

**Título:****Causas de falla en la reconstrucción primaria del LCA. Update.****Autores:**

Dr. Jorge Batista, Dr. Rodrigo Maestu, Dr. Gerardo Godoy Sánchez, Dr. Lucas Logioco, Dr. Javier Gutman, Dr. Juan Paunovich.

E-mail: [jbatista@bocajuniors.com.ar](mailto:jbatista@bocajuniors.com.ar), [jbatista20@fibertel.com.ar](mailto:jbatista20@fibertel.com.ar),  
[rmaestu@intramed.net](mailto:rmaestu@intramed.net)

La cirugía del ligamento cruzado anterior es una de las prácticas artroscópicas más comúnmente efectuadas en deportistas de alto rendimiento y en deportistas recreacionales, en nuestro país no existen publicaciones que nos muestren la incidencia de esta lesión en la población y qué número de ellas son intervenidas quirúrgicamente, de modo tal que si no sabemos con exactitud el número de cirugías primarias de reconstrucción del LCA mucho menos podremos estimar qué número de éstas plásticas fracasan.

Se estima según diversas publicaciones que aproximadamente 100.000 lesiones del LCA ocurren por año en E.E.U.U, de las cuáles son tratadas quirúrgicamente 60.000 a 70.000.<sup>1 2 3</sup>

Los fracasos en los resultados pueden deberse a varias razones aún cuando la plástica técnicamente haya sido efectuada correctamente.<sup>4 5 6</sup>

Las causas de estos fracasos muchas veces son multifactoriales y el cirujano debe estar entrenado para reconocer cuál ha sido la o las causas del fracaso para poder efectuar la revisión en forma correcta.<sup>2 7 8 9 10 11</sup>

Muchos factores contribuyen al éxito ó al fracaso de una plástica primaria del LCA incluyendo la integridad del cartílago articular y el estado de los meniscos, la evaluación de la indemnidad de otros estabilizadores secundarios de la rodilla (otros ligamentos), la detección de pacientes hiperlaxos en los cuales debemos ser muy cuidadosos acerca de la técnica a elegir, la selección del injerto, la técnica quirúrgica, los protocolos de rehabilitación utilizados y algo fundamental que debe ser evaluado y discutido con el paciente en relación de las motivaciones y expectativas en torno a la cirugía.<sup>2 7 12 13</sup>

Resulta curioso ver que cuando se habla de un fracaso en la cirugía primaria del LCA se lo relaciona inmediatamente con la ruptura del injerto por eso creemos importante mencionar que existen cuatro categorías descriptas por las cuáles puede fracasar la cirugía primaria del LCA:

- Pérdida de la movilidad ó artrofibrosis.
- Artritis con dolor recurrente.
- Disfunción del aparato extensor.
- Inestabilidad recurrente.

Jaureguito y Paulos muestran que el 5% al 25% de los fracasos puede deberse a inestabilidad recurrente, disfunción del aparato extensor (dolor anterior, tendinitis, condropatías rotuliana y ó troclear), pérdida de la movilidad (directamente relacionada a la cirugía o a la inmovilización postoperatoria) y dolor recurrente provocado por artrosis preexistente en algún compartimiento de la rodilla.<sup>11 12 13 14 15 16</sup>

Otro ítem a mencionar es el tiempo transcurrido desde la cirugía primaria hasta la nueva ruptura, dividiéndolas en fallas tempranas y tardías.

Esta información resulta de suma utilidad en virtud de que si la ruptura ocurrió dentro de los primeros 6 meses de la cirugía (Falla temprana) debemos pensar que

posiblemente haya habido algún error relacionado con la técnica quirúrgica, con la falla en la incorporación del injerto ó a una rehabilitación extremadamente acelerada en las primeras etapas que ocasionan una deformación plástica del injerto provocada por una falla en la incorporación del mismo.<sup>2 17 18 19</sup>

Se consideran fallas tardías a aquellas que ocurren después del primer año de la cirugía y están relacionadas principalmente con los traumatismos una vez que el paciente ya retomó su actividad deportiva previa.

La cirugía de revisión generalmente es siempre más difícil que la cirugía primaria y si no identificamos cuál ha sido la causa del fracaso, podremos repetir probablemente el mismo error.

Resultados a largo plazo muestran un retorno a la actividad entre el 75% y el 95% de los pacientes operados.<sup>3 5 11 13 20</sup>

Autores como Denti y col. presentan un 70%-80% de resultados exitosos luego de la reconstrucción primaria del LCA.<sup>8</sup>

Fu y col. realizaron recientemente un metanálisis evaluando los resultados de las plásticas primarias del LCA e indicaron que sólo el 33% de los pacientes que habían sido intervenidos utilizando tendones de isquiotibiales y el 41% de aquellos en los que se había utilizado el tendón patelar presentaban una rodilla clasificada como normal según el score del International Knee Documentation Committee (IKDC).<sup>21</sup>

El trabajo sugiere también que éste score puede ser mejorado mediante la utilización de plásticas anatómicas con ambos injertos ya se tendón patelar ó isquiotibiales.

Los autores de éste metanálisis plantean también la relevancia clínica que tiene el efectuar la notchplastia antes de localizar el sitio en dónde vamos a ubicar el ó los túneles femorales de acuerdo a si utilizaremos simple ó doble banda.

Desafortunadamente , la notchplastia es una práctica de rutina que muchos cirujanos de rodilla han implementado en la última década (dentro de los que nos incluimos) borrando los reparos anatómicos óseos y de partes blandas que nos marcan el sitio de inserción anatómico femoral del LCA.

Colocando el artroscópio desde el portal anteromedial en el 95% de los casos veremos los puntos demarcatorios para efectuar un túnel femoral en correcta posición. Si una vez que identificamos el sitio en el cuál vamos a labrar el ó los túneles femorales, la escotadura intercondílea fuera muy estrecha, entonces sí aconsejamos (como lo han publicado Fu y col.) efectuar la notchplastia.<sup>14 21 22 23</sup>

Wetzler y col. presentan una incidencia de sólo 8% de fracasos luego de la plástica primaria del LCA.<sup>2 11</sup>

Tomando en este trabajo solamente la inestabilidad residual, diversos autores han clasificado a las causas del fracaso en cirugía primaria del LCA en:

**Errores técnicos.**

**Fallas traumáticas.**

**Fallas biológicas.**

**Hiperlaxitud ligamentaria.**

**Errores técnicos.**

Los errores técnicos son la causa más frecuente del fracaso. Schepsis y col. reportan un 77% atribuido a éste punto que si le sumamos otro 15% asociado a pacientes hiperlaxos no identificados en la consulta y que también consideramos que deben atribuirse a errores técnicos, nos da un 92% atribuible a ese punto.

En el año 2010 hemos presentado un trabajo en el Congreso Internacional de Artroscopía llevado a cabo en Buenos Aires acerca de 235 pacientes con ruptura de la plástica primaria del LCA. De éstas re-rupturas 129 correspondían a plásticas con HTH (54,9%), 101 a plásticas con ST-RI cuádruple (43%) y 5 a otras técnicas (2,1%). Vale mencionar que en ésta muestra no se han incluido otras causas de fracaso como dolor, pérdida de la movilidad, artritis ó disfunción del aparato extensor.<sup>7</sup>

En todos los pacientes de ésta muestra fueron evaluadas radiografías y RMI para determinar las causas de la falla, dividiendo a los pacientes en 2 grupos en virtud de si la cirugía primaria había sido efectuada por nuestro grupo de trabajo ó por otro. La causa más frecuente de fracaso en nuestra muestra fue el error técnico (75,8%), correspondiendo sólo el 46,8% a un túnel femoral anterior y el 28,5% a un túnel tibial posterior. (Foto Nro.1, Foto Nro.2 y Foto Nro.3.)

La segunda causa fue la falla biológica 12,3% seguida por las fallas traumáticas 9,8% y las rupturas del implante en el 2,1%, siendo muy significativa ( $p < .0001$ ) la combinación de errores técnicos en ésta muestra. (La combinación de túnel tibial posterior y túnel femoral anterior fue estadísticamente muy significativa dentro de los errores técnicos)

Los errores técnicos fueron ligeramente menores en nuestro grupo ( $p < 0,001$ ) comparándolos con otras muestras, mientras que las fallas biológicas fueron mayores en nuestros pacientes ( $p < 0,001$ ) lo cual podría estar relacionado a rehabilitaciones aceleradas que provoquen la deformación plástica del injerto.

Dentro de los errores técnicos incluimos:

### **1-Falla en la localización de los túneles.**

A- Túnel tibial:

Túnel tibial anterior.

Túnel tibial posterior.

Túnel tibial lateral.

Túnel tibial medial.

B- Túnel femoral:

Túnel femoral anterior.

Túnel femoral posterior c/ ruptura de la cortical posterior.

Túnel femoral en hora 12. Túnel vertical

La falla en la localización del túnel femoral es quizás uno de los errores más comunes dentro de los errores técnicos.<sup>14 24 25 26</sup>

Un túnel femoral muy vertical en hora 11-12 (der) ó en hora 12-1 (izq) como se aconsejaba hace algunos años y como lo vinimos haciendo hasta hace muy poco tiempo ocasionará una rodilla con una inestabilidad rotacional acompañada de una maniobra de pivot shift francamente positiva, con un test de Lachman negativo y con tope firme, pero acompañado por una sensación subjetiva de inestabilidad que le impiden al paciente desarrollar actividades físicas con normalidad. (Foto Nro.4)

Lo mismo ocurre con un túnel femoral muy anterior, el paciente presentará inestabilidad y nueva ruptura por impingement del injerto contra el techo de la escotadura intercondílea.

Con respecto al túnel tibial que aproximadamente 10 años atrás no se le daba tanta relevancia en la función del neoligamento y en algunos artículos hasta se aconsejaba su localización bien posterior para evitar el roce contra el techo de la notch, hoy vemos que la tendencia se ha revertido notablemente.<sup>14 24 25 26 27 28 29 30 31 32</sup>

Sabemos que la localización posterior de éste túnel muchas veces nos obliga a efectuar un túnel femoral vertical con la consecuente inestabilidad rotacional residual y el fracaso de la cirugía, es por eso que en éstos últimos años han aparecido trabajos en los cuáles en casos de un neoligamento vertical aconsejan efectuar técnicas de aumentación ya sea con injertos autólogos (ST-RI ó Tendón Patelar) ó con allograft.<sup>1 21 22</sup> (Foto Nro.5)

La tendencia actual es colocar los túneles de la forma más anatómica posible, dejándo relegadas las plásticas isométricas del LCA.

Harner y Fu muestran las ventajas de la técnica anatómica de reconstrucción del LCA marcando que labrando un túnel femoral a través del portal anteromedial en hiperflexión de rodilla mejora la exactitud en la reconstrucción anatómica y versatilidad en relación a los procedimientos transtibiales. Los autores plantean que éste abordaje permite la localización anatómica del túnel femoral(s) dentro de la inserción nativa del LCA.

Debido a que la mala localización de los túneles es todavía considerada la causa más evitable de falla en reconstrucción del LCA, estudios futuros podrían demostrar una mejora en la tasa de sobrevida del injerto con esta técnica siendo la misma versátil e independiente del tipo de injerto elegido. Puede ser comparada con diversos tipos de fijación y es especialmente utilizada con los tornillos de fijación interferenciales porque también permite la colocación paralela del tornillo en el túnel a través del portal anteromedial respetando el exacto ángulo en relación al túnel. Por último, es lo suficientemente flexible para ser utilizada en simple banda, doble banda, aumentación, y procedimientos de revisión.<sup>2 21 22 23</sup>

## **2- Inadecuada plástica del intercondilo.**

El injerto utilizado en la reconstrucción primaria del LCA es generalmente más grande y con una mayor área crosseccional que el ligamento nativo. Una inadecuada notchplastia provocará una mayor fricción del injerto contra el techo o contra la pared lateral de la escotadura intercondílea provocando su daño evidenciándose desde imágenes heterogéneas de la plástica en la RMI hasta la ruptura del mismo.

Como plantean Ayerza y col. localizar el túnel tibial en su inserción anatómica para reproducir la oblicuidad normal del LCA plantea el dilema de tener un mayor riesgo de impingement del injerto contra el techo de la notch, ó localizar el túnel tibial ligeramente más hacia posterior para evitar el impingement, pero esto resultará en una posición más vertical del injerto con los inconvenientes que ésta alternativa ocasiona (inestabilidad rotatoria).<sup>27</sup>

Este dilema ha sido resuelto a partir de la realización de las técnicas anatómicas de reconstrucción del LCA en dónde ya no hace falta colocar el túnel tibial muy posterior así como tampoco realizar una agresiva notchplastia.<sup>22 23 25 29 33 34</sup>

Resulta de suma importancia mencionar que las técnicas de reconstrucción anatómicas nos permiten trabajar menos sobre la escotadura intercondílea, removiendo menos stock óseo para evitar distorsionar la posición anatómica del LCA.

Schepsis y col, Distefano y Harner han reportado un 5% de fracasos atribuibles a fricción del neoligamento por inadecuada notchplastia en plásticas isométricas (transtibiales).<sup>11</sup>

Con respecto a la escotadura intercondílea debemos recordar que según un trabajo anatómico de Lazar Stijak y col. el ancho de la misma en hombres fue de 22 mm siendo estadísticamente significativa mayor ( $P < 0.05$ ) que en las mujeres en las cuáles fue de 18 mm.<sup>35</sup>

Lund-Hanssen y col. reportaron que el ancho de la escotadura intercondilea menor de 17 mm es crítico para el riesgo de ruptura del LCA.<sup>36</sup>

Estos datos resultan de importancia clínica dado que en pacientes con una escotadura intercondílea estrecha, aconsejamos efectuar notchplastia luego de identificar y marcar los reparos óseos y de partes blandas de localización de la inserción femoral del LCA para evitar ó disminuir la posibilidad de una nueva ruptura.

### **3- Falla en la tensión del injerto.**

Cuanta tensión debemos darle al injerto para fijarlo es una de las preguntas que generalmente nos hacemos los cirujanos artroscopistas. Paulos recomienda que 5-10 libras de tensión debe dársele al tendón patelar mientras que 10-15 libras debe dársele a los isquiotibiales sin embargo existen pocos dispositivos en el mercado que nos permitan determinar con exactitud que tensión le estamos dando a nuestro ligamento.

En líneas generales la fijación por la mayoría de los autores se efectúa en 20-30 grados de flexión.<sup>11</sup>

Una inadecuada tensión en la fijación del neoligamento provocará una laxitud residual inmediata mientras que una sobretensión del injerto disminuirá la fuerza tensional del injerto disminuirá la traslación tibial anterior e incrementará las fuerzas de contacto entre las superficies articulares acelerando los cambios degenerativos articulares.

A pesar de lo mencionado anteriormente debemos mencionar que en la revisión de la bibliografía que hemos efectuado no existe un consenso generalizado acerca de cuál es la óptima tensión que debemos darle al injerto.

### **4- Falla en la fijación primaria del injerto.**

Una adecuada fijación primaria resulta fundamental para que en las primeras etapas que abarcan de la semana 6 a la semana 12 postquirúrgicas el injerto pueda mantenerse en posición e integrarse.

Una falla en la fijación primaria nos conducirá al fracaso de la cirugía. Schepesis y Harner presentan un 8% y un 14% respectivamente de fracasos en la fijación.

Debemos remarcar también en este punto que los dispositivos de fijación que utilizamos actualmente que presentan un pull out mayor de 600 N nos permiten realizar rehabilitaciones aceleradas, y cuando hablamos de rehabilitaciones aceleradas debemos diferenciarlas de las rehabilitaciones agresivas que sólo perjudican la integración del injerto, sin embargo éstas rehabilitaciones aceleradas en las etapas iniciales tampoco son aconsejables en virtud de que las cargas cíclicas no favorecen la integración correcta del neoligamento (deformación plástica).<sup>7 17 18 37 38</sup>

### **5- Falla en la elección del injerto.**

Creemos que resulta de fundamental importancia la correcta elección del injerto a utilizar en la cirugía primaria del LCA.

En niños con cartílagos abiertos, mujeres, pacientes con antecedentes de patología del aparato extensor, pacientes de más de 40 años y deportistas que fundamentalmente tengan saltos en su actividad son candidatos a utilizar isquiotibiales mientras que en

pacientes atléticos, jóvenes, hombres y fundamentalmente en deportes como el fútbol y el rugby que utilizan taponés, con giros, aceleraciones y desaceleraciones bruscas, preferimos el tendón patelar.<sup>7 39</sup>

Trabajos biomecánicos muestran que en deportes con dispositivos de fijación al suelo (botines) existe un desbalance biomecánico que demuestran un porcentaje mayor de fracaso de las plásticas de reconstrucción primaria de LCA con isquiotibiales en comparación con las plásticas en las que se utilizó el tendón patelar.<sup>18</sup>

Creemos que se produce un desbalance entre los agonistas y antagonistas del LCA que no todos pueden compensar aunque cumplan estrictamente los protocolos de rehabilitación, como resulta difícil detectar durante la planificación preoperatoria qué paciente puede sufrir la falta del isquiotibial es que en jugadores profesionales de fútbol y de rugby nos inclinamos al tendón patelar como injerto de elección en primera instancia.<sup>7 17 18</sup>

En relación a los allografts preferimos su utilización en cirugías multiligamentarias en donde no es posible tomar el propio injerto del paciente mientras que en cirugías de revisión los utilizamos como tercer o cuarta alternativa, inclinándonos en primera instancia por los autoinjertos contralaterales.

A pesar de las múltiples publicaciones que han aparecido en los últimos años, debemos mencionar que la American Orthopaedic Society for Sports Medicine (AOSSM) en el año 2005 ha determinado en términos generales que el riesgo de transmisión para el virus de la inmunodeficiencia humana (HIV) es de 1:400.000 personas, 1:200.000 para el virus de la hepatitis B y de 1:150.000 personas para el virus de la hepatitis C.<sup>40</sup>

Datos del American Association of Tissue Banks (AATB) estiman el riesgo de contaminación bacteriana del aloinjerto en 1:450.000

Sumado al riesgo de transmisión de enfermedades debemos agregar que se ha reportado en numerosos trabajos retardo en la incorporación de los aloinjertos.<sup>41 42 43</sup>

Shino y col. han presentado mediante biopsias efectuadas a pacientes en los cuáles se efectuó la plástica primaria con injertos cadavéricos que el patrón celular se asemeja al del LCA nativo recién después de los 18 meses.<sup>41</sup>

Malinin y col. han encontrado retardos aún mayores en la incorporación del injerto y sugieren que la remodelación y la repoblación del LCA no se completa hasta los 2 ó 3 años de la cirugía.<sup>43</sup>

### **Fallas traumáticas.**

Existe controversias en la literatura acerca de que porcentaje se le atribuye a los traumatismos en la ruptura del LCA.

Algunos cirujanos consideran que un 5% de sus cirugías fracasarán producto de microtraumas repetidos aunque técnicamente la reconstrucción haya sido perfecta.

Uribe ha reportado que un 43% de sus pacientes han presentado un episodio traumático que desencadenó en la revisión de la cirugía primaria.

Otros autores como Schepsis consideran que la incidencia de rupturas traumáticas es realmente baja.<sup>11</sup>

Las causas traumáticas podrían dividirse en dos categorías bien diferenciadas: rupturas que ocurren antes de la incorporación del injerto y rupturas que ocurren luego de que el paciente haya retomado su actividad deportiva previa. En nuestra casuística las causas traumáticas fueron del 9,8%.

## **Fallas biológicas.**

Creemos que las fallas biológicas deben pensarse cuando hemos evaluado todas las otras causas sin poder responsabilizar como causa de la ruptura a alguna de ellas.

El tendón que utilizamos para la reconstrucción del LCA (sea cual fuera el injerto) es biológicamente diferente del LCA nativo.

Sabemos también que el tiempo de integración del injerto varía de acuerdo al tipo de injerto que utilizamos.<sup>37 38 44</sup> Las rehabilitaciones aceleradas en las primeras semanas postquirúrgicas juegan un papel negativo importantísimo en la integración, revascularización e integración del injerto.<sup>7 16 17 18</sup>

Las infecciones post operatorias también juegan un rol negativo en este aspecto.

No existe en la bibliografía consenso generalizado acerca de que porcentaje de fallas interpretadas como biológicas pueden ser atribuibles a la ruptura del LCA.

Una plástica de LCA puede fracasar por errores técnicos, traumatismos o fallas biológicas sin embargo debe remarcar que habitualmente pueden deberse a causas multifactoriales como más de un error técnico sumado a una rehabilitación inadecuada o a un traumatismo.

## **Discusión:**

La primer pregunta que deberíamos hacernos es porqué estamos viendo un mayor número de fracasos de cirugías primarias del LCA .

La respuesta a esta pregunta creemos que debería ser que no sólo se están realizando un mayor número de reconstrucciones primarias del LCA con sus respectivas fallas sino que también un mayor número de pacientes presentan una expectativa mucho mayor que décadas atrás retomando actividades físicas de la misma exigencia que antes de la lesión y con la consiguiente exposición al riesgo inherente a cada actividad.

También debemos mencionar que la curva de aprendizaje para la cirugía del LCA es bastante prolongada y consideramos que a pesar de hacer más de 450 plásticas primarias de LCA anuales continuamos en algunos casos teniendo inconvenientes. Cada cirugía es única y no debemos pensar que tenemos todo bajo control porque siempre surgen inconvenientes que debemos estar preparados para solucionar.

En este aspecto aconsejamos a aquellos cirujanos artroscopistas que efectúen menos de 50 cirugías por año que desarrollen y perfeccionen una técnica y que estén familiarizados con uno ó dos dispositivos de fijación , ya sea con tendón patelar ó con isquiotibiales dejando al cirujano con más experiencia que realiza más de 100 plásticas de LCA anuales la utilización de distintas técnicas y dispositivos de fijación de acuerdo a cada caso en cuestión.

La cirugía de revisión del LCA actualmente es una técnica frecuente recibiendo habitualmente en nuestra práctica pacientes que han fracasado no sólo con la cirugía primaria sino que también en algunos casos con fracasos en cirugías posteriores de revisión. (Foto 6 A-B y C)

Cada fracaso es único y presenta un desafío diagnóstico para el especialista dado que debe interpretar cuál o cuales han sido las causas del fracaso y planificar correctamente la cirugía de revisión.

Resulta de suma utilidad reconocer que la mayoría de las veces el fracaso se debió a un error técnico. Identificar estos errores no solamente nos permitirán no repetirlos, sino planificar correctamente la cirugía de revisión.

No necesariamente debemos ver el ligamento roto en el estudio complementario, muchas veces nos encontramos con pacientes que consultan por inestabilidad con imágenes de RMI de un ligamento continuo, pero está este neoligamento cumpliendo verdaderamente su función?

A manera de ejemplo podríamos tomar el túnel tibial posterior, un error técnico que ha aparecido en el 28,5% de nuestra muestra y que nos presenta una imagen homogénea, continua del neoligamento en la RMI pero con un paciente que manifiesta que en flexión presenta inestabilidad subjetiva. Este paciente presentará una maniobra de Lachman negativa, con tope firme pero también presentará una maniobra de pivot shift francamente positiva y debemos interpretarlo también como un fracaso quirúrgico.<sup>7</sup>

Analizando diversas series encontramos resultados exitosos entre un 80 y 95%, mientras que los malos resultados varían entre 5% y 25% aunque como bien presentan Gigante y Lopera en el año 2007 en estos trabajos no se informa cual ha sido la causa por la cual se produjeron estos resultados negativos.<sup>9</sup> Para estos autores, se debe considerar como fracaso a aquellos pacientes que presenten inestabilidad objetiva y subjetiva postoperatoria. Teniendo en cuenta este hecho, interpretan que el porcentaje de fracaso sería solo del 3%.

Autores como Fu y Johnson presentan que el 70% de los fracasos se deben a errores técnicos durante la cirugía. Incluyen en este punto a las fallas en la localización de los túneles tibial y femoral, inadecuada elección del injerto, fricción del injerto en el techo de la notch, y fallas en la tensión y fijación primaria del injerto.<sup>3 13 22</sup>

Otro punto a analizar es cuáles son los resultados de las plásticas utilizando simple o doble banda femoral.

En la literatura observamos que si bien hay un consenso generalizado a favor de la reconstrucción anatómica del LCA, no existe consenso en relación a la simple ó doble banda.<sup>1 28 30 31 32 45 46 47</sup>

Autores como Fu concluyen que la utilización de la doble banda femoral mejora la estabilidad y la biomecánica de la rodilla en pacientes con follow up mayores a 2 años.<sup>21 22 25</sup> Meredick y col. plantean que la reconstrucción standard del LCA en la mayoría de los centros se efectúa con simple banda, pero la doble banda permitiría un mejor control rotacional de la rodilla, disminuyendo una potencial causa de falla, sin embargo en su publicación, la reconstrucción del LCA con doble banda no muestra diferencias clínicas significativas en relación al test de pivot shift y a las pruebas con el artrómetro KT 1000.<sup>46</sup>

Maffuli y col. manifiestan que, actualmente se carece de evidencia que una plástica bifascicular obtenga mejores resultados que el fascículo único. Con los datos que se cuenta hasta la actualidad, las plásticas simples son una técnica adecuada que no se debe abandonar si no hay indicaciones que lo requieran, hasta que se demuestre la superioridad del doble fascículo utilizando los principios de la medicina basada en evidencia.<sup>47</sup>

Mateo Denti presenta en el año 2008 muy buenos resultados en sus cirugías de revisión comparables a los resultados de sus cirugías primarias de LCA.<sup>8</sup> Su afirmación está basada en 3 evidencias:

- A- Resultados de las pruebas con artrómetro KT 1000 con menos de 5 mm de traslación anterior en el 90% su serie.
- B- Test de Lachman negativo en el 88% de su casuística.
- C- IKDC 82 % entre clase A y B.

A nuestro entender debemos ser sumamente cuidadosos cuando evaluamos a un paciente con antecedente de cirugía primaria de LCA y mucho más cuando nos consulta por inestabilidad residual. Un test de Lachman negativo con una RMI que muestra un neoligamento continuo y con señal homogénea no asegura una correcta función de la plástica.<sup>7</sup>

Muchas veces estos pacientes presentan una maniobra de Pivot Shift francamente positiva y debemos calificar a ésta plástica como insuficiente siendo en la mayoría de los casos consecuencia de un túnel tibial con una localización muy posterior.

Es por esto que consideramos el test de Lachman y la evaluación con artrómetro KT 1000 son insuficientes para la evaluación de la inestabilidad residual en virtud de que no evalúan la estabilidad rotatoria.

Lo mismo ocurre con las imágenes de RMI. No todos los neoligamentos que se visualizan en las imágenes de RMI con señal homogénea se corresponden con rodillas estables así como también no todas las imágenes de neoligamentos heterogéneos y con alteración de la señal se corresponden con rodillas inestables.<sup>7 27</sup>

Debemos recordar siempre que son fundamentales el interrogatorio y el examen físico para evaluar a un paciente con antecedentes de cirugía primaria de LCA.

Los hallazgos que deben tenerse en cuenta en la evaluación de un neoligamento son:

- Orientación de los túneles.
- Continuidad de las fibras
- Señal del neoligamento.
- Hallazgos asociados.

La orientación ideal del neoligamento debe reproducir la anatomía del LCA nativo.

Debe visualizarse continuo en todo su trayecto y con señal homogénea, sin embargo puede ocurrir en algunas ocasiones que presente áreas focales de mayor señal.

Músculo y Ayersa presentan en el año 2003 un trabajo en donde correlacionan la estabilidad subjetiva y objetiva con la imagen del neoligamento en la RMI.<sup>27</sup>

Clasifican a su grupo de pacientes en 3 tipos:

- Tipo I: Neoligamento continuo, homogéneo con baja señal de punto a punto de inserción, en éste subgrupo 30 rodillas fueron clasificadas como estables y 7 como inestables.
- Tipo II : Neoligamento continuo con áreas heterogéneas en la señal del injerto. Dentro de éste subgrupo el 50% de las rodillas (N=8) fueron clasificadas como estables y el otro 50% como inestables (N=8)
- Tipo III: Neoligamento discontinuo ó difuso con aumento en la señal en todo el trayecto del neoligamento . Aquí sólo 3 rodillas de 10 se encontraban estables a la evaluación , mientras que 7 se encontraban francamente inestables.

En éste punto vale la pena mencionar más allá de las numerosas variables que pueden alterar el correcto funcionamiento de la plástica primaria, el importante rol que juega la rehabilitación en el resultado final de la reconstrucción.<sup>7 17 18 19 20 48</sup>

No es lo mismo una rehabilitación acelerada que una rehabilitación agresiva en las primeras etapas luego de la cirugía primaria.

Es por todos conocida la deformación plástica que sufre el injerto ante una rehabilitación agresiva ocasionada por el retardo en la incorporación, por la falla en la integración y por último en la ligamentización del injerto manifestada en la RMI como

un neoligamento heterogéneo de bordes difusos, pero que curiosamente se acompaña de maniobras negativas de Lachman y pivot shift.<sup>7 19</sup>

En relación a las fallas traumáticas creemos que las más frecuentes estarían relacionadas a los traumatismos en las etapas en las cuales el injerto no se ha integrado y ligamentizado.

La literatura no muestra consenso generalizado acerca de que porcentaje de las fallas pueden ser atribuibles a traumatismos presentando diversas estadísticas como las de Uribe que las atribuye a un 43% de las causas y Schepsis a un 1-2%.<sup>11</sup>

En nuestra estadística el porcentaje de fallas atribuibles a un traumatismos ha sido de un 9,8%, pero no hemos documentado en la recolección de datos si estas correspondían a las primeras etapas de la rehabilitación o a traumatismos tardíos ya cuando el paciente se encontraba desarrollando su actividad física habitual.<sup>7</sup>

En relación a las fallas biológicas, el rol de la biología en relación a la integración, ligamentización y maduración del injerto ha sido en muchos casos minimizado como causa de reruptura, sin embargo creemos que no es menos importante que otros factores.

### **Conclusiones:**

Los errores técnicos son la causa más frecuente de fracaso de cirugía primaria de LCA siendo la falla en la localización de los túneles la preponderante.

No existe un consenso generalizado hasta la fecha si las reconstrucciones primarias con doble banda presentan a largo plazo mejores resultados en relación a la simple banda.

Las plásticas anatómicas presentan menos porcentajes de fracaso comparándolas con las isométricas.

Rehabilitaciones aceleradas en las etapas iniciales provocan deformación plástica del injerto aumentando el porcentaje de fracasos.

Deben reconocerse las causas del fracaso de la cirugía primaria para no cometer el mismo error en la cirugía de revisión.

### **BIBLIOGRAFIA.**

1. Brophy R, Selby R, Altcheck D. Anterior cruciate ligament revision: Double-bundle augmentation of primary vertical graft. *Arthroscopy*, Vol 22, Nro 6 (June), 2006: pp683.e1-683.e5.
2. Harner C, Giffin R, Duntzman R, Annunziata C and Friedman Mark. Evaluation and treatment of recurrent instability after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg*. Vol 82-A, Nro.11, November 2000 pp: 1652-1664.
3. Johnson D, Coen M. Revision ACL surgery. *Am J Knee Surg* 1995, 8:155-167
4. Graf B, Uhr F. Complications of intra-articular anterior cruciate reconstruction. *Clin Sports Med*. 1987;7:835-848.
5. Leach R, MD. Revision anterior cruciate ligamento surgery: A historical perspective. *Operative Techniques in Sports Medicine*, Vol.6, Nro 2 (April), 1998:pp60-63.
6. Villalba M, Racca M, Ruggieri E, Barrera J. Plásticas fallidas del LCA. Evaluación y Estrategia. *Rev. Argentina de Artroscopía*. Vol 16. Jun 2009. Nro 1 pp31-39.
7. Batista J, Maestu R, Godoy Sánchez G, Logioco L, Gutman J, Paunovich J. Causas de fracaso en cirugía primaria de LCA. 10 años de experiencia. Comunicaciones libres, XI Congreso internacional de artroscopía, IV Congreso SLARD. 2010.

8. Denti M, Lo Vetere D, Bait C, Schonhuber H, Melegati G, and Volpi P. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. Causes of failure, surgical technique, and clinical results. *American J. Sports Med.* 2008, pp1896-1902.
9. Gigante F, Lopera M, Ferro D, Rossi E, Michelini A Y Barrera Oro F. Causas más frecuentes de fracaso en la cirugía de reconstrucción artroscópica del LCA. Nuestra experiencia. *Rev. Argentina de Artroscopía.* Vol.14. Nro.2 PP 119-122.
10. Grossman M, Elattrache N, Shields C, y Glousman R. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: Three-to nine-year follow up. *Arthroscopy:* Vol.21, Nro.4 (April), 2005: pp 418-423.
11. Wetzler RJ, Bartolozzi AR, Gillespie MJ, Rubenstein DL, Ciccotti MG, Miller LS. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Oper Tech Orthop* 1999, 6, 181-189.
12. Howell Stephen. Loss of motion due to graft impingement (Roof impingement and posterior cruciate ligament impingement). *Operative Techniques in Sports Medicine.* Vol 14 Issue 1 pp27-35, 2006.
13. Johnson DL, Harner CD, Maday MG, Fu FH. Revision anterior cruciate ligament surgery. In Fu FH, Harner CD, Vince KG, eds. *Knee Surgery.* Baltimore, Pa: Williams & Wilkins; 1994:877-895. 58.
14. Gavriilidis I, Motsis EK, Pakos EE, Georgoulis AD, Mitsionis G, Xenakis TA. Transtibial versus anteromedial portal of the femoral tunnel in ACL reconstruction: a cadaveric study. *Knee.* 2008, 15:364-367.
15. Makino A, Paniogo G, Costa Paz M, Concaro S, Muscolo L. Limitación en la extensión de la rodilla luego de la reconstrucción del LCA. *Rev. Argentina de Artroscopía,* 2003. Vol.10 Nro.2 pp 115-118.
16. Moebius U, Georgoulis A, Ppageorgiou C, Papadonikolakis A, Rossis J y Soucacos P. Alterations of the extensor apparatus after anterior cruciate ligament reconstruction using the medial third of the patellar tendon. *Arthroscopy,* Vol 17, Nro 9 (Nov-Dec), 2001: pp913-917
17. Batista J, Maestu R, Rasumoff A, Ortega Gallo P. Agrandamiento de túneles luego de la reconstrucción del LCA utilizando isquiotibiales. *Rev. Argentina de Artroscopía.* Vol.11 Nro.2. pp115-122, 2004.
18. Batista J, Maestu R, García Valdivieso R, Lic. Araguas R, Lic. García L. Biomecánica de la carrera en pacientes con reconstrucción del LCA. *Rev. Argentina de Artroscopía.* Vol.10 Nro 1. Pp 46-50, 2003.
19. Clancy, W. G., Jr.; Nelson, D. A.; Reider, B.; and Narechania, R. G.: Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extra- articular tendon transfers. *J. Bone and Joint Surg.* March 1982; 64-A:352-359.
20. Noyes FR, Barber-Westin SD. Revision anterior cruciate surgery with use of bone-patellar tendon bone autogenous graft. *J Bone Joint Surg Am.* 2001, 83 (8): 1131-1143.
21. Fu FH. and Jordan SS. The Lateral Intercondylar Ridge\_ A Key to Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:2103-2104.
22. Fu FH, Safran MR. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. Editorial summary. *Arthroscopy.* 1994;10:156-157.

23. Harner C., M.D., Honkamp N., M.D., and Ranawat A., M.D.  
Anteromedial Portal Technique for Creating the Anterior Cruciate Ligament Femoral Tunnel.  
*Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 24, No 1 (January), 2008: pp 113-115.
24. Abebe ES, Moorman CT 3rd, Dziedzic TS, Spritzer CE, Cothran RL, Taylor DC, Garrett WE Jr, DeFrate LE.  
Femoral tunnel placement during anterior cruciate ligament reconstruction: an in vivo imaging análisis comparing transtibial and 2 incision tibial tunnel-independent techniques. *Am J Sports Med*. 2009, 37:1904-1911.
25. Kopf S, Forsythe B, Wong A, Tashman S, Anderst W, Irrgang J and Fu F.  
Nonanatomic tunnel position in traditional transtibial single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction evaluated by three-dimensional computed tomography. *J Bone Joint Surg Am*. 2010, 92:1427-1431.
26. Muneta T, Yamamoto H, Ishibashi T, Asahina S, Murakami S, Furuya K.  
The effects of tibial tunnel placement and roofplasty on reconstructed anterior cruciate ligament knees. *Arthroscopy*. 1995;11:57-62.
27. Ayerza M., M.D., Múscolo L, M.D., Costa-Paz M, M.D., Makino A, M.D., and Rondón L., M.D.  
Comparison of sagittal obliquity of the reconstructed anterior cruciate ligament with native anterior cruciate ligament using magnetic resonance imaging. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 19, No 3 (March), 2003: pp 257-261.
28. Barclay F, Leunda J, Cavallo J, Rodríguez Rey J and Marangoni L.  
Ligamento cruzado anterior. Anatomía y ciencias básicas aplicadas a la técnica quirúrgica. *Rev. Argentina de Artroscopía*. Vol.16 Nro.1. pp40-47, 2009.
29. Heming JF, Rand J, Steiner ME. Anatomical limitations of transtibial drilling in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2007, 35: 1708-15.
30. Markolf K L., Park S., Jackson S R. and McAllister D R.  
Anterior-Posterior and Rotatory Stability of Single and Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstructions.  
*J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:107-118.
31. Zantop T, Petersen W, Sekiya Volker Musahl Jon K. Fu.  
Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomic reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2006) 14: 982–992.
32. Zantop T, MD, Petersen W, MD, and Fu F., MD, DSc (Hon), DPs (Hon).  
Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament.  
*Oper Tech Orthop* 15:20-28 © 2005 Elsevier Inc.
33. Farrow L., Chen M., Cooperman D., Victoroff B. and Goodfellow D.  
Morphology of the Femoral Intercondylar Notch  
*J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2150-2155.
34. Farrow L., M.D., Chen M., M.D., Cooperman D., M.D., Goodfellow D., M.D., and Robbin M., M.D.  
Radiographic Classification of the Femoral Intercondylar Notch Posterolateral Rim  
*Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 24, No 10 (October), 2008: pp 1109-1114

35. Lazar Stijak, Vidosava Radonjić, Valentina Nikolić, Zoran Blagojevic, Milan Aksic, Branislav Filipovic.  
Correlation between the morphometric parameters of the anterior cruciate ligament and the intercondylar width: gender and age differences.  
*Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2009) 17:812–817
36. Lund-Hanssen H, Gannon J, Engebretsen L et al. Intercondylar notch width and the risk for anterior cruciate ligament rupture: a case control study in 46 female handball players. *Acta Orthop Scand* 65:529–532, 1994.
37. Pinczewski L, Clingeleffer A, Sci A, Otto D et al. “Integration of Hamstring Tendon Graft With Bone in Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament”. *Arthroscopy*, Vol 13, Nro5 (October), 1997: pp 641-643.
38. Uchio Y, Ochi M, Adachi N, Kawasaki K, Kuriwaka M.: ”Determination of Time of Biologic Fixation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Hamstring Tendons ”. *American Journal of Sports Medicine*, Vol 31.Nro3, 2003 pp 345-352.
39. Salmon LJ, Pinczewski LA, Russell VJ, Refshauge K. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft: 5-9 year follow up. *Am J Sports Med*. 2006, 34 (10):1604-1614.
40. Strong DM, Katz L: Blood-bank testing for infectious diseases: how safe is blood transfusion? *Trens Mol Med* 8:355-358, 2002.
41. Shino K, Oakes B, Inouse M, Horibe S et al: Maturation of allograft tendons transplanted into the knee. *J. Bone Joint Surg Br* 70:556-560, 1988.
42. Young S D III, Toth A. Complications of allograft use in anterior cruciate ligament reconstruction. *Operative Techniques in Sports Medicine*. Vol 14 Issue 1 pp20-26, 2006.
43. Malinn TI, Levitt RL, Bashore C y col.: A study of retrieved allografts used to replace anterior cruciate ligaments. *Arthroscopy* 18:163-170, 2002.
44. Scranton P, Lanzer W, Ferguson M, Kirkman B, Pflaster M. “Mechanisms of anterior cruciate ligament neovascularization and ligamentation”. *Arthroscopy*, Vol 14, Nro7 (October), 1998: pp 702-716.
45. Wetzler M., Getelman M., Friedman M., Bartolozzi A. Revision anterior cruciate ligamento surgery: Etiology of failures. *Operative Techniques in Sports Medicine*, Vol.6,Nro 2 (April),1998:pp64-70.
46. Meredick R.,MD, Vance K., DO, Appleby D, MPH, and Lubowitz J., MD  
Outcome of Single-Bundle Versus Double-Bundle Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. A Meta-Analysis.  
*The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 36, No. 7, 2008.
47. Longo U. G., King J. B., Denaro V., Maffulli N.  
Double-bundle arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament.  
Does the evidence add up?  
*J Bone Joint Surg [Br]* VOL. 90-B, No. 8, August, 2008.
48. Meszler D, Jo Manal T, Snyder-Mackler L. Rehabilitation after revision anterior cruciate ligament reconstruction: Practice guidelines and procedure-modified, criterion-based progresion. *Operative Techniques in Sports Medicine*, Vol.6,Nro 2 (April),1998:pp111-116.