación y
- b) osteotomías de adelgazamiento de la rótula.

Las osteotomías coronales de traslación han sido propuestas por Deliss (1977) y Morscher (1978). Su fundamento es:

- a) mecánico, al realinear el aparato extensor, en los casos en que existe una hiperpresión de la faceta externa por un desequilibrio, con lo cual descomprimen la faceta externa (Fig. 37) y
- b) biológico, al disminuir la presión venosa rotuliana que es el efecto hemodinámico común a las osteotomías en las artrosis.

No existe mucha experiencia clínica en su utilización. Nerubay (1986) refiere el 93 % de buenos resultados, aunque su serie es de 15 pacientes y de corto seguimiento.

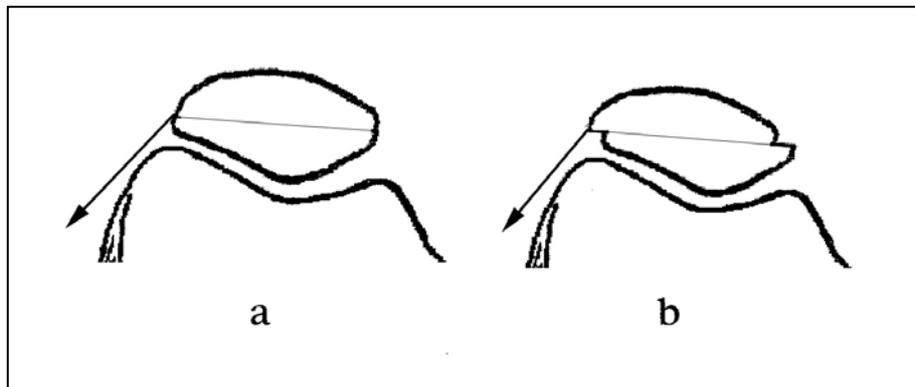


Fig.37.- a) inestabilidad lateral de la rótula. b) con la osteotomía coronal de traslación se neutraliza la excesiva sollicitación externa a nivel de las facetas rotulianas.

Los autores citados no emplean ningún medio de síntesis para este tipo de osteotomía.

La osteotomía coronal de traslación puede presentar una serie de potenciales complicaciones importantes, como son la pseudoartrosis y la necrosis ósea de un fragmento, como ha señalado Sloan (1988), que en las series publicadas de dichos autores es del orden del 3'5 %.

La osteotomía de adelgazamiento de la rótula (Fig. 38) persigue el mismo fin biológico de drenaje de la estasis venosa y la reducción de la presión articular.

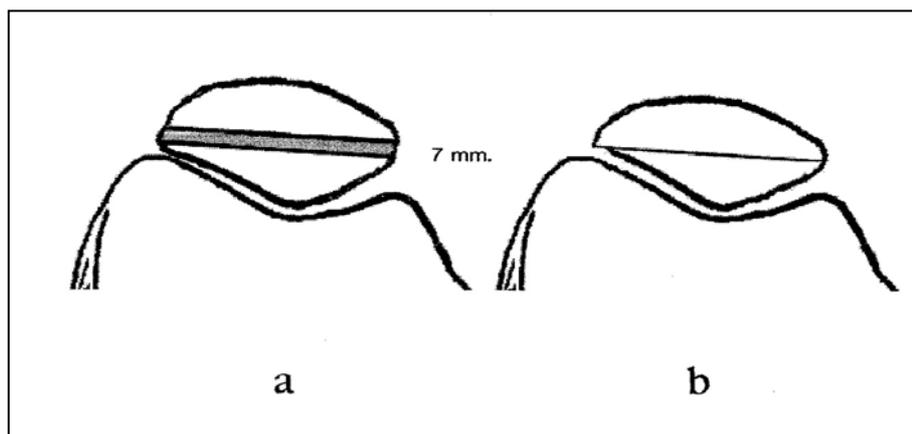


Fig. 38.- a) doble osteotomía coronal, de 7 mm. de espesor, extrayendo una rebanada ósea. b) adelgazamiento de la rótula. El cierre de la osteotomía se realizó sin osteosíntesis.

Arriaza y Vaquero (1991) son los autores que han propuesto esta osteotomía después de un estudio experimental en el que muestran que con un adelgazamiento de 7 mm. se produce una disminución de la presión articular que consta en la Tabla IV, modificada de los autores.

Después de realizar los cálculos matemáticos de esta intervención, Maquet (1993) no le reconoce ningún poder descompresivo y la asemeja biomecánicamente a la patelectomía.

La experiencia clínica de dicha intervención es escasa (Vaquero 1992). El planteamiento experimental parece ser satisfactorio, a pesar del cálculo matemático desfavorable y podría convertirse en una alternativa para lograr la descompresión de la articulación femoropatelar.

TABLA IV PORCENTAJES DE DISMINUCIÓN DE LA PRESION ARTICULAR

ángulo de flexión	faceta externa	faceta interna
30°	7'9 %	11'3 %
60°	5'3 %	9'2 %
90°	20'9 %	21'2 %

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVO DE LA TESIS

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVO DE LA TESIS

Las estadísticas del avanzamiento de la T.T.A. son contradictorias. Entre diversos autores que han realizado esta intervención no existe una opinión general unánime. Schmid (1993), en un largo seguimiento, sobre 35 casos, observa el 80 % de buenos resultados. Fulkerson (1990) sobre 12 pacientes seguidos más de 5 años observa un 75 % de buenos resultados. Radin (1986) sobre 16 artrosis rotulianas obtuvo, con un seguimiento medio de 3'5 años, un 88 % de buenos resultados y el mismo autor en una publicación más reciente (1993) en 42 intervenciones de Maquet, con un seguimiento promedio de 6'1 años obtiene el 75 % de buenos resultados. Ambas estadísticas con adelantamientos que oscilan entre 1'5 y 2'5 cm.

En cambio otros autores dan unas cifras más bajas. Silvello (1987) sobre 19 intervenciones encuentra solo el 38 % de buenos resultados en las artrosis. Engebretsen (1989) sobre 38 pacientes, con un seguimiento de 5 años de promedio, tiene el 26 % de buenos resultados.

Estas cifras tan dispares nos han motivado a realizar una nueva revisión de los resultados de esta intervención con un seguimiento mínimo de 10 años.

Las hipótesis de la cuales partimos al realizar la presente tesis son:

- 1) el adelantamiento de la T.T.A. consigue buenos resultados en el tratamiento de la artrosis fémoro-patelar,
- 2) no existe un adelantamiento único y óptimo para lograr el efecto descompresivo rotuliano

Los objetivos que buscamos en la presente tesis son:

- 1) la revisión crítica de la exploración clínica y radiológica de la patología rotuliana degenerativa
- 2) el análisis de las lesiones condrales

- 3) la creación de un baremo para valoración de resultados clínicos
- 4) conocer nuestros resultados del avanzamiento de la T.T.A. en las artrosis rotulianas

3. MATERIAL Y METODO

