

# Reconstrucción del LCA con plastia autóloga multifascicular. Técnica S.A.C.

L. Alcocer, F. Buendía, J. C. Martí,  
J. Ferrer, C. Alcocer

Hospital Monográfico de Traumatología y  
Cirugía Ortopédica de Asepeyo. Madrid.

**Correspondencia:**

Dr. Luis Alcocer  
c/ Joaquín de Cárdenas, 2  
Coslada  
28080 Madrid

Se exponen las características y resultados de una técnica de ligamentoplastia para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. La técnica descrita aporta resultados funcionales y de estabilidad muy similares a los de rodilla normal y hace posible la movilización postoperatoria inmediata.

**Palabras clave:** Rodilla, ligamento cruzado anterior, reconstrucción, técnica S.A.C.

**Reconstruction of the anterior cruciate ligament with multifascicular autologous plasty. S.A.C. technique.** The characteristics and results of a ligamentoplasty technique for reconstruction of the anterior cruciate ligament are presented. The described technique achieves functional and stability results which are quite close to those of the normal knee, and permits immediate postoperative mobilization.

**Key words:** Knee, anterior cruciate ligament, reconstruction, S.A.C. technique.



Cuando la cirugía artroscópica desarrolló la posibilidad técnica de realizar las reconstrucciones de los ligamentos cruzados, habitualmente denominadas ligamentoplastias, se abrió un nuevo mundo para los cirujanos ortopédicos que abandonaron las técnicas clásicas de cirugía abierta<sup>(1,2,3,4,5)</sup> y comenzaron a experimentar con diferentes tipos de implantes en la reconstrucción de estos ligamentos.

Inicialmente, las plastias artificiales de materiales como el poliéster, *gore-text* o la fibra de carbono, fueron las protagonistas, debido a la sencillez de su colocación. Demostraron, en muy poco tiempo, que su supervivencia estaba absolutamente determinada al tiempo de seguimiento del implante y que, por tanto, invariablemente fracasaban por fatiga<sup>(6-13)</sup>.

Más tarde, empleamos la técnica que Lanny Johnson adaptó para la cirugía artroscópica

de la utilizada por Mott<sup>(14)</sup>, con semitendinoso doble, que precisaba inmovilización postoperatoria. Con ella, obtuvimos resultados más que aceptables durante varios años -que presentamos, en más de 300 pacientes, en el Congreso de la Sociedad Internacional de Artroscopia celebrado en Platja d'Aró en 1992<sup>(15)</sup>-, y, finalmente, hemos desarrollado la técnica S.A.C. -Sistema de Anclaje Condíleo-<sup>(16)</sup> (Figura 1), ya que es el diseño del anclaje lo que la particulariza.

Esta técnica aporta, como ventajas fundamentales, el hecho de que la plastia sea:

- Multifascicular, reproduciendo una situación anatómica precisa.

- Morbilidad mínima en lo que se refiere a la extracción del tejido donante, pues utiliza como tejido de sustitución los tendones del semitendinoso y recto interno.

- Elementos de fijación muy resistentes y que nos permiten la movilización inmediata en el postoperatorio precoz; uno de los objetivos especialmente deseados por toda técnica de reconstrucción de ligamentos cruzados.

- Longitud de la plastia: el tamaño se aproxima al del LCA normal mediante el bloqueo con tapones óseos de sus fascículos en los túneles óseos, disminuyendo el efecto de la distensión evolutiva de la plastia.

Una vez que observamos que los resultados inmediatos de la técnica eran satisfactorios decidimos sistematizar la valoración de los mismos de manera que, con un patrón de referencia, supiésemos en qué medida podían estar acertadas o desviadas nuestras impresiones subjetivas.

La indicación quirúrgica ideal de una reconstrucción de ligamento cruzado anterior, de cara a valorar los resultados, es la que presenta un paciente que tiene una inestabilidad de grado leve o moderado, debida a una rotura aislada del cruzado anterior, sin lesiones meniscales y que no necesita la reparación periférica con gestos extraarticulares asociados.

De modo que, como sólo reparamos el ligamento cruzado porque es la única lesión de entidad, podremos referirnos con certeza a los déficits o mejoras que obtenemos en las reparaciones del cruzado anterior, excluidas otras causas.

Naturalmente, esto es lo ideal y no siempre ocurre así. Debemos tener presente esta realidad como factor de corrección en todas las series que trabajan con ligamentos cruzados.

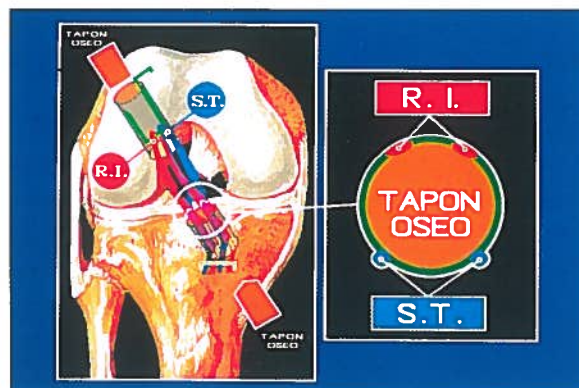


Figura 1.

## MATERIAL Y METODOS

Las pruebas que empleamos para realizar esta valoración de ligamentoplastias de rodilla se componen de:

- Interrogatorio.
- Tests de estabilidad.
- Tests de función.

Además, podemos completarla con estudios específicos de la articulación fémoropatelar, estudios radiológicos, bien con radiología convencional en diferentes posiciones que, habitualmente, incluyen: una radiografía anteroposterior, radiografía lateral en extensión, radiografía lateral en 90° de flexión, escotadura intercondílea y axial de rótula a 40°.

A veces, realizamos estudios de resonancia magnética durante la fase postoperatoria o en el seguimiento<sup>(17-19)</sup>.

### Interrogatorio

En el interrogatorio empleamos la escala modificada de Tegner, para valorar el nivel de actividad deportiva y el nivel de actividad laboral<sup>(20)</sup>. El nivel de actividad deportiva varía desde 0 hasta 10 puntos. El 0 serían los pacientes que ni siquiera pueden deambular por sí mismos y necesitan la ayuda de un bastón; 1 punto, pacientes que no hacen ningún tipo de deporte en su vida habitual y mantienen una vida absolutamente sedentaria. Desde ahí, pasando por los demás valores, alcanzaríamos el nivel 10. Este nivel son los pacientes que se dedican al deporte de competición violento, "de contacto", tipo fútbol, baloncesto, balonmano, etc.

La actividad laboral la valoramos de 1 a 5, atendiendo tanto a la categoría del esfuerzo que requiere el trabajo que realiza el paciente,

como al nivel de rendimiento que tiene esa persona en el mismo. Es decir, la dureza del trabajo y la facilidad o dificultad con la que el paciente lo desarrolla.

Estos valores los registramos antes de efectuar la ligamentoplastia y, después, en cada una de las revisiones periódicas de rutina.

El interrogatorio también comprende unos datos acerca de la sintomatología y función que presenta el paciente, referidos a la presencia o no de dolor o fallos en la rodilla; que presente problemas de hinchazón o rigidez; que tenga alguna dificultad al caminar o al correr y en el subir y bajar escaleras, o bien, al saltar y girar. Así, hay diferentes aspectos en este cuestionario de sintomatología, ya que dos de los parámetros se refieren a los síntomas (subjetivos) que el afecto siente en la rodilla. Otros dos reflejan signos de la situación general de la rodilla, y los restantes reflejan la capacidad funcional tal y cómo la siente o tal y cómo la vive el propio paciente.

Esta sintomatología, en cada uno de sus apartados, se puntúa de 1 a 6, considerándose 1 cuando es perfecto (es decir, no existe dolor o no hay ninguna alteración al subir o bajar escaleras, o cuando no existen fallos, rigidez, etc.) y 6 cuando es imposible de realizar.

Como hemos dicho, este cuestionario de sintomatología refleja la percepción que tiene el paciente de su articulación y la utilidad que proporciona a la misma.

### Test de estabilidad

El segundo gran apartado de nuestra sistemática de valoración incluye los tests de estabilidad. El test de estabilidad central que utilizamos para valoración de los resultados es el protocolo de valoración del *Knee-Tester 1.000* (KT 1.000), del Dr. Dale Daniel de San Diego<sup>(21,23)</sup> (California), cuya clave diagnóstica es encontrar una diferencia superior a 3 mm entre la pierna lesionada y la no lesionada. Las mediciones se efectúan a 15, 20 y 30 libras y con la Máxima Manual Fuerza (MMF), en desplazamientos anteriores.

El test es una prueba que tiene utilidad tanto en su empleo para el diagnóstico como para el seguimiento y valoración de los resultados quirúrgicos. Lo realizamos cuando vemos al paciente en consulta, cuando hacemos el diagnóstico, en la sala operatoria inmediatamente antes de iniciar la cirugía con el paciente relajado bajo

anestesia, y al acabar la cirugía, justo antes de despertar al paciente; y luego lo repetimos en protocolos seriados a los 6 meses, al año, a los 18 meses, a los dos años, etc.

### Pruebas funcionales

La tercera parte o el tercer gran apartado de nuestra valoración son las pruebas funcionales, que dividimos en: mediciones isocinéticas, mediciones isométricas, saltos sobre una sola pierna y estudio de la movilidad.

Los estudios isocinéticos e isométricos los realizamos con el Kinemater Computer (Kin-Com) en ambos miembros inferiores, tanto el afecto como el sano, y en ambos grupos musculares del muslo, tanto el grupo isquiotibial como el grupo cuadricepsital.

Las velocidades en las que registramos las mediciones isocinéticas son 60°/seg y 180°/seg. Estas mediciones se consideran normales cuando el porcentaje de comparación entre una pierna y otra no varía más de un 15%. Valoramos para los ejercicios isocinéticos la relación entre los isquiotibiales de la pierna afecta con la pierna sana; del cuadriceps de la pierna afecta con la pierna sana; la relación isquiotibiales/cuadriceps de la pierna afecta con la relación isquiotibiales/cuadriceps con la pierna sana.

Para las valoraciones isométricas medimos a 90° de flexión de rodilla, que es una posición desfavorable para los isquiotibiales pero que no sobrecarga el ligamento cruzado ni la rodilla en las primeras fases de las mediciones muy próximas al período postoperatorio. También medimos en ambos grupos, isquiotibial y cuadriceps, en ambos miembros inferiores; se aceptan patrones de normalidad cuando la diferencia en porcentajes no es superior al 15% entre una pierna y otra.

El salto sobre una pierna es una prueba que refleja la fuerza y la coordinación muscular en el miembro operado, junto con la estabilidad y la propioceptividad. Se valora también en porcentaje, en la relación entre la pierna afecta y la sana. Se acepta como normalidad una relación del 80% entre ambos miembros inferiores<sup>(24)</sup>.

En lo que se refiere a la movilidad, el arco de movimiento lo valoramos según los grados desde el inicio hasta el final del arco de movimiento. Además, comparamos la altura de talones con el paciente en decúbito prono y con las piernas saliendo fuera de la camilla a la altura de los muslos, para valorar cuál es el pun-

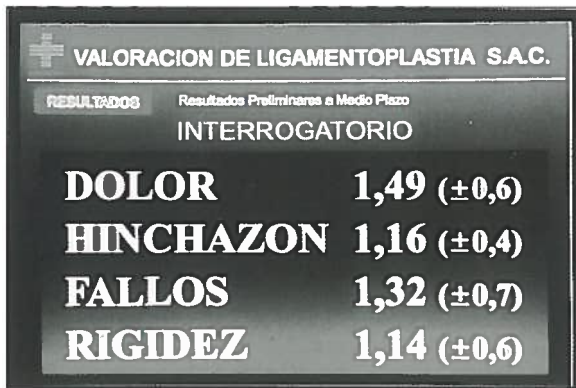


Figura 2.



Figura 3.

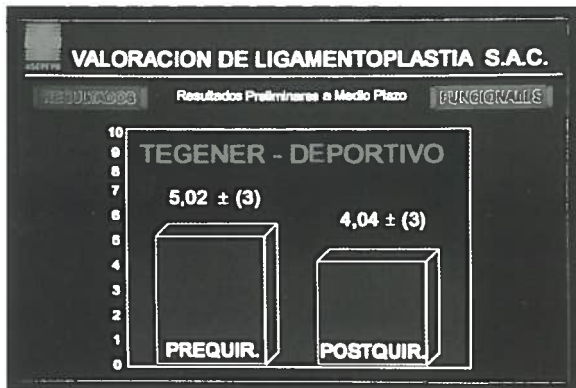


Figura 4.

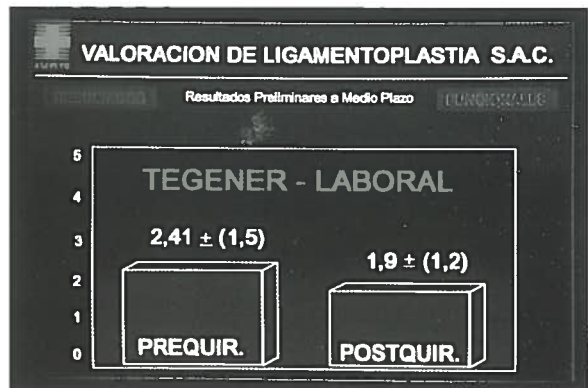


Figura 5.

to de origen del arco de movilidad en la pierna sana y tomarlo como referencia.

### Articulación fémoro-patelar

La articulación fémoro-patelar la valoramos, de forma directa, mediante la exploración clínica buscando la crepitación o el dolor retropatelar, la existencia de clínica de dolor rotuliano en las actividades de la vida del paciente; o con signos indirectos, como puede ser el "bajar escaleras" que valorábamos en el interrogatorio del paciente.

## RESULTADOS

La muestra sobre la que trabajamos fue de 99 pacientes, a los que realizamos seguimiento durante dos años. Concretamente, una media de 24,22 meses con un rango de 38 a 18 meses. La media de edad fue de 32,04 años con un rango de 52 a 19 años; el 88,89% eran varones.

El resultado de las pruebas del interrogatorio fue que el dolor tenía un valor de  $1,49 \pm 0,6$ ; la

hinchazón de  $1,16 \pm 0,4$ ; fallos:  $1,32 \pm 0,7$ ; rigidez:  $1,14 \pm 0,6$ ; andar:  $1,12 \pm 0,3$ ; correr:  $1,46 \pm 0,9$ ; subir escaleras:  $1,16 \pm 0,3$ ; bajar escaleras:  $1,22 \pm 0,4$ ; saltar:  $1,30 \pm 0,6$  (Figuras 2 y 3).

En lo referente a la valoración de la escala de Tegner para el nivel deportivo prequirúrgico era de  $5,02 \pm 0,3$  y, postquirúrgicamente, de  $4,04 \pm 3$ . El nivel laboral prequirúrgico era de  $2,41 \pm 1,5$  y, postoperatoriamente, de  $1,9 \pm 1,2$  (Figuras 4 y 5).

Los resultados isocinéticos, realizados en el Kinematic Computer, dan unos valores para la relación isquiotibial/cuadriceps de pierna afecta con isquiotibial/cuadriceps de pierna sana de un  $106,34\% \pm 26,4$  para  $180^\circ/\text{seg}$  y de  $100,53\% \pm 26,5$  para  $60^\circ/\text{seg}$  (Figura 6).

Para la valoración isométrica -recordar que la efectuamos a  $90^\circ$ -, los resultados eran de un  $93,18 \pm 26,7$  para el cuadriceps y de  $85,5 \pm 26,1$  para los isquiotibiales (Figura 7).

El salto sobre una pierna, para cuyo valor de referencia se toma la regla de 80/80 (el 80% de los pacientes realizan un salto cuya proporción entre el resultado de una pierna y otra es

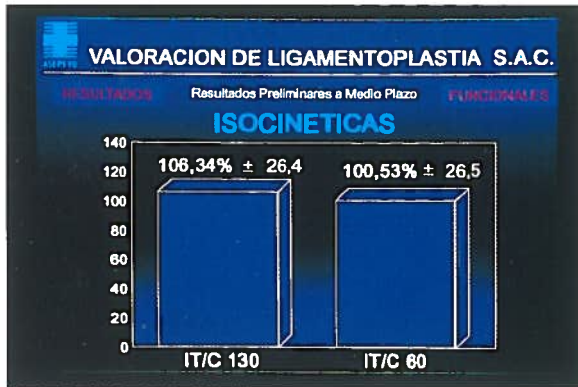


Figura 6.



Figura 7.

del 80%), dio en nuestros pacientes una media del  $88,3\% \pm 11,4\%$ .

En lo que se refiere a la movilidad, el arco medio resultante fue de  $130,98^\circ \pm 7,4$ , con una diferencia media de talones de  $1,03 \text{ cm} \pm 1,2$ .

Los resultados de la valoración objetiva de la estabilidad, mediante la prueba del KT-1000, dieron unos valores en 30 libras de desplazamiento anterior de 6,23 mm de diferencia entre la pierna afecta y la pierna sana, en la situación preoperatoria. Este valor se transformó en 0,33 mm de diferencia, medido en el quirófano, una vez finalizada la ligamentoplastia con el paciente dormido y relajado. Al cabo de los dos años presentaba un valor de 1,62 mm. Medido con máxima manual fuerza anterior (MMF), los valores eran de 7,68 mm de diferencia entre una pierna y otra antes de la reconstrucción; se transformaron en 0,41 mm de diferencia en el momento inmediato de finalizar la cirugía y, a lo largo del tiempo, durante los dos años, se transformaron en 2,49 mm de diferencia (Figura 8).

A nivel de la articulación fémoro-patelar no se encontró atrapamiento, ni crepitación ni dolor y, como muestra, el interrogatorio de "bajar escaleras" reflejó una media de  $1,22 \pm 0,4$ , lo que demuestra la falta de sintomatología funcional en los pacientes.

## COMPLICACIONES

Las complicaciones que se encontraron en esta serie fueron:

- Dos roturas de la plastia, las dos por traumatismo violento importante.
- Dos infecciones en el postoperatorio inmediato, que se resolvieron mediante antibioterapia intensiva y lavados intraarticulares conti-

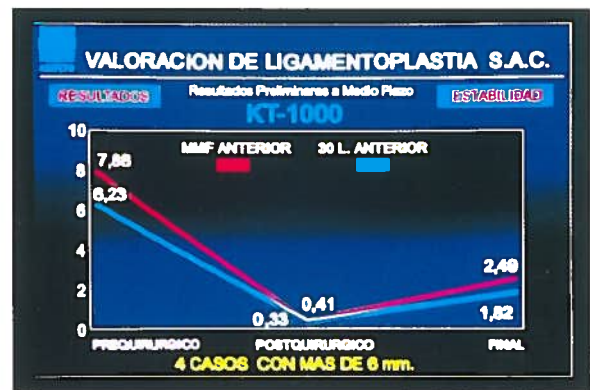


Figura 8.

nuos. No dejaron secuelas, tanto de función articular como de inestabilidad residual.

- Dos rigideces articulares que debieron de ser reintervenidas para realizar artroscopia artroscópica<sup>(25,26)</sup> en pacientes que tenían otras lesiones periféricas asociadas en el momento del accidente. Fueron intervenidas de forma aguda o subaguda dentro de las primeras dos semanas del accidente y se les inmovilizó, total o parcialmente, en el postoperatorio debido a esas lesiones periféricas.

- Un síndrome del Cíclope<sup>(27-30)</sup>, que precisó una segunda artroscopia y ampliación de la escotadura del espacio intercondíleo anterior y que mejoró, de forma espectacular, una vez realizado este gesto quirúrgico.

- Un paciente tuvo un dolor en tercio mediodistal de muslo, que obligó a una reintervención y exploración quirúrgica de la zona dadora de injerto, sin que se encontrasen datos que justificasen las molestias; en el postoperatorio de esta revisión quirúrgica desaparecieron por completo las molestias y no ha vuelto a tener sintomatología.

No se dieron complicaciones intraoperatorias que obligasen a modificar o interrumpir la técnica quirúrgica ni la pauta de movilización precoz postoperatoria.

## DISCUSION

La nueva posibilidad de realización de ligamentoplastia por vía artroscópica aportó grandes avances a la cirugía ortopédica de la rodilla; no sólo en la reconstrucción técnica en sí, sino con datos acerca de la anatomía exacta y detalles acerca de la implantación correcta de las plastias de reconstrucción de los ligamentos cruzados.

Si bien debemos remarcar que los resultados con las plastias artificiales fueron muy decepcionantes, no ocurrió así con las técnicas con alo o autoinjertos<sup>(31,32)</sup>, con las que empezamos a disfrutar realmente de las ventajas de la cirugía artroscópica y de las posibilidades de la reconstrucción de ligamentoplastias de rodilla.

Cambió el concepto de esta intervención y pasó de ser una profunda agresión a la articulación a algo mucho más aceptable para el cirujano y más llevadero para el paciente, aún dentro de continuar siendo una intervención de envergadura<sup>(33)</sup>. Sin embargo, y como bien demostramos en el trabajo que presentamos en el Congreso de la Sociedad Internacional de Artroscopia celebrado en Platja d'Aró, en la revisión que efectuamos sobre 300 ligamentoplastias, empleando la técnica del Dr. Lanny Johnson, se apreciaba un cierto incremento de la laxitud de la plastia con el paso del tiempo, siendo además imprescindible la inmovilización postoperatoria durante 3-6 semanas, debido a la falta de solidez inicial de los implantes de la técnica original.

Estos detalles, junto a que podía achacársele que era una plastia no lo suficientemente rígida como para resistir las solicitaciones de los deportistas de competición o que no aguantase solicitaciones al máximo nivel, nos hizo desarrollar la técnica S.A.C., que aporta unos implantes sólidos que permiten la movilización inmediata.

Además, como duplica el número de fascículos de la plastia incorporando un tendón más, que equivale a dos fascículos más, mejora sustancialmente su resistencia y también el carácter multifascicular. Esta característica multifascicular supera por definición a las reconstrucciones que se realizan con tendón rotuliano,

ya que no pueden llegar a tener carácter de plastia multifascicular, en ninguna de sus diferentes técnicas de utilización.

Otra de las principales características de las plastias con tendón rotuliano, la rigidez de la unión hueso-tendón que puede conseguir un implante de una fijación inicial muy rígida y permite la movilización precoz en el postoperatorio inmediato, queda ahora igualada con esta técnica de reconstrucción que denominamos S.A.C.

Las ~~críticas~~ críticas que podrían hacerse al detrimento de la función de la "pata de ganso", creemos, en principio, que están superadas por los estudios realizados en pacientes operados con este tipo de implantes, y que presentamos en el Congreso de la Sociedad Internacional de Cirugía Ortopédica y Traumatología de Seúl (1993)<sup>(34)</sup>. Demostramos cómo, funcionalmente, no existe déficit de fuerza entre la pierna operada y la no operada y que macroscópicamente, en lo que se refiere a la palpación y exploración clínica y en los hallazgos de resonancia nuclear magnética, pueden apreciarse unos "tejidos fibrosos en forma de cordón" en el tracto que corresponden a los tendones extraídos para ser utilizados como injertos.

Estos "tejidos fibrosos en forma de cordón" parecen desarrollar la misma capacidad funcional que los tendones originales. Tal vez podría encontrarse algún déficit más sutil si se realizaran estudios de análisis de marcha o algún otro tipo de prueba funcional muy selectiva, que hasta la fecha no hemos podido realizar y no tenemos constancia de que se hallan realizado; y se aprecie en ellos déficit por la extracción de estos tendones semitendinoso y recto interno.

En lo que se refiere a la resistencia de la plastia, y si tenemos en cuenta los trabajos experimentales de Noyes<sup>(35)</sup> en lo que se refería a la resistencia de las distintas plastias autólogas al L.C.A. normal, el semitendinoso presentaba un 70% de la resistencia y el recto interno un 49%. Si tenemos en cuenta que hay dos fascículos, de cada uno de ellos tendremos un total, para la plastia sustitutiva multifascicular, de un 238% de la resistencia del ligamento cruzado anterior inicial. Esto nos parece más que suficiente para asumir la función del LCA.

Por otra parte, como se suponía y se ha demostrado en humanos en el trabajo que el Dr. Lanny Johnson publicó en la revista *Arthroscopy* en 1993<sup>(36)</sup>, los tejidos de estos tendones

son idóneos para permitir el paso de la estructura colágena densa de tendón a la estructura colágena de ligamento con el paso de los años; manteniendo una nutrición por inhibición a partir del líquido sinovial y de la membrana sinovial que rodea a los tendones desde las primeras semanas que han sido implantados intraarticularmente<sup>(37)</sup>.

En referencia a la aplicación de escalas de valoración para evaluar los resultados de las cirugías ligamentarias o para ver los resultados funcionales de rodillas, nosotros hemos huido de ellas, aunque han sido ampliamente aceptadas. Utilizar escalas generalizadas, del tipo Lysholm o Marshall tiene el grave inconveniente de que la valoración se consigue al final por un sumatorio de puntos de diferentes conceptos. Creemos que esto puede ser muy controvertido, ya que podrían incurrir en que diferentes defectos funcionales presentasen puntuaciones finales similares y que esos diferentes defectos funcionales no tengan la misma repercusión para diferentes grupos de pacientes<sup>(38-41)</sup>.

Por otra parte, si en el futuro, en aras de las mejoras en las técnicas o de la mejor capacidad de cualificación o cuantificación de aspectos funcionales concretos de la articulación o del miembro estudiado, alguno de los tests o alguna de las pruebas que se incluyen en la valoración sufren variaciones importantes, o bien, son anuladas o sustituidas porque se consideran de escasa relevancia para el cómputo general de la valoración, se alterará el resultado global de ésta y, por tanto, ya no serán correctos los resultados que se han obtenido con estos pacientes a lo largo del tiempo.

Pero si trabajamos con protocolos, donde consideramos cada uno de los apartados o cada uno de los aspectos que valoramos, de forma independiente de los demás, podemos sustituirlos en cada momento y seguir estimando como válidos a todos los demás. Por esto nos parece más real, más flexible y es mucho más adaptable a las mediciones, valoraciones o comparaciones futuras, el hecho de considerar por separado cada una de las posibles cuestiones a considerar o a valorar.

En general, el resultado de todas las mediciones que hemos hecho se encuentra en los límites más altos de exigencia. Las pruebas de interrogatorio están en el límite más elevado que se puede encontrar para unas rodillas que han sufrido intervenciones del nivel que tiene una ligamentoplastia de cruzado anterior. Las prue-

bas de estabilidad también se encuentran en los niveles que corresponden a los patrones de excelente, y las pruebas de función se encuentran en los límites de la normalidad.

A nivel de las pruebas objetivas los tests artrométricos vienen imponiéndose desde hace más de diez años, debido a la capacidad que tienen de objetivar en la consulta las inestabilidades de rodilla. Si bien han sido muy criticados y discutidos, parece ser que ya está bastante aceptado que determinados instrumentos tienen fiabilidad suficiente como para realizar pruebas repetidamente y obtener resultados que pueden ser objetivamente válidos en los estudios de valoración y seguimiento de lesiones de ligamentos y su reparación.

Es evidente que cada uno de estos aparatos requiere un tiempo de aprendizaje y una disciplina de utilización para realizar, de forma escrupulosa, la exploración artrométrica de la rodilla. Nosotros nos decidimos por el KT-1000 del Dr. Dale Daniel, de San Diego<sup>(21-23)</sup>, porque nos pareció sencillo y fiable; había sido ampliamente estudiado y tenía una gran reproducibilidad de resultados, como se demostró con los estudios entre distintos miembros de diferentes equipos<sup>(44-46)</sup>. Asimismo, permite su utilización en el quirófano, tanto pre como postoperatoriamente, antes de que el paciente sea despertado de la anestesia.

En realidad, las pruebas funcionales determinan la capacidad objetiva de trabajo. Se ha llegado a la conclusión de que, si bien los resultados pueden incluso no ser válidos para el mismo individuo en diferentes momentos de tiempo, sí parece que los resultados de grandes series son homogéneos en lo que se refiere a sus logros generales. Por tanto, debemos extraerlos de la media general de un grupo grande de pacientes. Así, los resultados de este trabajo los consideramos muy satisfactorios ya que, si se admiten correcciones de hasta el 15% entre una pierna y otra como dentro de la normalidad, nosotros, sin embargo, los mantene- mos siempre en valores alrededor del 100%.

Los resultados de los tests isométricos que se realizan a 90° de flexión demuestran una disminución de la fuerza de los isquiotibiales, que baja hasta el 86,5% ± 26,1%. Este es el número más bajo en el límite de la normalidad de todas las valoraciones funcionales de este trabajo. Hay que decir que la valoración está hecha a 90° y que los vientres musculares del semitendinoso y recto interno, cuyos tendones

han sido extirpados para realizar la ligamentoplastia, han sufrido una retracción durante los primeros días del postoperatorio inicial, mientras se ha producido la nueva reaparición del tejido fibroso que los conecta nuevamente con la "pata de ganso". Por tanto, se encuentran acortados.

El hecho de realizar la medición con la rodilla a 90° de flexión les hace trabajar en una posición poco ventajosa para demostrar toda su potencia. Pero, por una serie de problemas técnicos y biomecánicos a la hora de realizar las mediciones, y para que fuese igual el momento en que valorábamos ambas rodillas y ambos grupos musculares, tanto isquiotibiales como cuádriceps, se decidió tomar esta posición de 90°. Así pues, no debe sorprendernos que haya un déficit de potencia muscular para los isquiotibiales, comparando los de la pierna intervenida con los de la pierna sana.

En lo que se refiere al test de salto sobre una pierna, hay que comentar que es un test que refleja uno de los movimientos más complejos que, de forma psicomotriz, pueden realizarse, puesto que supone fuerza, equilibrio, propiocepción, estabilidad, etc. Es muy importante, en pacientes con inestabilidades crónicas o en aquéllos que ya tienen un tiempo largo de seguimiento, el intentar vigilar el ángulo de flexión con que el individuo salta y, sobre todo, con el que cae una vez realizado el salto, puesto que por mecanismos de compensación aprendidos, intentan hacer colocar a la rodilla en la posición más favorable para estabilizarla mediante la acción de los isquiotibiales, gracias a un aumento del ángulo de flexión<sup>(49-51)</sup>.

Con una escala basada en los resultados de Daniel<sup>(24)</sup> y siendo un poco exigentes, se puede considerar que un resultado malo es por debajo del 70%, regular entre el 70 y el 79%, bueno entre el 80-89% y excelente, superior al 90%. Nuestro resultado, por tanto, se encuentra a nivel bueno, encontrándose de forma clara dentro de los límites de la normalidad.

La escala de valoración de los resultados de los tests artrométricos con el KT-1000 está tomada según las existentes en el momento en que nosotros hicimos las consideraciones para tomar los valores de referencia<sup>(52)</sup>. Para este tipo de mediciones, daban unos valores de "excelente" cuando hay menos de 2,5 mm. de diferencia, "bueno" cuando existía entre 3 y 5 mm, "pobre" entre 5,5 y 8 mm y "fracaso" cuando era mayor de 8 mm. Hoy día, podríamos consi-

derar que un valor excelente sería hasta 3 mm y, por encima de 5 mm, podríamos considerarlo como un fracaso quirúrgico.

En cualquier caso, y si bien el diagnóstico de rotura se considera a partir de los 3 mm, hoy día se sigue dando un pequeño margen a la cirugía de casi otros 2 mm más de diferencia hasta considerarlo "fracaso quirúrgico". Los resultados de las valoraciones a 30 libras o en MMF en el momento del postoperatorio inicial no tienen una diferencia estadísticamente significativa y los que se obtienen al cabo de 2 años (valores de media), entre 30 libras y MMF, sí tienen diferencia significativa estadísticamente.

Esto nos lleva a considerar que, en el momento de la intervención, la plastia no tiene un comportamiento funcional biológico, puesto que sí existe diferencia significativa entre los valores que se encuentran a 30 y a MMF en las rodillas normales, como ocurre en la plastia al cabo de los dos años. Es decir, la plastia desarrolla un comportamiento que es mucho más lógico y funcional, al cabo de los 2 años, que en el momento de su implantación en el quirófano.

La mayoría de los estudios que se han realizado hasta la fecha en otro tipo de implantes, como puede ser el de hueso-tendón-hueso, están realizados a 20 libras de desplazamiento anterior máximo. Recientemente, han aparecido algunos que valoran con 30 libras. Aún así, no son superiores a los resultados obtenidos por esta serie<sup>(53-55)</sup>. Es necesario y está previsto continuar su seguimiento durante los próximos años.

Hay que destacar que el grupo de pacientes que tiene más de 5 mm de desplazamiento resulta claramente inestable, porque pasa a tener valores de desplazamiento próximos a los 10 mm. Sin embargo, los pacientes no han solicitado reintervención por fallo de la articulación, aunque no se encuentran plenamente satisfechos del resultado.

En consecuencia, la mayoría de los resultados de la plastia son estables y no existen distensibilidades intermedias. O bien, la plastia funciona y, por tanto, mantiene una rodilla estable y unos valores medidos artrométricamente que oscilan por debajo de los 3 mm de diferencia entre ambas rodillas, o bien, pasan a ser claramente inestables con valores muy altos de diferencia entre ambas rodillas. Seguramente fracasan por rotura de la plastia.

Los problemas que pueden derivarse de la patología rotuliana son muy frecuentes en este



tipo de lesiones articulares. Pueden tratarse de pacientes que han sometido sus articulaciones a sobreesfuerzo, bien deportivo o laboral; o que han permanecido largo tiempo con una inestabilidad sin resolver que, como es sabido, provoca degeneración del cartílago rotuliano por mecanismos complejos y no bien aclarados. A nivel operatorio o postoperatorio, la elección de un injerto hueso-tendón rotuliano-hueso puede hacer que sufra la articulación fémoro-patelar<sup>(56-58)</sup>.

La utilización de técnicas que llevan una inmovilización postoperatoria con la rodilla en flexión provocan deterioro del cartílago de la rótula<sup>(59)</sup>. Los tratamientos de rehabilitación pueden no ser los adecuados, deteriorando el cartílago articular.

En nuestra serie no hemos encontrado ningún déficit con significación clínica de esta articulación. Por ello hemos descartado todo tipo de consideración respecto a esta articulación en esta patología, salvo que se aprecie una lesión importante en forma de condropatía avanzada a nivel de la rótula, al realizar la ligamentoplastia artroscópica.

## CONCLUSIONES

1. La técnica S.A.C. de reconstrucción del LCA produce unos niveles de estabilización muy cercanos a los de la rodilla normal, al cabo de los dos primeros años de evolución.
2. Con la técnica S.A.C. se produce una recuperación funcional, tanto a nivel elemental, como pueda ser el arco de movilidad, como a nivel de recuperación de potencia muscular y de gestos complejos, como el salto de una sola pierna, que mantienen o llevan a ese miembro intervenido a una situación de normalidad.
3. No existen complicaciones significativas ni secuelas que se deriven de la agresión quirúrgica de la propia técnica o de los gestos necesarios asociados para su realización, como puedan ser la toma de injerto de los tendones de semitendinoso y del recto interno de la misma rodilla.
4. La solidez de la plastia y los implantes permitió en todos los casos la movilización articular inmediata durante el postoperatorio.
5. Los resultados de esta valoración han superado a los obtenidos con otras técnicas de reparación del LCA.

## BIBLIOGRAFIA

1. Hey-Groves, E.W.: Operation for repair of the crucial ligaments. *Lancet*, 2: 674-1917.
2. O'Donoghue, D.: Surgical treatment of fresh injuries to the mayor ligaments of the knee. *J Bone Joint Surg*, 1950; 32: 721-738.
3. O'Donoghue, D.H.: A method for replacement of the Anterior Cruciate Ligament of the knee. Report of twenty cases. *J. Bone Joint Surg*, Jul. 1963; 45-A: 905-932.
4. Jones, K.G.: Results of use of the central one-third of the patellar ligament to compensate for Anterior Cruciate Ligament deficiency. *Clin Orthop*, 1980; 147: 39-44.
5. Clancy, W.G.; Nelson, D.A.; Reider, B.; et al.: Anterior Cruciate Ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extraarticular tendon transfers. *J Bone Joint Surg*, 1982; 64A: 352-359.
6. Boltron, C.W.; Bruchman, B.: Mechanical and biological properties of the Gore-tex expanded polytetrafluorocethylene (PTFE) prosthetic Ligament. *Aktuel Probl Chir Orthop*, 1982; 26: 40-51.
7. Boltron, C.W.; Bruchman, W.C.: The Gore-tex expanded polytetrafluoroethylene prosthetic ligament. An in vitro evaluation. *Clin Orthop*, 1985; 196: 202-213.
8. Park, J.P.; Grana, W.A.; Chitwood, J.S.: A high-strength Dacron augmentation for cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop*, 1985; 196: 175-185.
9. Arnoczky, S.P.; Warren, R.F.; Minei, J.P.: Replacement of the Anterior Cruciate Ligament using a synthetic prosthesis: An evaluation of graft biology in the dog. *Am J Sports Med*, 1986; 14: 1-6.
10. Ferkel, R.D.; Fox, J.M.; Wood, D.; et al.: Arthroscopic "second look" at the Gore-tex ligament, *Am J Sports Med*, 1989; 17: 147-153.
11. Likianov, A.V.; Richmond, J.C.; Barret, G.R.; et al.: A multicenter study on the results of Anterior Cruciate Ligament reconstruction using a Dacron ligament prosthesis in "salvage" cases. *Am J Sports Med*, 1989; 17: 380-386.
12. Woods, G.A.; Indelicato, P.A.; Prevot, T.J.: The Gore-Tex Anterior Cruciate Ligament prosthesis. *Am J of Sports Med*, Vol. 19, 1; 1991: 48.
13. Norholm Andersen, H.; Bruun, C.; Sondergard-Petersen, P.E.: Reconstruction of chronic insufficient Anterior Cruciate Ligament in the knee using a synthetic Dacron prosthesis. *Am J of Sports*, Vol. 20, 1; 1992: 20.
14. Mott, H.W.: Semitendinous anatomic reconstruction for cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop Rel Res*, 1983; 172: 90.

15. Rodríguez, C.; Alcocer, L.; Martín, J.C.; Domínguez, I.: Resultados en 300 casos de lesiones de LCA tratadas con plastia doble de semitendinoso. International Arthroscopy Congress, 20-23 de julio 1992, Playa de Aro, Girona, España.
16. Alcocer, L.: Reconstrucción del LCA en la inestabilidad crónica anterior de la rodilla. Plastia multifascicular. Técnica S.A.C. Cuadernos de Artroscopia, Vol. 1, Num. 1; Abril 1994: 36.
17. McFarland, E.G.; Morrey, B.F.; An, K.N.; et al.: The relationship of vascularity and water content to tensile strength in a patellar tendon replacement of the Anterior Cruciate in dogs. Am J Sports Med, 1986; 14: 436-448.
18. Howell, S.M.; Clark, J.A.; Blasler, R.D.: Serial magnetic resonance imaging of hamstring Anterior Cruciate Ligament autografts during the first year of implantation. Am of Sports Med, Vol. 19, 1; 1991: 42.
19. Rak, K.M.; Gillogly, S.D.; Schaefer, R.A.; Yakes, W.F.; Liljedahl, R.R.: Anterior Cruciate Ligament reconstruction: Evaluation with MR Imaging. Radiology, 1991; 178: 553-556.
20. Tegner, Y.; Lysholm, J.; Odentsten, M.; et al.: Evaluation of cruciate ligament injuries. Acta Orthop Scand, 1988; 59: 336-341.
21. Daniel, D.M.; Malcom, L.; Stone, M.L.; et al.: Quantification of knee stability and function. Contemp Orthop, 1982; 5: 83-92.
22. Daniel, D.M.; Malcom, L.L.; Losse, G.; Stone, M.L.; Sachs, R.; Burks, R.: Instrumented measurement of anterior laxity of the knee. The Journal of Bone and Joint Surgery, Vol. 67-A, 5; June 1985: 720-726.
23. Daniel, D.M.; Stone, M.L.; Sachs, R.; Malcolm, L.: Instrumented measurement of anterior knee laxity in patients with acute Anterior Cruciate Ligament disruption. Am J Sports Med, 1985; 13: 401-407.
24. Daniel, D.M.; Stone, M.L.; Riehl, B.: The evaluation of results ligament surgery. Knee ligaments: Structure, function, injury and repair. Chapter 20. Ed. by Daniel et al. Raven Press Ltd, 1990: 521.
25. Marder, R.A.; Raskind, J.R.; Carroll, M.: Prospective evaluation of arthroscopically assisted Anterior Cruciate Ligament reconstruction. Patellar tendon versus semitendinous and gracilis tendon. The American Journal of Sports Medicine, Vol. 19, 5: 478.
26. Shino, K.; Inoue, M.; Horibe, S.; Hamada, M.; Keiro, O.: Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament using allogeneic tendon. Long term follow-up. Am J Sports Med, 1990; 18: 457-465.
27. Cannon, W.D.; Vittori, J.M.: The role of arthroscopic debridement after Anterior Cruciate Ligament reconstruction. Arthroscopy, 1991; 7: 344-349.
28. Harner, C.D.; Irrgang, J.J.; Steven Dearwater, F.H.; Freddie, H.: Loss of motion after Anterior Cruciate Ligament reconstruction. Am J Sports Med, Vol. 20, 5; 1992: 499.
29. Fullerton, L.R.; Andrews, J.R.: Mechanical block to extension following augmentation of the Anterior Cruciate Ligament. Am J Sport Med, 1984; 12: 166-168.
30. Jackson, D.W.; Schaefer, R.K.: Cyclop syndrome: loss of extension following intraarticular Anterior Cruciate Ligament reconstruction. Arthroscopy, 1990; 6: 171-178.
31. Marzo, J.M.; Bowen, M.K.; Warren, R.F.; Wickiewicz, T.L.; Altchek, D.W.: Intraarticular fibrous nodule as a cause of loss of extension following Anterior Cruciate Ligament reconstruction. Arthroscopy, 1992; 8: 10-18.
32. Greenfield, M.A.; Scott, W.N.: The Cyclops Syndrome in Anterior Cruciate Ligament reconstruction using iliotibial band. A case report. The Am J of Knee Surgery. Winter, Vol. 7, 1; 1994: 39.
33. Gillquist, J.: Commentary. Repair and reconstruction of the ACL: Is it good enough? Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, 9 (1): 68-71.
34. Buendía, F.; Cuesta, L.; Alcocer, L.; Alcocer, C.: Hamstring regeneration after its use as free graft for ACL reconstruction. Poster. 19 World SICOT Congress, Seoul, South Korea, 1993: 810.
35. Noyes, F.R.; Grood, E.S.: The strength of the Anterior Cruciate Ligament in humans and rhesus monkeys. Age-related and species-related changes. J Bone Joint Surg, 1976; 58 A: 1074-1082.
36. Johnson, L.: The outcome of a free autogenous semitendinous tendon graft in human Anterior Cruciate reconstructive surgery: a histological study. Arthroscopy: The journal of Arthroscopic and Related Surgery, 1993; 9 (2): 131-142.
37. Clancy, W.G. Jr.; Narechana, R.G.; Rosenberg, T.D.; Gmeiner, J.G.; Wisnefske, D.D.; Lange, T.A.: Anterior and Posterior Cruciate Ligament reconstruction in rhesus monkeys. A Histological, microangiographic, and biomechanical analysis. The Journal of Bone and Joint Surgery. Vol. 63-A, 8; October 1981: 1270.
38. Lysholm, J.; Gillquist, J.: Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. Am J Sports Med, 1982; 10: 150-154.
39. Tegner, Y.; Lysholm, J.: Rating systems in the evaluation of knee: Evaluation and rehabilitation. Linkoping, Sweden, Linkoping University Dissertations, 1985; 203: 39-47.
40. Tegner, Y.; Lysholm, J.: Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clinical Orthopaedics and Related Research: 43.
41. Bollen, S.; Seedhom, B.B.: A comparison of the Lysholm and Cincinnati Knee scoring questionnaires. The Am J of Sports Med, Vol. 19, 2; 1991: 189.
42. Jonsson, T.; Althoff, B.; Peterson, L.; Renstrom, P.: Clinical diagnosis of ruptures of the An-

- terior Cruciate Ligament. A comparative study of the Lachman Test and the Anterior Drawer Sign. *Am J Sports Med*, 1982; 10: 100-102.
43. Jacobsen: Gonylaxometry. Stress radiographic measurement of passive stability in the knee joints of normal subjects and patients with ligament injuries. Accuracy and range of application. *Acta Orthop Scand*, 52, Suppl. 194; 1981: 177.
  44. Forster, I.W.; Warren-Smith, C.D.; Tew, M.: Is the KT1000 knee ligament arthrometer reliable. *J Bone a Joint Surg*, Vol. 71-B, 5; November 1989: 843.
  45. Highgenboten, C. L.; Jackson, A.; Meske, N.B.: Genucom, KT-1000, and stryker knee laxity measuring device comparisons. Device reproducibility and inter-device comparison in asymptomatic subjects. *Am J Sports Med*, Vol. 17, 6: 743.
  46. Anderson, A.F.; Snyder, R. B.; Federspiel, C.F.; Lipscomb, B.: Instrumented evaluation of knee laxity: A comparison of five arthrometers. *Am J Sports Med*, Vol. 20, 20: 135.
  47. Kannus, P.; Jarvinen, M.; Johnson, R.; Renstrom, P.; Pope, M.; Bwynnon, B.; Nichols, C.; Kaplan, M.: Function of the quadriceps and hamstrings muscles in knees with chronic partial deficiency of the Anterior Cruciate Ligament. Isometric and isokinetic evaluation. *The Am J of Sports Med*, Vol. 20, 2: 162.
  48. Yasuda, K.; Ohkoshi, Y.; Tanabe, Y.; Kaneda, K.: Quantitative evaluation of knee instability and muscle strength after Anterior Cruciate Ligament reconstruction using patellar and quadriceps tendon. *The Am J of Sports Med*, Vol. 20, 4: 471.
  49. Berchuck, M.; Andriacchi, T.P.; Bach, B.R.; Reider, B.: Gait adaptations by patients who have a deficient Anterior Cruciate Ligament. *The J B J S*, Vol. 72-A, 6; July 1990: 871.
  50. Noyes, F.R.; Barber, S.D.; Mangine, R.E.; Med, Lpt, Act: Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after Anterior Cruciate Ligament rupture. *The Am J of Sports Med*, Vol. 19, 5; 1991: 513.
  51. Gauffin, H.; Tropp, H.: Altered movement and muscular-activation patterns during the one-legged jump in patients with an old Anterior Cruciate Ligament rupture. *The Am J of Sports Med*, Vol. 20, 2; 1992: 182.
  52. Daniel, D.M.; Stone, M.L.; Sachs, R.A.: The classification of anterior displacement measurements. Courtesy of Medmetric Corporation, 1988.
  53. Sommerlath, K.; Lysholm, J.; Gillquist, J.: The long-term course after treatment of acute Anterior Cruciate Ligament ruptures. A 9 to 16 year follow-up. *Am J Sports Med*. Vol. 19, 2; 1991: 156.
  54. Aglietti, P.; Buzzi, R.; Dándria, S.; Zaccherotti, G.: Long-term study of Anterior Cruciate Ligament reconstruction for chronic instability using the central one-third patellar tendon and a lateral extraarticular tenodesis. *Am J Sports Med*, Vol. 20, 1; 1992: 38.
  55. Shelbourne, D.K.; Klootwyk, T.E.; Wilckens, J.H.; De Carlo, M.S.: Ligament stability two to six year after anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft and participation in accelerated rehabilitation program. *Am J Sports Med*, Vol. 23, 5; 1995: 575.
  56. Sachs, R.A.; Daniel, D.M.; Stone, M.L.; et al.: Patellofemoral problems after Anterior Cruciate Ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1989; 17: 760-765.
  57. De Lee, J.C.; Craviotto, D.F.: Rupture of the quadriceps tendon after a central third patellar tendon Anterior Cruciate Ligament reconstruction. *The Am J of Sports Med*, Vol. 19, 4; 1991: 415.
  58. Rubinstein, R.A., Jr.; Shelbourne, K.D.; Vanmeter, C.D.; McCarroll, J.C.; Rettig, A.C.: Isolated autogenous bone-patellar tendon-tendon graft site morbidity. *The Am J of Sports Med*, Vol. 22, 3; 1994: 324.
  59. Paulus, L.E.; Rosenberg, T.D.; Drawbert, J.: Infrapatellar contracture syndrome: an unrecognized cause of knee stiffness with patella entrapment and patella infera. *Am J Sports Med*, 1987; 15: 331-341.