

# Estudio clínico sobre dos técnicas para la construcción de las roturas del ligamento cruzado anterior (L.C.A.): Rigid Fix® y Aperfix®

## *Clinical study about two techniques for reconstruction of anterior cruciate ligament ruptures (A.C.L.): Rigid Fix™ y Aperfix™*

Jiménez Martín, A.  
Gómez Cobo, R.  
Pérez Hidalgo, S.  
Najarro Cid, F. J.  
Santos Yubero, F. J.  
Chagues Asensi, F. J.  
*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital FREMAP, Sevilla.*

*antonio\_jimenez10@hotmail.com*

*Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 32 (1/2): 53-62*

*Recepción: 00/00/0000. Aceptación: 00/00/0000*

### Resumen

**Introducción y objetivos:** La reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior (L.C.A.) es uno de los 10 procedimientos más frecuentes en Cirugía Ortopédica en U.S.A. La reparación mediante hueso tendón hueso (H.T.H.) resistiría 2977 N. El semitendinoso y recto interno, resistirían 1216 N y 838 N, respectivamente. Nuestro objetivo fue comparar clínicamente la técnica (H.T.H. Rigid Fix), con la ligamentoplastia con pata de ganso (Aperfix).

**Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de 64 pacientes. Seguimiento 1-5 años. HTH: 31 casos (48.4%). Aperfix 33 casos (51.6%). Las variables analizadas fueron filiación, exploración clínica pre y postquirúrgica, RNM, escala Lysholm, aspectos quirúrgicos y complicaciones, entre otros. Los tests estadísticos empleados fueron t de Student, U de Mann Whitney y Chi Cuadrado. Análisis mediante S.P.S.S. 15.0.

**Resultados:** Lysholm pre y postoperatorio de  $14 \pm 7.5$  puntos y  $86.7 \pm 9.9$  puntos, respectivamente.

### Abstract

**Introduction and objectives:** Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament (ACL) is one of the 10 most common procedures in orthopedic surgery in U.S.A. Repair by means of Patellar Tendon resists 2977 N. gracilis and semitendinosus, resist 1216 N and 838 N, respectively. Our objective was to compare clinical results of two surgical techniques (Bone-Patellar tendon-Bone Graft: B.P.B. Rigid Fix™) with hamstring tendons (Aperfix™).

**Material and methods:** Observational, descriptive and retrospective study of 64 patients. Follow up: 1-5 years. B.P.B.: 31 cases (48.4%). Hamstring tendons: 33 cases (51.6%). Variables analyzed were affiliation, pre and postoperative clinical examination, MRI, Lysholm scale, surgical aspects and complications, among others. Statistical tests used were Student t, Mann Whitney and Chi Square. Analysis by S.P.S.S. 15.0. Level IV of evidence.

**Results:** pre and postoperative Lysholm score was  $14 \pm 7.5$  and  $86.7 \pm 9.9$  points, respectively.

Hubo diferencias estadísticamente significativas, ( $p < 0.05$ ), a favor de H.T.H. en tiempo quirúrgico ( $62.7 \pm 10.6$  minutos Vs  $79 \pm 15.6$  minutos), tiempo rehabilitador ( $115.1 \pm 30.5$  días Vs  $139.8 \pm 31.8$  días), tiempo de baja ( $132.9 \pm 20$  días Vs  $155.3 \pm 41.4$  días) o Lachmann postquirúrgico negativo (100% Vs 45% de los casos). Sin embargo, hubo mayor reducción del espacio articular con H.T.H. ( $9.7\%$  Vs  $0\%$ ).

**Conclusiones:** La reparación del L.C.A. en nuestra experiencia, requeriría menor tiempo quirúrgico, rehabilitador y presentaría un Lachmann postquirúrgico menor con H.T.H. frente a Aperfix. No habría diferencias clínicas entre ambos sistemas, en la escala Lysholm.

**Palabras clave:** Anterior cruciate ligament, surgery, arthroscopy.

*There were statistically significant differences ( $p < 0.05$ ), in favor of patellar tendon in operative time ( $62.7 \pm 10.6$  minutes vs  $79 \pm 15.6$  minutes), rehabilitation time ( $115.1 \pm 30.5$  days vs  $139.8 \pm 31.8$  days), time without working ( $132.9 \pm 20$  days vs  $155.3 \pm 41.4$  days) or negative postsurgical Lachmann (100% vs 45% of cases). However, there was a greater reduction in joint space with patellar tendon ( $9.7\%$  vs.  $0\%$ ).*

**Conclusions:** Repair of L.C.A. in our experience, requires minor surgical time, rehabilitation time and present a lower postoperative Lachmann's test, with B.P.B. Rigid Fix™. There would be no clinical differences between the two systems about Lysholm's score.

**Key words:** Anterior cruciate ligament, surgery, arthroscopy.

## Introducción y objetivos

La incidencia de roturas del ligamento cruzado anterior (L.C.A.) en Estados Unidos (E.E.U.U.) ha evolucionado de 86,687 casos por 100,000 habitantes/año en 1994 a 129,836 casos por 100,000 habitantes/año en 2006, ( $p = 0.015$ ). El número de pacientes afectados ha aumentado en menores de 20 años y en mayores de 40 años durante este período de tiempo. También la incidencia en mujeres ha aumentado de 10.36 a 18.06 casos por cada 100,000 habitantes/año, entre 1994 y 2006 ( $p = 0.0003$ ), mientras que en varones ha aumentado en menor medida (desde 22.58 a 25.42 casos por 100,000 habitantes/año. Actualmente, se realizan más de 200,000 ligamentoplastias al año en EEUU<sup>1</sup>. Está considerado como uno de los 10 procedimientos más frecuentes en Cirugía Ortopédica y Traumatología en E.E.U.U. Todo ello lleva a un interés actual en el tratamiento de esta patología.

Entre los sistemas empleados, hay dos opciones fundamentales, por un lado la plastia mediante pata de ganso y aquella que se realiza con Hueso Tendón Hueso (H.T.H.) Desde el punto de vista biomecánico, el ligamento cruzado anterior (L.C.A.) nativo tiene una resistencia a la rotura de 1725 N. Por otro lado, la plastia H.T.H. tiene una resistencia a la rotura de 2977 N. El semitendinoso y recto interno, tienen una resistencia a la rotura de 1216 N y 838 N,

respectivamente. Sin embargo, la cuádruple banda, con pata de ganso, ofrece una resistencia a la rotura de entre 2422 y 4590 N<sup>2</sup>.

Existen una serie de puntos a tener en consideración con cada técnica:

Por un lado, en las ligamentoplastias con pata de ganso, el sistema proporciona una presión centrífuga en el túnel, aunque el éxito del tratamiento dependerá del "press fit" del injerto e implante en el túnel, de la densidad ósea alrededor del túnel y del correcto emplazamiento del implante en el tendón. No obstante, el grosor del injerto no es predecible, lo cual puede suponer una limitación de esta técnica.

Por otro lado, el sistema H.T.H. ofrecería una fijación segura, con estabilidad y rigidez. Puede fijarse en el túnel femoral con pines transversos, que se insertarían en la metáfisis femoral. El grosor del injerto es predecible y supondría una mejor integración al ser hueso-hueso<sup>3</sup>.

Entre las desventajas<sup>2,4-6</sup> de estos sistemas destacarían los siguientes: A pesar de que el H.T.H. presentaría una integración mayor y más rápida, con una mayor estabilidad precoz, manifiesta también riesgo de artrofibrosis, con rigidez funcional y artrosis a largo plazo, riesgo de fractura de rótula, síndrome fémoropatelar, debilidad del sistema extensor o rotura, dolor en la posición de rodillas, más pérdida de movimiento y parestesias en la zona de toma de injerto infrapatelar (53%<sup>7</sup>).

Por otro lado, la plastia con pata de ganso, a pe-

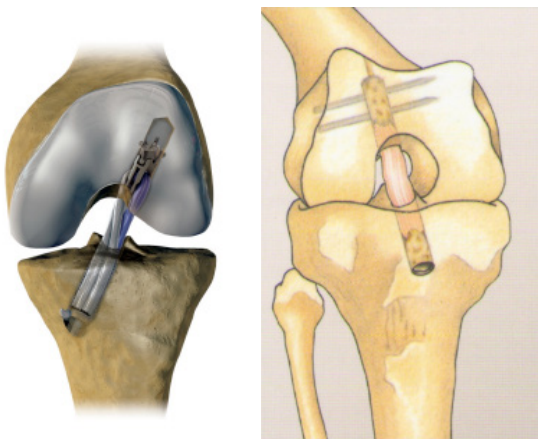


Fig. 1. Esquema de ambos tipos de fijación. Sistema H.T.H. Rigid Fix (izquierda) y Sistema de reconstrucción con pata de ganso Aperfix (derecha).



Fig. 2. Control radiográfico de ambos sistemas. H.T.H. con Rigid Fix y Pata de ganso con Aperfix.

sar de la menor rigidez que aportaría, sí suscitaría más problemas en la zona donante, con debilidad en el salto y en la fuerza de flexión.

Nuestro objetivo fue estudiar dos sistemas de reconstrucción de L.C.A. en nuestro centro, H.T.H. Rigid Fix (De Puy Mitek®) y el sistema de ligamentoplastia con pata de ganso Aperfix (Cayenne®), con el propósito de considerar la influencia que ambos tipos de reparación podrían tener en el tiempo quirúrgico, resultados clínicos funcionales y tiempo de baja. (Fig. 1 y 2).

## Hipótesis

La hipótesis de trabajo sería que el sistema H.T.H. permitiría la reparación de roturas de L.C.A. con menor tiempo quirúrgico, menor tiempo de rehabilitación y menor sensación de inestabilidad final.

## Material y métodos

Realizamos un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, sobre 64 pacientes.

La selección de los pacientes se realizó desde un grupo de población inicial de 80 pacientes con diagnóstico de rotura de L.C.A. que fueron tratados quirúrgicamente, mediante reconstrucción de dicho ligamento en nuestro centro. Partiendo de un nivel de confianza o seguridad ( $1-\alpha$ ) de un 95%, una precisión del 3%, con una proporción (como valor aproximado del parámetro que queremos medir) del 5% y una proporción esperada de pérdidas del 15%, se

llegó a un tamaño muestral necesario de 58 pacientes, con una muestra ajustada a las pérdidas de 68 pacientes. Partiendo del tamaño muestral necesario de 58 pacientes, se trató de repartir un mínimo de 30 casos en cada grupo. En concreto 31 casos tratados mediante H.T.H. y 33 casos mediante plastia con pata de ganso.

Esta población a estudio se caracterizó por una edad media de  $34.6 \pm 7.8$  años, siendo la distribución por sexos de varones, en un 93.8% y mujeres en un 6.2%. Se utilizó el sistema H.T.H. en 31 casos (48.4%), frente al Aperfix, que se utilizó en 33 casos (51.6%). Hubo un 59.4% de rodillas derechas, frente a un 40.6% de rodillas izquierdas.

El tiempo de seguimiento mínimo fue de 1 año y máximo de 5 años.

Las principales variables a analizar fueron: datos de filiación, como edad, sexo y lateralidad. Signos previos y posteriores a la cirugía: Lachman, Pivot Shift, movilidad previa a la cirugía en flexión y extensión. Estudio de RNM, indicando lesión de LCA, menisco y condral. Escala Lysholm, pre y postoperatoria. Tipo de intervención. Inicio y tiempo de rehabilitación. Complicaciones. Tipo de alta.

Para el estudio estadístico en primer lugar, se realizó un estudio exploratorio descriptivo global, parcial, y posteriormente se planteó un análisis inferencial, con el objetivo de comparar ambos procedimientos quirúrgicos. Para éste último se realizó previamente un estudio de normalidad de la muestra mediante los tests de Shapiro Wilk y Kolmogorov Smirnov. Se trataron de comparar ambos sistemas mediante contraste de hipótesis. Para ello, los principales tests estadísticos empleados fueron: Para va-



Fig. 3. Condiloplastia.

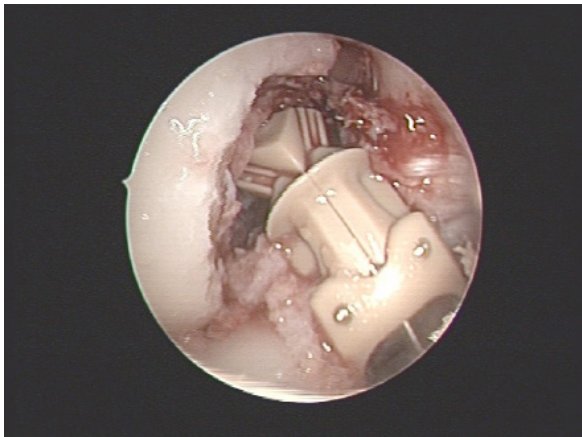


Fig. 4. Introducción de Aperfix en canal femoral.

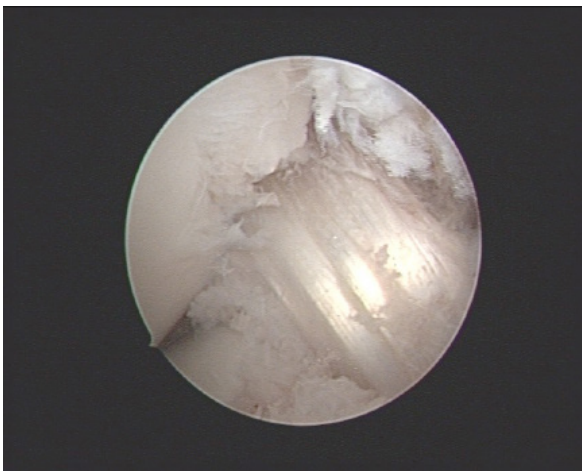


Fig. 5. Plastia posicionada.

riables numéricas paramétricas, la t de Student, para variables numéricas no paramétricas, la U de Mann Whitney y para variables categóricas, la prueba de Chi Cuadrado.

### Análisis exploratorio-descriptivo:

En la muestra completa, los hallazgos de R.N.M. previos a la cirugía fueron los siguientes: Hubo sólo lesión del LCA en el 43'8%, hubo 1 caso de lesión asociada del LCP. Se realizó meniscectomía en el 57'8% de los casos y hubo un caso de sutura meniscal.

Se apreció lesión meniscal en el 68.8%, lo que correspondía a 44 casos. En concreto, hubo lesión meniscal degenerativa en el 40.6% y asa de cubo en el 59.4%. El menisco interno fue el más afectado, 65.2%, de la muestra, frente al externo, 28.3% de la muestra. Ambos meniscos aparecían afectados en el 6.5%.

Surgió lesión condral en el 40.6%, lo que correspondía a 26 casos. De estas lesiones, destacó el edema en el 68% de los casos y la lesión condral avanzada en el 32% de los casos.

Dentro de los aspectos del tratamiento, destacó un tiempo quirúrgico de  $71.1 \pm 15.7$  minutos. Se realizó condiloplastia en el 90.6% de los casos, con túnel femoral desde tibial en el 96.9%. (Fig. 3, 4 y 5). El drenaje se colocaba en la herida quirúrgica en el 67.2% de los casos, siendo 2 los drenajes en el 32.8%.

Desde el punto de vista rehabilitador, ésta se inició a los  $14.2 \pm 5.5$  días, con una duración media de  $126.8 \pm 33.2$  días. Finalmente, el tiempo de baja fue de  $143.7 \pm 33.8$  días.

Por otro lado, la distribución de valores de estas variables, en función de los grupos fue la siguiente:

### En el grupo de pacientes intervenidos mediante H.T.H.

Se trataba de un grupo de 31 pacientes con edad media de  $36.7 \pm 8.6$  años. Fueron varones el 93.5% y mujeres el 6.5%. La distribución en función de la lateralidad fue de hasta un 64.5% de rodillas derechas y un 35.5% de rodillas izquierdas. Se apreció sólo lesión del LCA en el 25.8%, no hubo ningún caso de lesión asociada del LCP. Se practicó meniscectomía en el 61.3% de los casos. No se realizaron suturas meniscales. Hubo lesión meniscal en el 61.3%, considerando lesión meniscal degenerativa en el 45% y asa de cubo en el 55% de esos casos. En este sentido, el menisco interno estaba afectado en el 70% y el menisco externo en el 30%. Se apreciaron lesiones condrales en el 51.5%, siendo fundamentalmente edema en el 81.2% y lesión condral avanzada en el 18.8%.

### **En el grupo de pacientes intervenidos mediante Aperfix.**

Se trataba de un grupo de 33 pacientes, con edad media de  $32.6 \pm 6.5$  años. La distribución por sexos fue: varones en el 93.9% y mujeres en el 6.1% de los casos. Hubo un 54.5% de rodillas derechas y un 45.5% de rodillas izquierdas. Se apreció sólo lesión del LCA en el 60.6%. Hubo 1 caso de lesión asociada del LCP. Se realizó meniscectomía en el 57.8% de los casos y 1 sutura meniscal. Se halló lesión meniscal asociada en el 78.8%, considerando la lesión meniscal degenerativa en el 33.3% y el asa de cubo en el 66.7%. El menisco interno fue el lesionado en el 61.5%, y el menisco externo en el 11.5%. Se encontraron lesionados ambos meniscos en el 27%. Las lesiones condrales aparecieron en el 29% de los casos, o sea, en 26 casos. En este sentido, destacó el edema en el 44.4% y la lesión condral avanzada en el 55.6%.

## **Resultados**

Hubo una mejoría global clínica evidente en la escala Lysholm, pasando desde un preoperatorio de  $14 \pm 7.5$  puntos, a un Lysholm postoperatorio de  $86.7 \pm 9.9$  puntos, con  $p < 0.05$ .

Los resultados pre y postquirúrgicos globales fueron los siguientes. Previamente a la intervención existía una inestabilidad previa en el 95.3% de los casos, con un Lachmann previo en el 100% de los casos y un Pivot Shift positivo en el 50.8%. La flexión previa fue de  $111.4 \pm 15.2^\circ$  y la extensión previa fue de hasta  $0^\circ$  de mediana. Tras la intervención la inestabilidad posterior no era referida por ningún paciente, aunque el Lachmann fue positivo en el 23.4% de los casos, con un Pivot Shift positivo en el 1.6%, lo que correspondía a 1 caso. La flexión postquirúrgica fue de  $133.5 \pm 12.1^\circ$  y la extensión final fue de hasta  $0^\circ$  de mediana.

Surgieron complicaciones en el 12.5% de los casos. Entre ellas destacaron cíclope en 2 casos, genu varo, (que requirió osteotomía valguizante en 1 caso), dehiscencia de herida en 1 caso, artrolysis por rigidez en 1 caso, rotura de menisco interno, (que precisó meniscectomía en 1 caso y tendinitis poplítea en otro caso).

Hubo un 7.8% de pacientes que fueron reintervenidos. También se observó reducción del espacio articular en un 9.7% de los casos, con osteofitos en igual proporción. Los resultados laborales finales

fueron altas por mejoría en el 98.3% e informes propuesta en el 1.7%.

### **Análisis inferencial. Estudio comparativo H.T.H. Vs Aperfix:**

Realizamos un estudio comparativo entre ambos sistemas obteniendo los siguientes datos:

En el grupo tratado con H.T.H. el tiempo quirúrgico fue de  $62.7 \pm 10.6$  minutos, frente al grupo tratado con Aperfix, que fue de  $79 \pm 15.6$  minutos, con diferencias significativas entre ambos grupos,  $p < 0.05$ . Se realizó condiloplastia en el 100% de los pacientes, del primer grupo, frente al 81.8%, de los del segundo grupo, con  $p = 0.01$ . No hubo diferencias entre la disposición de los túneles, que eran desde tibial en el 100% de los casos, frente al 93.9%, con  $p = 0.16$ . La rehabilitación comenzó a los  $10.5 \pm 2.7$  días, para los pacientes del grupo tratado con H.T.H., frente a los  $17.7 \pm 5.1$  días del grupo tratado con pata de ganso,  $p < 0.05$ . Por otro lado, este tiempo de rehabilitación fue de  $115.1 \pm 30.5$  días para el primer grupo, frente a los  $139.8 \pm 31.8$  días, para los pacientes con Aperfix,  $p < 0.05$ . Finalmente, el tiempo de baja fue de  $132.9 \pm 20$  días para el grupo tratado con H.T.H., frente al grupo tratado con Aperfix, donde el tiempo de baja fue de  $155.3 \pm 41.4$  días,  $p < 0.05$ .

En cuanto a los resultados de la escala Lysholm, el grupo de H.T.H. pasó desde un Lysholm preoperatorio de  $14 \pm 7.5$  puntos hasta un Lysholm postoperatorio de  $85.1 \pm 12$  puntos. Por otro lado, el grupo tratado con Aperfix pasó desde los  $15 \pm 5.1$  puntos preoperatorios hasta los  $88.1 \pm 3.5$  puntos, postoperatorios, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos,  $p = 0.46$ .

No se recogió inestabilidad postquirúrgica en ninguno de los grupos. Sin embargo, a pesar de que en el grupo tratado con H.T.H. no hubo Lachmann postquirúrgico, en el grupo tratado con Aperfix, sí hubo Lachmann positivo postquirúrgico en el 45% de los casos,  $p < 0.05$ . Tampoco se apreció Pivot Shift en el primer grupo y sí en el segundo grupo en un 3%.  $p = 0.32$ . (Fig. 6).

En cuanto al resultado final de movimiento, en el grupo tratado con H.T.H. se alcanzó una flexión final de  $140.6 \pm 13.6^\circ$  y una extensión final hasta  $0^\circ$  de mediana. El grupo tratado con Aperfix alcanzó una flexión final de  $126.9 \pm 4.6^\circ$ .  $p < 0.05$  y una extensión final hasta  $0^\circ$  de mediana, en este caso, sin diferencias estadísticamente significativas,  $p = 0.3$ .

Finalmente, también hubo diferencias entre am-

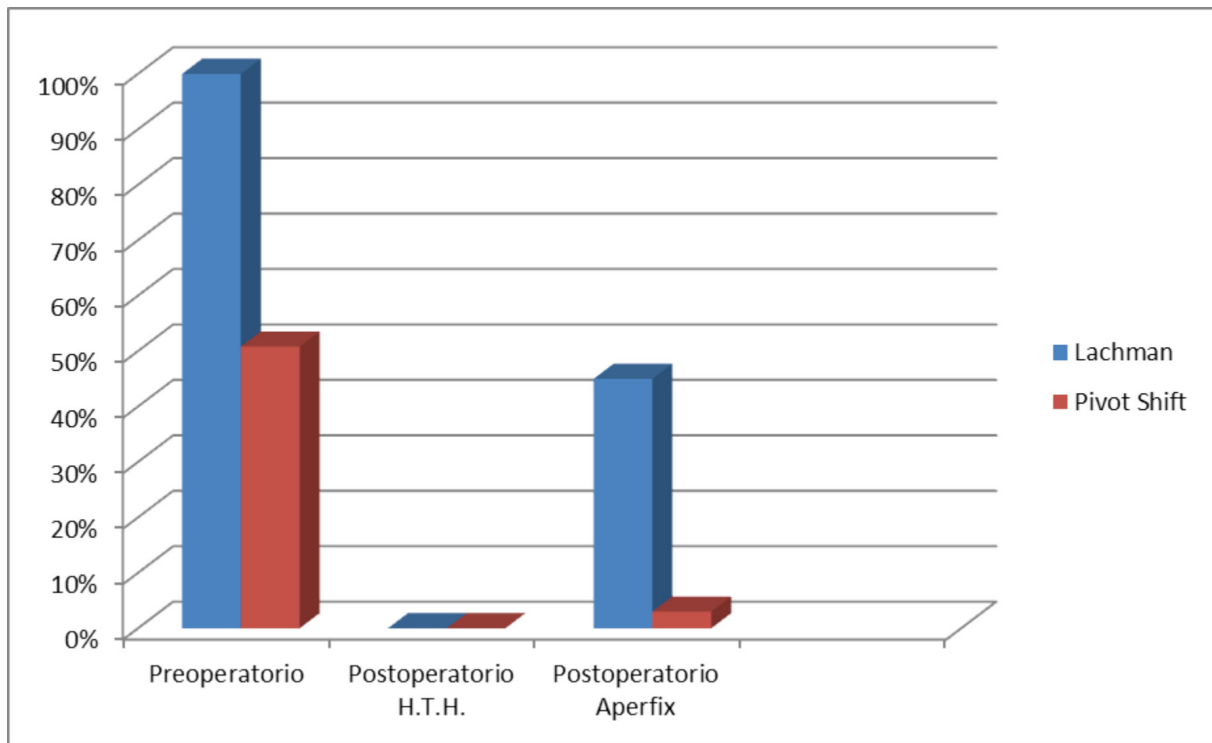


Fig. 6. Obsérvese la evolución de la percepción clínica de inestabilidad en los pacientes de la serie. Partiendo de un 100% de casos con Lachmann positivo prequirúrgico y un 50,8% de casos con Pivot Shift positivo, la percepción de menor inestabilidad postquirúrgica fue mayor con el sistema H.T.H. De hecho, el Lachmann y Pivot Shift fueron negativos en todos los casos de H.T.H. RigidFix, frente al 45% de Lachman positivo y el 3% de Pivot Shift positivo del sistema Aperfix.

bos grupos en cuanto a las complicaciones. Así, en el grupo tratado con H.T.H. hubo complicaciones en el 16.1%, destacando el cóclope en 2 casos, el genu varo que llevó a osteotomía valguizante en 1 caso, la rigidez que requirió artrolysis en 1 caso y otro de tendinitis poplítea. Para el grupo tratado con Aperfix, hubo complicaciones en el 9.1% de los casos, lo cual no supuso diferencias estadísticamente significativas respecto del primer grupo, con  $p=0,39$ . Entre estas complicaciones, las más importantes fueron la dehiscencia de herida en 1 caso y la rotura de menisco interno, que requirió menisectomía en 1 caso.

Todo ello determinó hasta un 12.9% de reintervenciones en el primer grupo, frente a un 3% en el segundo grupo,  $p=0,14$ .

Resultó interesante el hallazgo de reducción del espacio articular, en el 9.7% de los pacientes de la serie con H.T.H., lo cual fue significativo frente a los pacientes del grupo de Aperfix, donde no acaeció este hallazgo, con una diferencia estadística significativa,  $p<0,05$ . Por otro lado en el mismo porcentaje, un 9.7% de los pacientes tratados con H.T.H. se apreciaron osteofitos, frente a ninguno en el grupo

tratado con Aperfix, lo cual, también era significativo,  $p<0,05$ .

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al porcentaje de altas por mejoría, ya que en el grupo de H.T.H. hubo hasta un 100% de altas por mejoría, frente a un 96.6% en el grupo con Aperfix, lo cual supuso una  $p=0,29$ .

## Discusión

En las roturas de L.C.A. donde se reparó este ligamento, a veces surge una inestabilidad recurrente. Las causas de la misma son: Si han transcurrido menos de 6 meses desde la intervención quirúrgica, probablemente la inestabilidad haya sucedido por una técnica quirúrgica defectuosa, fallo en la integración del injerto, prematura vuelta al deporte o una rehabilitación exigente. Sin embargo, en aquellos casos en los que sucede tras el primer año de la intervención, suele ser motivada por un traumatismo aislado o traumatismos repetitivos en la plastia. Todo ello lleva a considerar la importancia de la elección del injerto y la técnica quirúrgica.

Así, algunos autores como Uzumcugil<sup>8</sup> y Cooper<sup>9</sup> opinan que por ejemplo, no existe una clara correlación entre el tamaño del túnel y los resultados clínico-funcionales tras reparar el LCA. Parece ser que el tipo de técnica podría condicionar distintos resultados clínico-funcionales.

Por un lado, no se han apreciado diferencias significativas entre la reparación con H.T.H. y la reparación con pata de ganso. En este sentido, Seung-Suk<sup>3</sup>, no apreció diferencias significativas en cuanto a los resultados de la escala IKDC (International Knee Documentation Committee),  $p=0.89$ , tampoco en la escala Lysholm ( $p=0.83$ ), ni en laxitud, o pivot shift postquirúrgico. En nuestro estudio, el grupo tratado con tendón rotuliano alcanzó un Lysholm final de  $85.1 \pm 12$  puntos, frente a los  $88.1 \pm 3.5$  puntos, finales del grupo tratado con pata de ganso, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos,  $p=0.46$ . Aunque sí se halló como positivo el Lachmann en el 45% de los casos tratados con Aperfix, frente a ninguno tratado con H.T.H., con  $p<0.05$ .

Tampoco Wipfler<sup>10</sup>, apreció diferencias en cuanto a IKDC, KT-1000, o pivot shift postquirúrgico. Tampoco observó diferencias en cuanto a frecuencia de rerroturas (3/28 H.T.H frente a 3 de 25 patas de ganso). Taylor<sup>5</sup> tampoco encontró diferencias en cuanto a los resultados de la escala de Lysholm,  $p=0.97$ , ni en IKDC. Mohtadi<sup>11</sup> tampoco percibió diferencias en vuelta a la vida diaria, escala Lysholm, tasa de rerroturas, o IKDC. Para este autor no hay estudios a tan largo plazo como para concluir la influencia en la artrosis que ambas técnicas pudiesen tener. En este punto Holm<sup>12</sup>, no describe diferencias en cuanto a artrosis, 55% de pacientes con pata de ganso, frente a 64% con H.T.H.,  $p=0.27$ . En nuestra experiencia sólo aparecieron osteofitos en el 9.7% de los casos tratados con H.T.H. frente a ninguno de los operados con Aperfix, aunque este dato no podemos considerarlo como concluyente de ser proartrógeno, ya que para ello pensamos que habría que proseguir el estudio con más años de seguimiento. Tampoco Holm<sup>12</sup> halla diferencias en tests clínicos. Igualmente Sajovic<sup>6</sup> tampoco halló diferencias en la escala de Lysholm. Recientemente Xiaobo Xie<sup>13</sup>, en su meta-análisis sobre 22 estudios y 931 pacientes, concluye que no existen diferencias significativas en cuanto a laxitud articular medida biomecánicamente ( $p=0.06$ ), test de Lachmann ( $p=0.58$ ), escala IKDC ( $p=0.31$ ), fallo del injerto ( $p=0.45$ ), déficit de extensión ( $p=0.06$ ) y déficit de flexión ( $p=0.63$ ). Sin embargo, los resultados van a favor del HTH en

cuanto al menor pivot shift postquirúrgico ( $p=0.01$ ), y la vuelta al nivel de actividad previo a la lesión ( $p=0.03$ ). Los datos a favor para la técnica de reconstrucción con pata de ganso serían el dolor anterior en la rodilla, que resulta ser menor que con HTH ( $p<0.01$ ) y el menor dolor al arrodillarse ( $p<0.01$ ). Actualmente, los mejores resultados están consiguiéndose con la reconstrucción anatómica. La elección de una técnica de reconstrucción anatómica con acceso a través del portal anteromedial, es la más utilizada, en hasta un 70% de los cirujanos a los que se les preguntó en el estudio de Fu<sup>14</sup>, reservando un 20% restante al acceso conjunto entre el portal anteromedial y transtibial, según las dificultades durante la intervención. Para Sohn<sup>15</sup>, el acceso al túnel femoral desde los portales anteromedial o el de la técnica fuera dentro, proporcionarían una mayor oblicuidad en el túnel femoral ( $39.4^\circ$  y  $33.6^\circ$ , respectivamente), frente al punto de acceso a través del túnel tibial tradicional ( $56.4^\circ$ ), con  $p<0.001$ , lo cual supondría más beneficio en cuanto a la estabilidad rotacional de la rodilla, pero sin influir sobre el Pivot Shift. Para Pansard<sup>16</sup>, no sería necesaria la realización de radiografías intraoperatorias para una mejor colocación de los túneles, ya que con una correcta visión artroscópica sería suficiente. Sea un sistema, u otro, un acceso u otro, para Schmitt-Sody<sup>17</sup> es esencial el inicio precoz de la rehabilitación, ya que ésta no supone un peligro sobre la plastia, al ser biomecánicamente similar al LCA original y de esa manera evitar la temida rigidez postquirúrgica.

Por otro lado, hay autores que están a favor de la reconstrucción con pata de ganso. Así, Mascarenhas<sup>4</sup> observó que, a pesar de que hasta un 57% de los H.T.H. volvieron al mismo nivel de actividad prequirúrgico, frente al 44% de los de la pata de ganso; la pata de ganso determinó mejorías en las actividades de la vida diaria ( $p<0.01$ ), extensión ( $p<0.05$ ) y menor artrosis ( $p<0.05$ ). Sajovic<sup>6</sup> no observó diferencias en escala Lysholm, ni en la SF 36. En su estudio el pivot shift fue positivo en el grupo de H.T.H. de modo significativo respecto del de pata de ganso,  $p=0.036$ . La ruptura del injerto sucedía en el 12% de los H.T.H. frente al 6% de los de pata de ganso. También describió artrosis en el 84% de los casos tratados mediante H.T.H., frente al 63% de los de pata de ganso,  $p=0.008$ . Para Pinczewski<sup>18</sup>, existía más riesgo de artrosis a los 10 años,  $p=0.04$ , que con la pata de ganso. También para Keays<sup>19</sup> había más artrosis en los pacientes tratados con H.T.H. (62% frente a 33%). Wipfler<sup>10</sup> reconoció

que las roturas de la plastia sucedieron antes, (1 año en H.T.H.), comparativamente con las plastias de pata de ganso (3.86 años). Mohtadi<sup>11</sup>, reconocía más problemas anteriores de rodilla, en el arrodillado, y respecto a la pérdida de extensión, con H.T.H. Para Li<sup>20</sup>, había en general menos complicaciones con pata de ganso, con más estabilidad si se consideraban 4 fascículos, frente a H.T.H. Para Li<sup>21</sup> hubo una tasa significativamente menor de positividad en el test de Pívo Shift, (con un riesgo relativo de 0.87, con intervalo de confianza de 0.79-0.96,  $p = 0.004$ ), menor dolor anterior de rodilla (con riesgo relativo de 0.66, con intervalo de confianza del 95% de 0.45-0.96,  $p = 0.03$ ) y menor dolor al arrodillado (riesgo relativo de 0.49, intervalo de confianza del 95% de 0.27-0.91,  $p = 0.02$ ), en el grupo tratado con pata de ganso, respecto del grupo tratado con H.T.H. Para Prodromos<sup>22</sup> la estabilidad con 4 fascículos de injerto de pata de ganso era mayor que con H.T.H. (77% frente a 66%,  $p < 0.001$ .) Sajovic<sup>6</sup> describió cambios artrósicos en el 50% de los pacientes intervenidos de H.T.H. frente al 17% de los intervenidos de pata de ganso,  $p = 0.012$ .

Uribe<sup>23</sup> reconoció la mejoría clínica, con ligamentoplastias de pata de ganso en test Lysholm,  $p < 0.001$ . También hay controversias respecto de la pata de ganso. Así, para Wilson<sup>24</sup> la pata de ganso permite buenos resultados, desde un abordaje trans lateral. Por otro lado, para Xu<sup>25</sup>, la pata de ganso en bucle doble supone mayor estabilidad rotacional que el injerto en bucle simple, aunque no habría diferencias en cuanto a la escala IKDC, con resultados de 0.77 puntos con el bucle simple, frente a los 0.8 en el caso del bucle doble. La reconstrucción con pata de ganso en los casos de meniscectomía asociada conlleva buenos resultados, como describe Barriónuevo<sup>26</sup>.

Hay autores que defienden la intervención con H.T.H. Así, Wipfler<sup>10</sup> reconoce que al año, la fuerza alcanzada era mayor con los H.T.H. frente a la pata de ganso,  $p = 0.09$ . Para Taylor<sup>5</sup> el 81% de los H.T.H. volvieron al nivel previo de actividad, frente al 52% de los de pata de ganso. Para Biau<sup>27</sup> la reconstrucción de L.C.A. con H.T.H. se asociaba a un riesgo menor de Pivot Shift positivo (10%) frente a pata de ganso (16.9%),  $p = 0.016$ . También López Ortiz<sup>28</sup> ha descrito beneficios en 30 casos intervenidos con esta técnica. En nuestra experiencia tampoco se apreció Pívo Shift en el grupo tratado con H.T.H. y sí en el grupo tratado con Aperfix, en un 3%.  $p = 0.32$ .

Curiosamente Shi<sup>29</sup> reconocía más dolor en el arrodillado en los pacientes tratados con pata de ganso, frente a H.T.H. ( $p = 0.001$ ). Sin embargo, había similares resultados en cuanto a la escala de Lysholm, o en el salto,  $p > 0.05$ . Para Mohtadi<sup>11</sup> los tests de estabilidad arrojaban mejores resultados para H.T.H., con mayor pérdida de flexión con la plastia de pata de ganso. Forssblad<sup>30</sup>, reconoció que la técnica H.T.H. era más barata que la de pata de ganso, 197 euros frente a 436 euros. El tiempo quirúrgico era de  $71.3 \pm 31$  minutos, frente a los  $83.2 \pm 27$  minutos, de la plastia con pata de ganso,  $p < 0.001$ . En nuestra experiencia el grupo tratado con H.T.H. se caracterizó por presentar un tiempo quirúrgico de  $62.7 \pm 10.6$  minutos, frente al grupo tratado con Aperfix, que fue de  $79 \pm 15.6$  minutos, con diferencias significativas entre ambos grupos,  $p < 0.05$ .

Finalmente, hay estudios recientes, como el de Slone<sup>31</sup>, que abogan por la reconstrucción del LCA con plastias de cuádriceps, con similares resultados en cuanto a tests como IKDC o Lysholm, comparando esta técnica con el HTH tradicional.

### **Ventajas**

Consideramos de interés este trabajo porque permite comparar dos técnicas muy usadas en una patología cada vez más prevalente, como la rotura de LCA.

El seguimiento de 1-5 años determina unos resultados fiables en cuanto a escalas clínicas y creemos que pueden servir para ayudar a la hora de decidir cuál tratamiento es el más adecuado.

### **Limitaciones**

El tamaño muestral es relativamente pequeño, se trata de un estudio retrospectivo y el seguimiento de 1-5 años, necesariamente no determina una clara constatación de evolución a artrosis de estos pacientes.

Consideramos que nuevos estudios comparativos y recogidos con más tiempo de seguimiento con respecto a la técnica de reconstrucción con pata de ganso y concreto con Aperfix, comparativos con sistemas de H.T.H. deben de ser realizados.

### **Conclusiones**

La reparación de las roturas de L.C.A. en nuestra experiencia requeriría un menor tiempo quirúrgico, de rehabilitación y presentaría un Lachmann pos-



tquirúrgico menor con H.T.H. frente a Aperfix. No habría diferencias clínicas entre ambos sistemas, en la escala Lysholm. Sin embargo, habría mayor tendencia a la formación osteofitaria en los pacientes operados mediante H.T.H.

Creemos que deben realizarse más estudios comparativos a largo plazo respecto de este tema.

#### **Nivel de evidencia: IV**

## **Bibliografía**

1. Mall NA, Chalmers PN, Moric M, et al. Incidence and Trends of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the United States. *Am J Sports Med.* 2014 Oct;42(10):2363-70.
2. Shelton WR, Fagan BC. Autografts commonly used in anterior cruciate ligament reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 May;19(5):259-64.
3. Seung-Suk Seo, Chang-Wan Kim, Tae-Seok Nam, et al. ACL Reconstruction with Autologous Hamstring Tendon: Comparison of Short Term Clinical Results between Rigid-fix and PINN-ACL Cross Pin. *Knee Surg Relat Res* 2011;23(4):208-212.
4. Mascarenhas R, Tranovich MJ, Kropf EJ, et al. Bone-patellar tendon-bone autograft versus hamstring autograft anterior cruciate ligament reconstruction in the young athlete: a retrospective matched analysis with 2-10 year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 Aug;20(8):1520-7.
5. Taylor DC, DeBerardino TM, Nelson BJ, et al. Patellar tendon versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial using similar femoral and tibial fixation methods. *Am J Sports Med.* 2009 Oct;37(10):1946-57.
6. Sajovic M, Strahovnik A, Dernovsek MZ, et al. Quality of life and clinical outcome comparison of semitendinosus and gracilis tendon versus patellar tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: an 11-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011 Oct;39(10):2161-9.
7. Geib TM, Shelton WR, Phelps RA, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps tendon autograft: intermediate-term outcome. *Arthroscopy.* 2009 Dec;25(12):1408-14.
8. Uzumcugil O, Yalcinkaya M, Ozturkmen Y, et al. Effect of PEEK polymer on tunnel widening after hamstring ACL reconstruction. *Orthopedics.* 2012 May;35(5):e654-9.
9. Cooper W, Machen MS, Nelson J, et al. Anterior cruciate ligament revision of a relatively new implant system. *Orthopedics.* 2009 May;32(5):326.
10. Wipfler B, Donner S, Zechmann CM, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon versus hamstring tendon: a prospective comparative study with 9-year follow-up. *Arthroscopy.* 2011 May;27(5):653-65.
11. Mohtadi NG, Chan DS, Dainty KN, et al. Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Sep 7;(9):CD005960.
12. Holm I, Oiestad BE, Risberg MA, et al. No differences in prevalence of osteoarthritis or function after open versus endoscopic technique for anterior cruciate ligament reconstruction: 12-year follow-up report of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2012 Nov;40(11):2492-8.
13. Xie X, Liu X, Chen Z, et al. A meta-analysis of bone-patellar tendon-bone autograft versus four-strand hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee.* 2014 Dec 11.pii: S0968-0160(14)00282-8.
14. Fu FH, van Eck CF, Tashman S, et al. Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: a changing paradigm. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014 Aug 3.
15. Sohn OJ, Lee DC, Park KH, et al. Comparison of the Modified Transtibial Technique, Anteromedial Por-

tal Technique and Outside-in Technique in ACL Reconstruction. *Knee Surg Relat Res.*2014 Dec;26(4):241-8.

16. Pansard E , Klouche S, Vardi G, et al. How Accurate Are Anatomic Landmarks for Femoral Tunnel Positioning in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? An In Vivo Imaging Analysis Comparing Both Anteromedial Portal and Outside-In Techniques. *Arthroscopy.*2015 Jan 27.

17. Schmitt-Sody M , Kirchoff C, Luciani E, et al. Dynamic in vitro analysis of tractile forces of the anterior cruciate ligament (ACL) transplant using patellar and semitendinosus muscle tendon: a cadaver study. *Arch Orthop Trauma Surg.*2015 Jan;135(1):29-39.

18. Pinczewski LA, Lyman J, Salmon LJ, et al. A 10-year comparison of anterior cruciate ligament reconstructions with hamstring tendon and patellar tendon autograft: a controlled, prospective trial. *Am J Sports Med.*2007 Apr;35(4):564-74 .

19. Keays SL, Bullock-Saxton JE, Keays AC, et al. A 6-year follow-up of the effect of graft site on strength, stability, range of motion, function, and joint degeneration after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus semitendinosus and Gracilis tendon graft. *Am J Sports Med.*2007 May;35(5):729-39.

20. Li S, Su W, Zhao J, et al. A meta-analysis of hamstring autografts versus bone-patellar tendon-bone autografts for reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Knee.*2011 Oct;18(5):287-93.

21. Li S, Chen Y, Lin Z, et al. A systematic review of randomized controlled clinical trials comparing hamstring autografts versus bone-patellar tendon-bone autografts for the reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Arch Orthop Trauma Surg.*2012 Sep;132(9):1287-97.

22. Prodromos CC, Joyce BT, Shi K, et al. A meta-analysis of stability after anterior cruciate ligament reconstruction as a function of hamstring versus patellar tendon graft and fixation type. *Arthroscopy.*2005 Oct;21(10):1202.

23. Uribe JW, Arango D, Frank J, et al. Two-year

outcome with the AperFix system for ACL reconstruction. *Orthopedics.*2013 Feb;36(2):e159-64.

24. Wilson AJ, Yasen SK, Nancoo T, et al. Anatomic all-inside anterior cruciate ligament reconstruction using the translateral technique. *Arthrosc Tech.*2013 Mar 24;2(2):e99-e104.

25. Xu H, Zhang CL, Li GZ, et al. Anatomic assessment of femoral tunnel by transtibial drilling technique in double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: an in vivo study. *Chin J Traumatol.*2013;16(5):259-64.

26. Barrionuevo Sánchez FJ, Romero Cáceres JJ, Cáceres Sánchez L, et al. Rotura meniscal bicompartimental asociada a rotura del LCA, opciones de tratamiento en la actualidad. *Rev.S.And.Traum.y Ort.*, 2013;30(1/2):83-87 .

27. Biau DJ, Katsahian S, Kartus J, et al. Patellar tendon versus hamstring tendon autografts for reconstructing the anterior cruciate ligament: a meta-analysis based on individual patient data. *Am J Sports Med.*2009 Dec;37(12):2470-8.

28. López Ortiz R, Méndez Pérez LÍ, Zurita Uroz N, et al. Tratamiento de la rotura del ligamento cruzado anterior de la rodilla mediante ligamentoplastia hueso-tendón-hueso (H.T.H.). Resultado funcional. *Rev.S.And.Traum y Ortop.*, 2002; 22(2): 162-6.

29. Shi DL, Yao ZJ. Knee function after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar or hamstring tendon: a meta-analysis. *Chin Med J (Engl).*2011 Dec;124(23):4056-62.

30. Forssblad M, Valentin A, Engström B, et al. ACL reconstruction: patellar tendon versus hamstring grafts--economical aspects. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*2006 Jun;14(6):536-41.

31. Slone HS , Romine SE, Premkumar A, et al. Quadriceps Tendon Autograft for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Comprehensive Review of Current Literature and Systematic Review of Clinical Results. *Arthroscopy.*2014 Dec 25. In Press.