

Universidad Nacional Autónoma de México  
Hospital General “Dr. Miguel Silva”  
Servicios de Salud del Estado de Michoacán.



**EVALUACION CON RESONANCIA MAGNETICA DE LA OSTEOINTEGRACION DE LA PLASTIA  
DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR CON LAS TECNICAS HUESO-TENDON-HUESO Y DE  
ISQUIOTIBIALES.**

**TESIS**

Que para obtener el Diploma de Especialidad en Ortopedia y Traumatología

**PRESENTA**

**Dr. Luis Manuel Angel Cruz.**

**ASESORES DE TESIS:**

Dr. Nicolás Renato Escutia García,

Dr. Rafael Reyes Pantoja,

Dr. Juan Antonio Silva Méndez,

Dra. María Sandra Huape Arreola.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Morelia, Michoacán; Agosto 2008.

Dr. Julio Fernando Nocetti Tizado

Director del Hospital General "Dr. Miguel Silva"

Dr. Carlos Arturo Arean Martínez

Jefe de Enseñanza Hospital General "Dr. Miguel Silva"

Dr. Martín Cadenas Tovar

Jefe de Servicio Ortopedia y Traumatología

Dr. Nicolás Escutia Nieto

Profesor Titular del Curso de Ortopedia y Traumatología

Dr. Nicolás Renato Escutia García

Dr. Rafael Reyes Pantoja

Asesores de Tesis

Dr. Juan Antonio Silva Méndez

Dra. María Sandra Huape Arreola

Asesores de Tesis

Dr. Luis Manuel Angel Cruz

Tesista

## ÍNDICE

Introducción .....	4
Problemas y antecedentes.....	5
Anatomía de rodilla y Ligamento Cruzado Anterior .....	5
Importancia del Ligamento Cruzado Anterior .....	6
Mecánica del Ligamento Cruzado Anterior .....	6
Reconstrucción quirúrgica del Ligamento Cruzado Anterior .....	6
Propiocepción y alteraciones de la funcionalidad .....	7
Osteointegración de la plastía del Ligamento Cruzado Anterior .....	8
Diseño del estudio .....	9
Justificación .....	9
Objetivo general .....	9
Objetivos específicos .....	9
Material y métodos .....	10
Criterios de inclusión .....	10
Criterios de exclusión .....	10
Criterios de eliminación .....	10
Procedimientos .....	11
Variables de estudio .....	11
Análisis estadístico .....	11
Resultados .....	11
Discusión .....	13
Conclusiones .....	15
Anexos .....	16
Bibliografía .....	17

## **INTRODUCCIÓN.**

El funcionamiento normal de la rodilla depende, en gran medida, de la integridad de su Ligamento Cruzado Anterior; pues éste es fundamental tanto en la estabilidad de la extensión de la rodilla como en la estabilidad dinámica de ésta; contribuyendo, además, al equilibrio estático y dinámico en la bipedestación y la marcha, debido a su rol propioceptivo. Es por esto que la rotura del Ligamento Cruzado Anterior es considerada como una de las principales causas de alteración del normal funcionamiento de la rodilla; apareciendo mecanismos compensatorios que, muchas veces, terminan dañando otras estructuras de la rodilla o al Ligamento Cruzado Anterior mismo. Teniendo esto en mente, la principal razón para la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior es la historia natural de la ruptura completa del Ligamento Cruzado Anterior sin tratamiento: una sintomatología de inestabilidad progresiva, que lleva a un daño recurrente; daño del menisco y cartílago articular y osteoartrosis, en muchos casos.

## **PROBLEMAS.**

El cambio en el estilo de vida de la población ha llevado a un aumento en la incidencia de daño de las articulaciones, donde la ruptura o rotura del Ligamento Cruzado Anterior se ha convertido en uno de los más importantes.

En la actualidad, existen 2 grandes categorías para la elección de injertos en la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior: injerto Hueso-Tendón-Hueso autógeno, envolviendo el tercio central del Ligamento Patelar (Hueso-Tendón-Hueso); o un injerto autógeno envolviendo el tendón de la Pata de Ganso (Semitendinoso con o sin el Gracilis).

También, en la actualidad no existe consenso sobre qué tipo de injerto es el más adecuado para la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior, ya que las comparaciones entre ambos injertos no han mostrado diferencias significativas en cuanto a la funcionalidad y a la osteointegración del injerto. <sup>3,4</sup>.

## **ANTECEDENTES**

### **ANATOMIA DE RODILLA Y LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.**

#### **Rodilla**

La rodilla es una articulación de tipo gínglimo o troclear, que une el fémur a la tibia y a la rótula. Las articulaciones de este tipo se caracterizan por ser articulaciones con sólo un grado de libertad; en otras palabras, la rodilla realiza movimientos en un solo plano, como una bisagra, el cual es un movimiento de flexo-extensión. Pero, como caso especial, la rodilla presenta un segundo grado de libertad, que es la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, la cual sólo aparece cuando la rodilla está flexionada.<sup>2</sup>

#### **Ligamento Cruzado Anterior**

Se inserta a distal en la cara anterointerna de la espina tibial por anterior de los meniscos, desde aquí el ligamento se dirige en forma oblicua hacia arriba, atrás y afuera para terminar en la parte posterior de la cara profunda del cóndilo externo, siguiendo una línea de inserción vertical. Se describen tres haces: haz anterointerno, que es el más largo y el más expuesto a los traumatismos; haz posteroexterno, que está oculto por el anterior y es el que resiste a las rupturas parciales; y un haz intermedio.<sup>2</sup>

### **IMPORTANCIA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

El Ligamento Cruzado Anterior es el estabilizador primario para resistir la traslación anterior de la tibia sobre el fémur y controla la hiperextensión de la rodilla; secundariamente, estabiliza las rotaciones y los movimientos de varo y valgo. Asegura el contacto entre las superficies articulares, garantizando la estabilidad anteroposterior y permitiendo el movimiento normal de la rodilla; esto, porque el Ligamento Cruzado Anterior facilita el deslizamiento de la tibia en sentido contrario del rodamiento, permitiendo que la articulación se movilice en su rango completo, que va de los 0° (extensión) a los 160° (máxima flexión); ya que, si sólo rodara la articulación para llegar a la máxima flexión, tendría que luxarse.<sup>3,4</sup>

## **MECANICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Desde el punto de vista de la mecánica de los Ligamentos Cruzados, entre los 25 y 40 grados de flexión se encontrarían igualmente tensos, tanto el Ligamento Cruzado Anterior como el Ligamento Cruzado Posterior (posición de reposo de la rodilla); y, entre los 90 y 120º, el Ligamento Cruzado Anterior estaría relajado, excepto por sus fibras anterosuperiores las cuales se encontrarían en tensión. En extensión e hiperextensión todas las fibras del Ligamento Cruzado Anterior están tensas; de hecho, esto explica porque el Ligamento Cruzado Anterior es uno de los frenos para la hiperextensión de la rodilla. Esto también explicaría, además, el mecanismo más frecuente de lesión del ligamento: una desaceleración brusca que implica una hiperextensión brusca o un deslizamiento a posterior del fémur sobre la tibia, asociado a valgo y rotación externa.<sup>2,3,4</sup>

## **RECONSTRUCCIÓN QUIRURGICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

En la última década se ha observado un aumento de los injertos de Semitendinoso en contra de los injertos de Hueso-Tendón-Hueso, debido a las desventajas o efectos secundarios que presentarían los injertos Hueso-Tendón-Hueso; a causa de una incidencia importante de daño al aparato extensor de la rodilla, al potencial dolor anterior de rodilla, a las fracturas y crepitaciones de la patela y a una contracción infrapatelar; mientras que el injerto Semitendinoso solo incidiría en una debilidad de los músculos que se insertan en la Pata de Ganso.<sup>5,8,9</sup>

### **Injertos Hueso-Tendón-Hueso y Semitendinoso**

El injerto Hueso-Tendón-Hueso se comenzó a utilizar por primera vez en 1963. El tejido se obtiene de la porción media del tendón patelar, mediante una incisión en la cara antero-inferior de la rodilla. Este tendón posee un ancho que va desde 9 a los 11 mm, dependiendo del ancho original del tendón. El injerto Semitendinoso se toma del tendón del Semitendinoso y Gracilis, obteniéndose un injerto de 4 hebras, el cual presenta el doble de resistencia que el Ligamento Cruzado Anterior normal.

Mediante una técnica de artroscopía, se realizan los túneles tanto en el fémur como en la tibia; la ubicación de estos túneles es crucial para lograr la isometricidad del injerto, evitando así posibles tensiones excesivas o pellizcamientos del injerto.



La fijación de los injertos depende del tipo de injerto seleccionado, condiciones de éste y del lugar de inserción. El método de fijación recomendado es la fijación con tornillos biodegradables o con tornillos interferenciales.<sup>6,7</sup>

## **PROPIOCEPCION Y ALTERACIONES DE LA FUNCIONALIDAD**

La propiocepción hace referencia a la capacidad del cuerpo de detectar el movimiento y posición de las articulaciones; está compuesta por una serie de receptores nerviosos que se encuentran en los músculos, articulaciones y ligamentos. Además, la propiocepción incluye la detección de la velocidad y fuerza del movimiento. Consta de tres componentes: provisión de conciencia de posición articular estática, conciencia cinestésica (movimiento y aceleración) y la respuesta refleja y regulación del tono muscular. La propiocepción depende de estímulos sensoriales, como son los visuales, auditivos, vestibulares, receptores cutáneos articulares y musculares. En la rodilla, la propiocepción estaría determinada principalmente por nociceptores y mecanorreceptores articulares, como los de Ruffini, Pacini (presentes en Ligamento Cruzado Anterior, Ligamento Cruzado Posterior y meniscos), Órgano tendinoso de Golgi y husos musculares; además de terminaciones nerviosas libres (superficie articular).

En otras palabras, se puede decir que los propioceptores forman parte de un mecanismo de control en la ejecución del movimiento; ya que, además, estarían involucrados en la correcta co-contracción muscular para la ejecución de los movimientos. Este mecanismo es afectado al realizar la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior, porque muchos de los mecanorreceptores originales y las conexiones nerviosas no son restauradas. Esto trae como consecuencia una alteración sensorial y motora derivada de ésta, como es la inhibición muscular del bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso.

Por otro lado, el tipo de injerto es un aspecto importante en la funcionalidad alcanzada luego de la operación. Se ha observado que el injerto Hueso-Tendón-Hueso afecta el aparato extensor de rodilla; en cambio, el injerto Semitendinoso presenta menores efectos secundarios, producto de la toma del injerto. Estas alteraciones terminarán repercutiendo sobre la evolución del paciente, afectando su funcionalidad y la realización de sus actividades cotidianas.<sup>11,12,13,14</sup>

## **OSTEOINTEGRACIÓN DE LA PLASTIA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

El Ligamento Cruzado Anterior es una estructura corta, intraarticular y extrasinovial, la cual actúa en el control de los movimientos rotacionales y la traslación anterior del fémur sobre la tibia. La ruptura del Ligamento Cruzado Anterior es un evento traumático, comúnmente consecuencia de un giro sobre la extremidad que se encuentra cargando peso. La acción de proteasas sinoviales y la falta de contacto entre los dos cabos del ligamento roto impiden la curación exitosa de la ruptura. Ordinariamente, se requiere una reconstrucción quirúrgica usando un injerto, que frecuentemente es un injerto autógeno del Tendón Patelar o un injerto autógeno proveniente del Tendón Semitendinoso de la Pata de Ganso.

La reconstrucción quirúrgica del Ligamento Cruzado Anterior no es un procedimiento universal exitoso, el cual reporta tasas de falla sobre todo de laxitud del 17%, al año de reconstrucción. Existen causas traumáticas, atraumáticas y iatrogénicas para la laxitud recurrente; la falla en la osteointegración del injerto es la responsable en un número significativo de estos casos.

La osteointegración del injerto es requerida para la reconstrucción exitosa del Ligamento Cruzado Anterior ; una incorporación sólida del injerto después de la curación hueso a hueso dentro del túnel óseo es una de las ventajas de usar injertos del tendón patealar, utilizando la técnica Hueso-Tendón-Hueso en la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior. Quienes apoyan esta técnica creen que una fijación ósea rígida lleva a una curación más rápida, pero conlleva la potencial desventaja de mayor morbilidad del sitio donador.

La integración del injerto que tiene tejidos blandos, tal como sucede con los injertos provenientes del Semitendinoso con o sin el Gracillis, dentro del túnel óseo es crítica para el éxito de la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior .

La implantación directa del injerto dentro de un túnel óseo resulta en una fijación predominantemente compuesta por tejido fibroso con fibras de colágena alineadas a lo largo del eje de carga, pero las cuales no restauran una inserción normal del Ligamento Cruzado Anterior.

Experimentos en animales han demostrado que los injertos usados para reconstruir el Ligamento Cruzado Anterior se encontraban rodeados de tejido conectivo después de 12 meses de la implantación.

Existen pocos estudios respecto a este tema. Hay algunos meta análisis en los que se observa que pacientes tratados con injertos del Tendón Patelar tenían mejores resultados que aquellos tratados con injerto de Isquiotibiales .

Tenemos pocos estudios en humanos que describen diferentes hallazgos histológicos respecto al anclaje del injerto dentro del túnel óseo. Las dos técnicas de reconstrucción para el Ligamento Cruzado Anterior más populares y más usadas tienen sus ventajas y desventajas. Aún existe discusión acerca del tiempo y las condiciones que se requieren para la integración del tendón en los túneles óseos. Todos estos hallazgos pueden llegar a influenciar los conceptos de rehabilitación así como las técnicas empleadas para la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior.

De acuerdo a los hallazgos histológicos, se sabe que la osteointegración de los injertos usados para la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior pasa por fases para su integración, a saber: en el proceso inflamatorio agudo, necrosis isquémica; en el proceso inflamatorio crónico, revascularización, proliferación celular y, finalmente, remodelación de colágena.<sup>1,16,17,18,19.</sup>

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la osteointegración del injerto de la plastía de Ligamento Cruzado Anterior a través de resonancia magnética, mediante injertos Hueso-Tendón-Hueso y Semitendinoso, en pacientes operados en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Evaluar la integración de la plastía

Analizar la morbilidad del sitio donador

**JUSTIFICACIÓN:**

No existía evidencia sobre la integración de los injertos usados en la plastía de Ligamento Cruzado Anterior y la funcionalidad de los pacientes, luego de la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior, en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” .

Estudios como éstos no se habían realizados en este Hospital, por lo que no se tenía evidencia para decidir cuál tipo de injerto se integraría mejor y ofrecería mejor resultado funcional.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Universo o población.**

Se estudiarán aquellos pacientes quienes fueron sometidos a plastía de reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior de rodilla, en el Hospital General "Dr. Miguel Silva de Morelia, captados en la consulta externa de Traumatología y Ortopedia en el periodo comprendido de junio del 2007 a enero del 2008.

### **Criterios de inclusión.**

- Pacientes Mayores de 15 años
- Pacientes menores de 50 años
- Inestabilidad de rodilla postraumática
- Pacientes que fueron sometidos a reconstrucción quirúrgica de Ligamento Cruzado Anterior
- Que tuvieran radiografías en proyección Anteroposterior y lateral de rodilla y Resonancia Magnética Nuclear de rodilla
- Historia clínica completa y expediente completo
- Que aceptaran y firmaran consentimiento bajo información

### **Criterios de exclusión.**

- Pacientes menores de 15 años
- Pacientes mayores de 50 años
- Que tuvieran enfermedades sistémicas asociadas
- Antecedentes de infecciones en rodilla
- Expediente incompleto
- Que no firmaran o que no aceptaran consentimiento bajo información

### **Criterios de eliminación.**

Pacientes que no aceptaron entrar al protocolo de estudio

Pacientes que egresaron de forma voluntaria en cualquier momento durante el estudio

## **Procedimientos.**

- Se captaron a los pacientes de la consulta externa de Traumatología y Ortopedia quienes fueron sometidos a reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior, que cumplieron con los criterios de inclusión
- Se integró el expediente clínico completo
- Se corroboraron las radiografías simples y la Resonancia Magnética Nuclear previa al procedimiento quirúrgico
- Se corroboró Resonancia Magnética Nuclear de rodilla en pacientes quienes tenían 6 meses de postoperados
- Se compararon ambas Resonancias Magnética Nuclear

## **Variables de estudio.**

Osteointegración de la plastía de Ligamento Cruzado Anterior

Tipo de plastía

Tiempo de postoperados

Edad

Sexo

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Se realizó estadística descriptiva reportando promedio, desviación estándar y rangos.

## **RESULTADOS**

Se estudiaron 15 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, con una edad promedio de 29 +- 6.8 años (rango de 18 a 41 años), 11 hombres (73.3%), 4 mujeres(23.6%). Se operaron 6 pacientes con la técnica Hueso-Tendón-Hueso, y 9 con técnica de isquiotibiales. Fueron 9 rodillas derechas y 6 rodillas izquierdas.

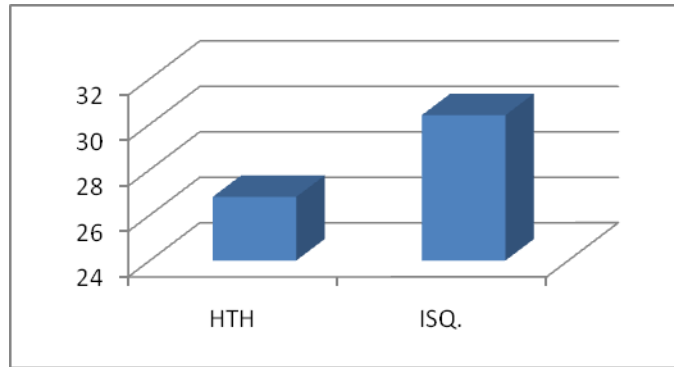


Figura 1.- Gráfica en la que se muestra la edad promedio de los pacientes estudiados en cada técnica. En el caso de la técnica Hueso-tendón-Hueso la edad fue de 26.8 años y en la caso de la técnica de Isquioitibiales la edad promedio fue de 30.4 años

Con la técnica Hueso-Tendón-Hueso, fueron 5 (83.3%) masculinos y 1 (16.6%) femenino, con un promedio de edad de 26.8 años +- 8.5 años(rango de 18 a 39 años), 2 rodillas izquierdas y 4 derechas; en las que se observaron datos de osteointegración del injerto a los 6 meses de postoperados en 4 (66.6%) de los casos, y en 2 (33.3%) de los casos no se observaron datos de osteointegración del injerto. Los 2 pacientes en los cuales no se observaron datos de osteointegración fueron masculinos, uno en la rodilla izquierda y otro en la rodilla derecha. En los que se observaron datos de osteointegración del injerto fueron 3 masculinos y 1 femenino, 3 rodillas derechas y 1 rodilla izquierda.

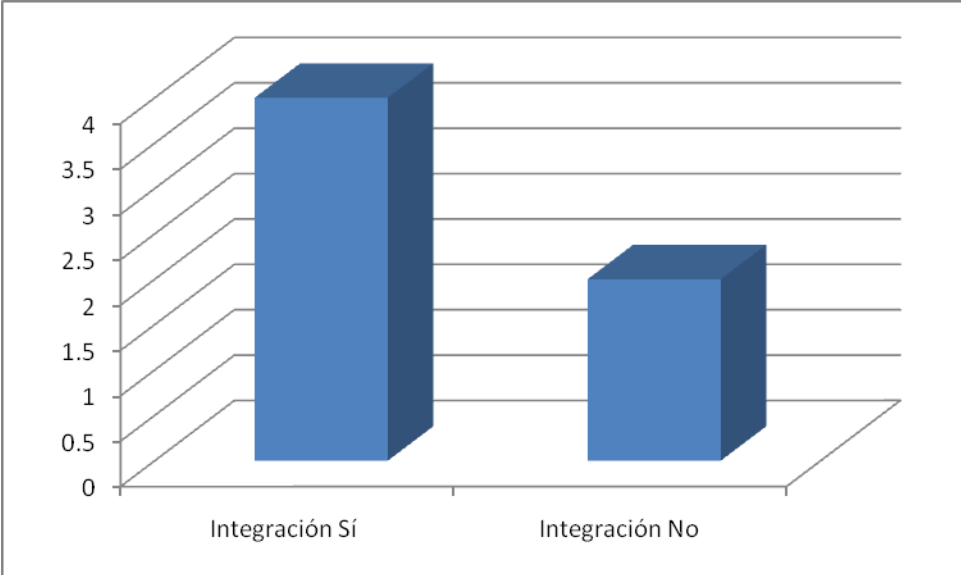


Figura 2.- Gráfico en el que se muestra el número de casos en los cuales se observaron datos de osteointegración de la plastia del Ligamento Cruzado Anterior con la técnica HTH.

Con la técnica de isquiotibiales, fueron 6 (66.6%) masculinos y 3 (33.3%) femeninos, con una edad promedio de 30.4 +- 5.1 años (rango de 23 a 41 años), 4 rodillas izquierdas, 4 rodillas derechas; en las cuales se observaron datos de osteointegración del injerto a los 6 meses de postoperados en 4 (44.4%) de los casos, y en 5 (55.5%) de los casos no se observaron datos de osteointegración del injerto. De los pacientes en los que no se observaron datos de osteointegración del injerto 3 fueron masculinos y 2 femeninos, 4 casos en la rodilla derecha y en 1 caso en la rodilla izquierda. En los que si se observaron datos de osteointegración del injerto, fueron 3 masculinos y 1 femenino, 1 rodilla derecha y 3 izquierdas.

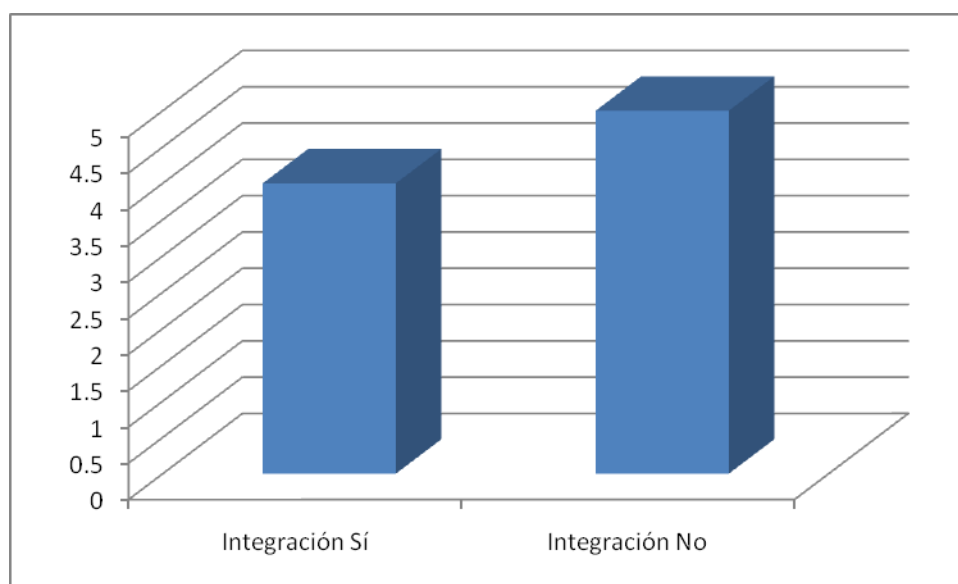


Figura 3.- Gráfico en el que se muestra el número de casos que presentaron datos de osteointegración de la plastía del Ligamento Cruzado Anterior con la técnica de Isquiotibiales

## DISCUSION

Desde el inicio de la cirugía para la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior y el advenimiento de múltiples técnicas quirúrgicas para su reconstrucción, han sido objeto de múltiples estudios diversos factores para evaluar la eficacia y la funcionalidad de la plastía, así como las causas más frecuentes en la falla de la misma, reportándose en la literatura como causas frecuentes de falla: la mala colocación del túnel óseo, falta de tensión en el injerto, exceso de movimiento en la interface injerto-hueso, trauma de rodilla y ensanchamiento del túnel óseo.<sup>1,7,19.</sup>



Se ha descrito también en la literatura la importancia que debería tener la osteointegración del injerto usado para la plastía del Ligamento Cruzado Anterior en el sitio de fijación del mismo, observándose que este sitio puede ser el punto más débil a considerar para que la plastía tenga éxito y al que no se le ha dado toda la importancia que debería de tener.<sup>16,17,18,19.</sup>

Sin embargo, en la literatura no existen trabajos como el presente, que evalúen la integración a hueso en el sitio de fijación del injerto de la plastía.

En este estudio se evaluó la osteointegración del injerto en la plastía del Ligamento Cruzado Anterior en el sitio de fijación del injerto, a través de resonancia magnética. No encontramos reportes en la literatura de algún método para evaluar la integración del injerto en la plastía del Ligamento Cruzado Anterior, que no fuera invasivo; pues los únicos reportes en la literatura que permiten valorar esta osteointegración, son aquellos en los cuales se tienen que tomar muestras de tejido del sitio de fijación del injerto para biopsiarlos y así evaluar la integración a hueso del injerto usado para la plastía; además de ser escasos estos reportes, también cabe señalar que los reportes encontrados en la literatura son estudios hechos la mayoría en animales.<sup>1,19.</sup>

Debido a todo esto, el presente estudio evaluó dicha osteointegración del injerto en la plastía de Ligamento Cruzado Anterior, mediante un método no invasivo, tal como lo es la resonancia magnética; apoyándonos en el hecho de que en las imágenes de resonancia magnética, en fase T1, las imágenes isointensas en el sitio de fijación del injerto correspondían a tejido óseo; siendo estas imágenes las que eran compatibles con datos de osteointegración del injerto. En los casos en que se observaban imágenes hiperintensas, éstas correspondían a formación de tejido fibroso o cartilaginoso, lo cual nos mostró que no era compatible con datos de osteointegración. Otras imágenes observadas fueron aquellas en las cuales se apreciaban imágenes hipointensas, lo que correspondía a líquido; es decir, imágenes que no mostraban datos de osteointegración del injerto.

Se evaluaron en este estudio un total de 15 pacientes sometidos a plastía de Ligamento Cruzado Anterior mediante las 2 técnicas universalmente más usadas: injerto Hueso-Tendón-Hueso e injerto de Isquiotibiales. No hay reportes contra los cuales se pueda comparar este estudio. En nuestro trabajo incluimos 2 grupos de estudio: el grupo al cual se le realizó plastía Hueso-Tendón-Hueso (grupo 1) y el grupo al que se le realizó plastía de Isquiotibiales (grupo 2).

Debido al tamaño de la muestra, no fue posible realizar un estudio comparativo; únicamente describimos nuestros resultados, encontrando como datos interesantes que

en el grupo 1 se apreciaron datos de integración del injerto a los 6 meses de postoperado en un 66.6% de los casos tratados mediante esta técnica, comparado contra un 44.4% de los pacientes en el grupo 2; lo cual nos hace pensar que la osteointegración del injerto en la plastía de Ligamento Cruzado Anterior a los 6 meses de postoperados está más presente en los pacientes operados con técnica Hueso-Tendón-Hueso; sin embargo, no es amplia la diferencia en aquellos pacientes operados con la técnica de Isquiotibiales. Esto haría pensar que los pacientes tratados con técnica Hueso-Tendón-Hueso son pacientes que más rápidamente pueden reincorporarse a las actividades que realizaban antes de lesionarse del Ligamento Cruzado Anterior. Sin embargo, hay autores que afirman que para que el injerto esté completamente integrado al hueso deben de pasar por lo menos 12 meses, por lo cual sería también útil valorar estos datos con resonancia magnética a los 12 meses de postoperados.

## **CONCLUSIONES**

- 1.- Observamos resultados similares en ambas técnicas quirúrgicas.
- 2.- Las lesiones de Ligamento Cruzado Anterior son más frecuentes en hombres.
- 3.- La rodilla más afectada es la derecha.
- 4.- Se observó una tendencia a ver más datos de osteointegración del injerto, con la resonancia magnética, en pacientes operados con la técnica Hueso-tendón-Hueso.
- 5.- Son más precoces los datos de osteointegración en los pacientes operados con técnica Hueso-Tendón-Hueso a los 6 meses, debido al propio taquete de hueso incluido en el injerto usado en esta técnica.
- 6.- Se necesita evaluar y comparar resultados de ambas técnicas a los 12 y 18 meses de postoperados.

## ANEXO

### CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN

Secretaría de Salud de Michoacán

Hospital General "Dr. Miguel Silva"

Departamento de Enseñanza e Investigación

Servicio de Traumatología y Ortopedia

Morelia, Michoacán a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Nombre del Paciente \_\_\_\_\_

Nombre de Familiar \_\_\_\_\_

Conforme con la legislación sanitaria vigente en materia de prestación de Servicios de salud y los lineamientos del Comité de Etica e Investigación del Hospital General "Dr. Miguel Silva", El Dr. Luis Manuel Angel Cruz, asesorado por los Dres. Rafael Reyes Pantoja, Nicolás Renato Escutia García y Juan Antonio Silva Méndez, me solicitan mi consentimiento para participar voluntariamente en el estudio clínico denominado: **EVALUACION CON RESONANCIA MAGNETICA DE LA OSTEointegración DE LA PLASTIA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR ENTRE LAS TECNICAS HTH Y DE ISQUIOTIBIALES**, el cual tiene como objetivo identificar con cuál de las dos técnicas quirúrgicas comparadas se obtiene una mejor y más pronta osteointegración de la plastia en los túneles femorales y tibiales.

#### BENEFICIOS

Información completa de mi padecimiento y recomendaciones de tratamiento a seguir.

#### RIESGOS

Realizar un estudio de resonancia magnética, que posiblemente tenga un costo, el cual será absorbido por mi parte, sin representar ningún riesgo tangente para mi salud.

Se me informa que puedo solicitar más información o retirar mi consentimiento en cualquier momento sin explicación alguna, derivado de lo cual no habrá ningún tipo de represalia o retardo en mi tratamiento, que seré tratado(a) en forma cordial y respetuosa como cualquiera de los pacientes que acuden a este hospital. Por lo tanto, una vez leído y comprendido el alcance del presente documento y ya que han quedado todas mis dudas resueltas, consiento en participar en la investigación.

\_\_\_\_\_  
Consiento (paciente)

\_\_\_\_\_  
Médico que informó

\_\_\_\_\_  
Familiar

\_\_\_\_\_  
Testigo

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- **D.J. Deehan, T.E. Cawston.** The Biology of integration of the anterior cruciate ligament, *Journal of Bone and Joint surgery (Br)*. 2005; 87-B
- 2.- **Ellison AE, Berg EE.** Embryology, anatomy, and function of the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am* 1985;16:3-14.
- 3.- **Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, et al.** Fate of the ACL-injured patient: a prospective outcome study. *Am J Sports Med* 1994;22:632-44.
- 4.- **Noyes FR, Butler DL, Paulos LE, Grood ES.** Intra-articular cruciate reconstruction:: perspectives on graft strength, vascularization, and immediate motion after replacement. *Clin Orthop* 1983;172:71-7.
- 5.- **Aglietti P, Buzzi R, Zaccarotti G, De Biase P.** Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1994;22:211-18.
- 6.- **Noyes FR, Barber-Westin SD.** Revision anterior cruciate surgery with use of bonepatellar tendon-bone autogenous grafts. *J Bone Joint Surg [Am]* 2001;83-A:1131-43.
- 7.- **Benjamin M.** The history of tendon attachments to bone in man. *J Anatomy* 1986; 149:89-100.
- 8.- **Aglietti P, Buzzi R, Giron F, Simeone AJ, Zaccherotti G.** Arthroscopic-assisted anterior cruciate ligament reconstruction with the central third patellar tendon: a 5-8- year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997;5:138-44.
- 9.- **Jomha NM, Pinczewski LA, Clingeleffer A, Otto DD.** Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with patellar-tendon autograft and interference screw fixation: the results at seven years. *J Bone Joint Surg [Br]* 1999;81-B:775-9.
- 10.- **Pinczewski LA, Clingeleffer AJ, Otto DD, Bonar SF, Corry IS.** Integration of hamstring tendon graft with bone in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 1997;13:641-3.
- 11.- **V. Martinek, C. Latterman, S. Abramowitch.** Enhancement of tendon-bone integration of anterior cruciate ligament grafts. *J Bone Joint Surg (Am)*, 84-A 2002
- 12.- **Fu FH, Bennett CH, Lattermann C, Ma CB.** Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 1: Biology and biomechanics of reconstruction. *Am J Sports Med*. 1999;27:821-30.

- 13.- **Feagin JA Jr, Wills RP, Lambert KL, Mott HW, Cunningham RR.** Anterior cruciate ligament reconstruction. Bone-patella tendon-bone versus semitendinosus anatomic reconstruction. *Clin Orthop.* 1997;341:69-72.
- 14.- **Steiner ME, Hecker AT, Brown CH Jr, Hayes WC.** Anterior cruciate ligament graft fixation. Comparison of hamstring and patellar tendon grafts. *Am J Sports Med.* 1994;22:240-7.
- 15.- **Yunes M, Richmond JC, Engels EA, Pinczewski LA.** Patellar versus hamstring tendons in anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis. *Arthroscopy.* 2001;17:248-57.
- 16.- **W. Nebelung, R. Becker.** Histological findings of tendon-bone healing following anterior cruciate ligament reconstruction, *Arch. Orthop Surg* (2003), 123, 158-163
- 17.- **Petersen W, Laprell H** (2000) Insertion of autologous tendon grafts to the bone: a histological and immunohistochemical study of hamstring and patellar tendon grafts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 8:26–31
- 18.- **Scranton PE Jr, Lanzer WL, Ferguson MS, Kirkman TR, Pflaster DS** (1998) Mechanisms of anterior cruciate ligament neovascularization and ligamentization. *Arthroscopy* 14:702–716
- 19.- **D. J. Deehan. T.E. Cawston, L.A: Pinczewski,** Cellular mechanisms underlying tendon-bone integration in anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005, 87, Sup II