

11245

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARÍA DE SALUD
CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN – ORTOPEDIA

RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR UTILIZANDO INJERTO
HUESO –TENDÓN PATELAR – HUESO E ISQUIOTIBIALES EN EL CENTRO NACIONAL
DE REHABILITACION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

O R T O P E D I A

P R E S E N T A

DR. ALVARO VAZQUEZ VELA ECHEVERRÍA

DIRECTOR DE TESIS

DR. CLEMENTE IBARRA PONCE DE LEÓN

MÉXICO, D.F. 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

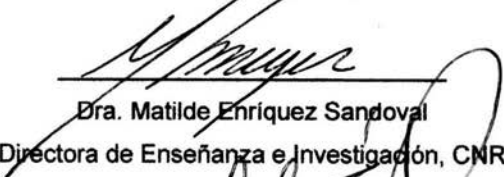
**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

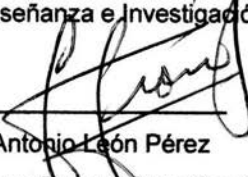




Dr. Luis Guillermo Ibarra
Director General, CNR

SECRETARIA DE SALUD
SUBSECRETARIA DE SERVICIOS DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE ORTOPIEDIA
SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACION

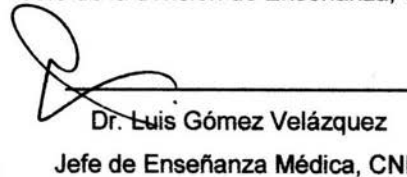

Dr. Juan Antonio Maza Javeitia Villanueva
Director General Adjunto Ortopedia, CNR

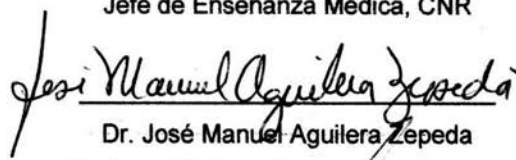

Dra. Matilde Enríquez Sandoval
Directora de Enseñanza e Investigación, CNR

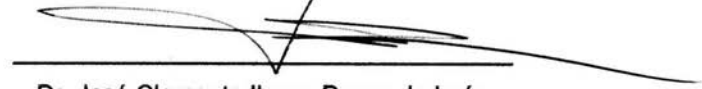

Dr. Antonio León Pérez
Subdirector de Enseñanza e Investigación, CNR


Dr. Saúl Repán León Hernández
Jefe de la División de Enseñanza, CNR

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.


Dr. Luis Gómez Velázquez
Jefe de Enseñanza Médica, CNR


Dr. José Manuel Aguilera Zepeda
Profesor Titular del Curso UNAM, CNR


Dr. José Clemente Ibarra Ponce de León
Director de Tesis

Jefe del Servicio de Artroscopia y Ortopedia del Deporte, CNR

ÍNDICE

	Página
Capítulo I. Datos de Identificación.....	4
Capítulo II. Resumen.....	5
Capítulo III. Introducción.....	6
Capítulo IV. Material y Métodos.....	9
Capítulo V. Resultados.....	10
Capítulo VI. Discusión.....	14
Capítulo VII. Conclusiones.....	16
Capítulo VIII. Referencias Bibliográficas.....	17

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: Alvaro Vazquez Vega
Echeverría
FECHA: 7 Oct 2004
FIRMA: 

CAPÍTULO I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

I. Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior Utilizando Injerto
Hueso –Tendón Patelar – Hueso e Isquiotibiales
en el Centro Nacional de Rehabilitación

II. Autor

Dr. Alvaro Vazquez Vela Echeverría
Médico Residente de 4º año de Ortopedia
Centro Nacional de Rehabilitación

Director de Tesis

Dr. José Clemente Ibarra Ponce de León
Jefe de Servicio de Artroscopia y Ortopedia del Deporte
Centro Nacional de Rehabilitación

Asesores Metodológicos

Dr. Saúl Renán León Hernández
Jefe de la División de Enseñanza
Centro Nacional de Rehabilitación

Dr. Alberto Odor Morales
Jefe de la División de Cirugía Experimental
Centro Nacional de Rehabilitación

CAPÍTULO II.- RESUMEN

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla es un procedimiento ampliamente aceptado para restaurar la estabilidad articular en pacientes activos tras una lesión aguda o crónica del mismo. Actualmente existen diferentes técnicas e injertos disponibles para su reconstrucción. Las más aceptadas son las técnicas artroscópicas que utilizan injerto autólogo hueso-tendón-hueso del tercio central del tendón patelar ó tendones isquiotibiales como el recto interno y el semitendinoso en 4 bandas.

En los últimos 20 años se han publicado más de 2,000 artículos relacionados con la lesión del LCA y su tratamiento (3). Ninguno reporta diferencias estadísticamente significativas entre los resultados con ambos injertos, las complicaciones e índice de fracaso de cada uno de ellos.

El presente es un estudio longitudinal, prospectivo y descriptivo, en el que se incluyó a todos los pacientes que ingresaron al Centro Nacional de Rehabilitación con diagnóstico de lesión de LCA candidatos a tratamiento quirúrgico y fueron operados de septiembre de 2001 a mayo de 2003.

Se recibieron 200 pacientes: 163 del sexo masculino y 37 femenino. El promedio de edad fue de 30.08 años. Se realizaron 188 reconstrucciones, 111 (59.04%) utilizando injerto HTH y 77 (40.96%) con 2T. Se utilizaron tornillos interferenciales para la fijación del injerto HTH, tanto metálicos como biodegradables. Para la sujeción proximal en caso de injerto 2T se utilizó endobutton, mientras que distalmente se usaron diversos dispositivos e inclusive combinación de ellos ya que ninguno mostró claramente su efectividad para brindar una sujeción rígida y estable capaz de favorecer una integración temprana del injerto.

Se presentaron 5% de complicaciones, una cifra superior a los reportado en la literatura mundial. El porcentaje de infecciones fue del 0.5%, similar a lo que se publicado en otras series.

El presente reporte es un informe parcial de un estudio prospectivo, longitudinal y experimental en el cual se va a incluir a todos los pacientes con un seguimiento mínimo de 2 años.

CAPÍTULO III. INTRODUCCIÓN

A) DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla es un procedimiento ampliamente aceptado para restaurar la estabilidad articular en pacientes activos tras una lesión aguda o crónica del mismo. Existen diferentes técnicas e injertos disponibles para su reconstrucción.

El presente estudio pretende describir el manejo quirúrgico de los pacientes con lesiones del LCA en el Centro Nacional de Rehabilitación durante el período comprendido entre septiembre de 2001 y mayo de 2003.

A) ANTECEDENTES

En los Estados Unidos hay una incidencia anual de pacientes con lesión aguda de LCA de 1/3,000 habitantes y se realizan cerca de 100,000 reconstrucciones anuales (1).

Yunes (2) afirma que el tratamiento quirúrgico ha demostrado ser beneficioso.

En los últimos 20 años se han publicado más de 2,000 artículos relacionados con la lesión del LCA y su tratamiento (3). Se han utilizado diversos tipos de injertos para su reconstrucción, incluyendo injertos autólogos, alogénicos, heterólogos y sintéticos.

Dentro de los injertos autólogos, el tercio central del tendón patelar con pastillas óseas de polo distal de la patela y de la tuberosidad anterior de la tibia (HTH) y los tendones de la pata de ganso como el semitendinoso y el recto interno en 4 bandas (2T), se utilizan con mayor frecuencia.

Los injertos alogénicos más utilizados son liofilizados y frescos congelados de tendón aquileo y tendón patelar. Los injertos heterólogos utilizados en el pasado incluyen liofilizados de duramadre o fascia lata de porcinos (4).

Los implantes artificiales que se han usado son el Dacrón y la fibra de carbono (4,5,6).

Actualmente se ha abandonado el uso de materiales sintéticos y existe una tendencia a utilizar injertos alogénicos liofilizados o frescos congelados, tanto de tendón aquileo como patelar. Además es ampliamente aceptado el uso de HTH y 2T autólogos(4).

Las principales ventajas del uso del injerto 2T son que requiere una incisión pequeña para la toma del mismo y presenta una menor morbilidad de la zona donadora. La mayor desventaja es que no logra una fijación primaria rígida al hueso y por lo tanto la estabilidad temprana es menor comparándolo con el HTH. Según Goradía, éste último presenta mayor rigidez , mejor y más temprana fijación al túnel óseo y mayor resistencia, por lo que ofrece mayor estabilidad y mejor función (7). Los principales inconvenientes de su uso son que al tomar el injerto se puede presentar dolor la cara anterior de la rodilla, debilidad del cuádriceps y con menor frecuencia ruptura del tendón patelar y fractura de la patela (4).

Harter (8) establece que no existen diferencias significativas en la prueba de Lachman en relación al tipo de injerto.

Brown (9) afirma que en pacientes seleccionados adecuadamente la estabilidad y el resultado funcional son similares tanto con el 2T como con el HTH, pero el 2T ocasiona menor dolor en el post-operatorio, menor morbilidad de la zona dadora y mayor retorno a la función previa a la lesión.

Goradía concluye que el injerto 2T es una excelente opción para la reconstrucción del LCA en lesiones tanto agudas como crónicas. De acuerdo al IKDC (International knee Documentation Committe) mas del 90% de los pacientes pueden volver a tener una función de la rodilla normal o casi normal a corto-mediano plazo, aunque en lesiones crónicas hay menos posibilidades de acercarse a lo normal (10).

Corry (11) reporta que no hay diferencia significativa en cuanto a la estabilidad, los arcos de movimiento y los síntomas generales utilizando 2T ó HTH.

Existen diversos trabajos publicados en la literatura que comparan las dos técnicas, pero ninguno de ellos es un estudio controlado y aleatorizado. Además no reportan diferencia estadística significativa entre los dos métodos en cuanto a complicaciones e índice de fracaso. También difieren significativamente en cuanto la elección del injerto a utilizar, su preparación y fijación al hueso (2). La bibliografía no demuestra ventajas significativas de alguno de los dos injertos y menciona que cada cirujano elige la técnica y el injerto a utilizar según su preferencia ó experiencia (12).

B) JUSTIFICACIÓN

La ruptura del LCA es la causa mas común (38%) de hemartrosis postraumática de la rodilla (13).

La incidencia anual en los Estados Unidos es de 1/3,000 habitantes. Se realizan cerca de 100,000 reconstrucciones anuales. Estas ofrecen un 75 a 90% de buenos y excelentes resultados (1). En México no existen datos acerca de la incidencia de lesiones del LCA, así como tampoco de las reconstrucciones que anualmente se practican, los tipos de injertos y los métodos de fijación más utilizados.

La reconstrucción del LCA es uno de los procedimientos mas aceptados y realizados en países desarrollados. En el Servicio de Artroscopia y Ortopedia del Deporte del CNR el procedimiento má frecuentemente realizado es la reconstrucción del LCA. Durante el 2002 y 2003 representaron el 24.2% del total de cirugías el Servicio.

Se han utilizado diferentes técnicas, tanto abiertas como artroscópicas. Actualmente se acepta la técnica artroscópica utilizando injertos autólogos como 2T y HTH (2,15).

Sin embargo, no existen en la bibliografía nacional e internacional estudios que demuestren significativamente que tipo de injerto ofrece mejores resultados (14).

Existen múltiples estudios que comparan éstos métodos pero ninguno es controlado y aleatorizado. Además difieren en cuanto a la elección del injerto, la preparación y fijación al hueso del mismo (2,11).

Este estudio pretende identificar el número de casos que se reciben en el Centro Nacional de Rehabilitación (CNR), así como la técnica, el tipo de injerto y los dispositivos de fijación utilizados para la reconstrucción del LCA. Posteriormente se van a formar dos grupos, uno donde se incluirán los pacientes operados con injerto HTH y otro los de 2T, y así realizar un análisis estadístico que nos permita identificar cual de los 2 injertos ofrece mejores resultados, además de analizar los dispositivos de fijación para cada uno de ellos.

CAPITULO IV - MATERIAL Y MÉTODOS

El presente es un estudio longitudinal, prospectivo y descriptivo, en el que se tomó como Universo a todos los pacientes que ingresaron al Centro Nacional de Rehabilitación con diagnóstico lesión de LCA, los cuales requirieron tratamiento quirúrgico y fueron operados de septiembre de 2001 a mayo de 2003.

Por ser éste un estudio de tipo descriptivo no se cuenta con grupo control ni prueba piloto. Se incluyó a la totalidad del Universo, no existen criterios de exclusión y de eliminación.

Desde el diseño del estudio se definieron las variables y unidades de medida con las que se procedería a estudiar a los pacientes. Estas son: edad, sexo, lado operado, cirujano, tipo de lesión, tipo de injerto utilizado, medio de sujeción proximal y distal, así como lesiones asociadas.

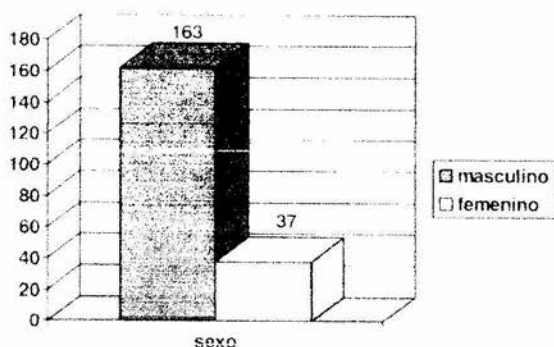
Previo al desarrollo de la investigación se estableció un programa de trabajo, en el cual se especifica que la búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en los meses de julio a diciembre de 2001, la elaboración del protocolo de investigación se extendió desde el mes de septiembre hasta diciembre del mismo año, las cirugías se llevaron a cabo de septiembre de 2001 a mayo de 2003, el seguimiento y la recolección de la información comprendió de marzo de 2002 a diciembre de 2003 y el análisis de la información y la elaboración de la Tesis se realizó de enero a agosto de 2004.

Una vez terminado el protocolo de investigación se concentró la información de los expedientes en las hojas de recolección de datos y posteriormente se capturaron en el programa de cómputo Excel. Ahí se realizó una base de datos la cual contiene la captura de todas las variables en estudio. Éstas se ordenaron y presentaron en tablas de cruces de variables y gráficas de tipo pastel y barras, procediendo para la selección de ellas la relación directa al tipo de variable. Se utilizó como medida el número absoluto y el porcentaje. No se realizó análisis estadístico dado que el presente estudio corresponde a la metodología descriptiva.

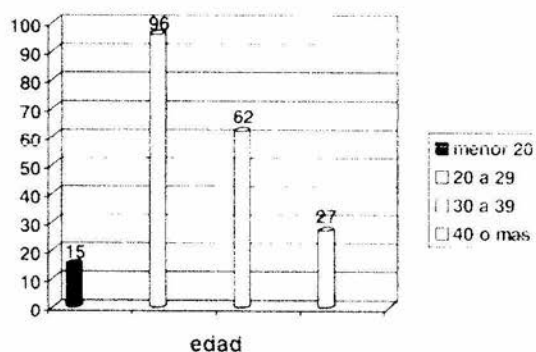
CAPÍTULO V. RESULTADOS

De septiembre de 2001 a mayo de 2003 se recibieron en el Servicio de Artroscopia y Ortopedia del Deporte del CNR 200 pacientes con el diagnóstico de lesión de LCA. 163 del sexo masculino y 37 femenino. El promedio de edad fue de 30.08 años.

Gráfica 1

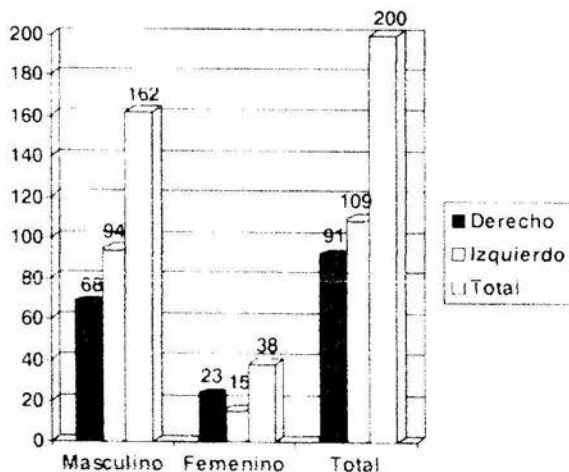


Gráfica 2



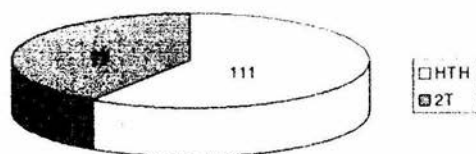
De los 200 pacientes, 183 (91.5%) presentaron una lesión completa y 17 (8.5%) una lesión incompleta. Se presentaron 83 rodillas del lado derecho y 117 del lado izquierdo.

Gráfica 3



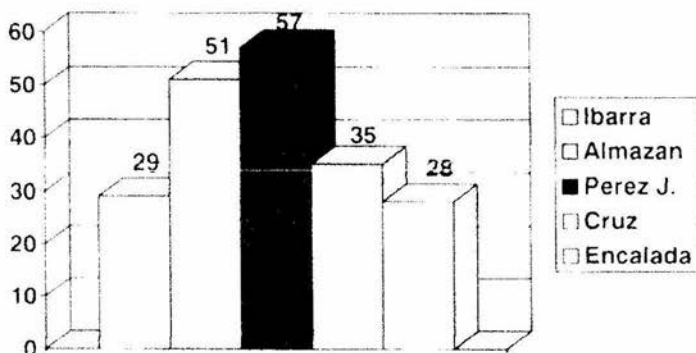
Se realizaron 188 reconstrucciones, 111 (59.04%) utilizando injerto HTH y 77 (40.96%) 2T. De los 12 pacientes con lesión incompleta a 3 se les realizó encogimiento térmico y los 9 restantes permanecieron sin tratamiento.

Gráfica 4



Los cirujanos que intervinieron a los pacientes fueron:

Gráfica 5



Los métodos de fijación utilizados fueron los siguientes: de los pacientes operados con injerto HTH, en 53 (47.7%) se utilizaron tornillos interferenciales biodegradables para fijación femoral y tibial, en 49 (44.1%) se utilizaron tornillos interferenciales metálicos tanto para la fijación femoral como tibial. En el resto de los pacientes 9 (8.1%) se agregó además de los tornillos interferenciales un poste o un botón distalmente. De los pacientes operados con injerto 2T, en 31 (40.2%) se utilizó endobutton para la fijación femoral y tornillo biodegradable para la tibial. En 22 pacientes (28.5%) se agregó distalmente un poste y en 15 (19.4%) un botón. En 3 (3.8%) de ellos se utilizó transfix para fijación femoral y tornillo interferencial biodegradable para la tibial. En 6 pacientes (7.7%) se utilizaron combinaciones de tornillo biodegradable con botón (1), endobutton con botón (1), endobutton con poste (2), endobutton con tornillo metálico más botón (1) y endobutton con tornillo metálico más poste (1).

Cuadro 1

HTH	53	49	9	111
-----	----	----	---	-----

Cuadro 2

2T	31	22	15	3	6	77
----	----	----	----	---	---	----

Se presentaron 10 complicaciones (5%), de las cuales 8 fueron durante el transquirúrgico: 1 injerto fue tirado al piso por lo que fue necesario lavarlo con isodine y solución con gentamicina. En un paciente el túnel tibial se perforó muy anterior por lo que fue necesario perforar un nuevo túnel y colocar el injerto fijándolo con un tornillo interferencial bioabsorbible. En 1 caso se fracturó la cortical posterior al perforar el túnel femoral.

En 1 paciente se produjo fractura de patela en 4 fragmentos durante la toma del injerto HTH, por lo que fue necesario realizar reducción abierta y fijación interna. En 4 pacientes se rompió el tornillo interferencial bioabsorbible mientras se introducía, por lo que fue necesario cambiarlo por tornillo metálico. De las complicaciones postoperatorias, 1 paciente que se le colocó injerto 2T presentó artrofibrosis, siendo necesario realizar un segundo tiempo quirúrgico para artrofibrolisis y movilización bajo anestesia. Otro caso se complicó con un proceso infeccioso por lo que a las 3 semanas del postoperatorio se realizó lavado articular artroscópico decidiendo retirar el botón tibial y dejando el injerto.

En 121 pacientes (60.5%) se encontraron lesiones asociadas, 89 (73.5%) casos con lesión meniscal: 26.9% de ellas con lesión de menisco medial, 38.2% con lesión de menisco lateral y el 34.8% con lesión de ambos meniscos.

En 3 pacientes se asoció una lesión de ligamento cruzado posterior, los cuales fueron reparados en el mismo tiempo quirúrgico con injerto de cuádriceps. 1 de ellos presentó lesión de esquina posterolateral la cual fue reparada con técnica de Clancy. En 3 pacientes se encontró lesión asociada de ligamento colateral medial y en 12 de ellos (9.9%) se encontraron lesiones condrales.

CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

Aunque se ha probado que la reconstrucción quirúrgica del LCA es la opción mas adecuada para pacientes jóvenes y activos (2), aún no está demostrado que tipo de injerto presenta las mejores características para éste procedimiento. Se ha desechado ya el uso de injertos sintéticos (4) y se utiliza más frecuentemente los injertos autólogos hueso-tendón-hueso del tercio central del tendón patelar, los tendones de la pata de ganso en forma cuádruple de semitendinoso y recto interno e injertos liofilizados y frescos congelados de cadáver de tendón calcáneo ó tendón patelar (5,6). La elección del tipo de injerto a utilizar va en relación con el criterio y preferencia de cada cirujano, sin que existan estudios controlados y aleatorizados que demuestren que tipo de injerto ofrece mayores ventajas con relación a la morbilidad de la zona donadora, estabilidad, rigidez, fijación, dolor postoperatorio, complicaciones y retorno más temprano a las actividades previas a la lesión (2, 12).

En el presente estudio se incluyeron 200 pacientes, que no representan una muestra significativa de la dimensión del problema en el país, pero si es un reflejo del tratamiento actual de las lesiones del ligamento cruzado anterior. En el Centro Nacional de Rehabilitación , se trató al 59% de los pacientes con injerto HTH y al 41% con 2T, con una edad promedio de los pacientes de 30 años, similar a lo publicado por Yunes y Richmond en 2001 (2). Al momento del corte para este informe parcial aun no se intervenía a la totalidad de los pacientes del estudio, razón por la cual los grupos son dispares. Al terminar el estudio estarán equilibrados con el 50% de los pacientes en cada uno de los grupos.

El injerto ideal para reconstrucción del ligamento cruzado anterior debe de ser biomecánicamente similar al ligamento normal y debe de permitir una rehabilitación temprana (7). En la práctica éste sustituto sintético o biológico no existe. En 1984 Noyes demostró que el tendón patelar es 70% más resistente a la tracción que el ligamento cruzado anterior normal (20), mientras que la del 2T es del 30% (16). Esto va en relación directa con el método de fijación utilizado, ya que en el laboratorio ambos injertos ofrecen una resistencia tensil superior a la del LCA sano. Ya está comprobado que la sujeción con tornillos interferenciales para el HTH ofrece una estabilidad satisfactoria e integración

temprana a los túneles. Los tornillos metálicos son más rígidos y por lo tanto dan mayor estabilidad y compresión del injerto, aunque los biodegradables lo hacen en grado suficiente y ofrecen la ventaja de la absorción por lo que permiten realizar estudios de resonancia magnética y facilitar los casos de revisión ya que no interfieren con la colocación de nuevos injertos o perforación de nuevos túneles. Por otro lado presentan la desventaja de provocar ocasionalmente procesos de inflamación local transitoria y formación de quistes óseos.

El dispositivo de fijación proximal para injerto 2T (endobutton) ha demostrado ser adecuado si se sigue una correcta técnica quirúrgica, centrándose en un diámetro de perforación adecuado del túnel con respecto al diámetro del injerto así como la selección de la longitud correcta.

Los dispositivos para fijación distal del injerto 2T fueron diferentes en este estudio. Se utilizaron distintos métodos e inclusive diferentes combinaciones de ellos porque ninguno demostró que provee una fijación rígida y estable. Por lo anterior se corrobora la paridad con la literatura en relación con la principal desventaja de este tipo de injerto, que es su falta de rigidez e integración temprana al hueso.

Actualmente se está en búsqueda de un sistema ideal para la fijación distal del injerto 2T.

Aunque el injerto HTH ofrece una mayor rigidez y mejor integración en los túneles es necesario considerar sus principales complicaciones que son fractura de patela (17), ruptura del tendón patelar, tendinitis, calcificación intratendinosa y contractura infrapatelar (18,19).

Ambos injertos han demostrado buenos resultados a corto y largo plazo. Sin embargo, es difícil comparar los datos que arroja la literatura debido a que el criterio de selección de pacientes, la técnica quirúrgica utilizada, los programas de rehabilitación y los métodos de evaluación de resultados difieren considerablemente entre los estudios. Solo existen pocos estudios que comparan ambos injertos y los resultados reportados son controversiales (21,22).

En éste estudio se encontró que los dispositivos para fijación distal del injerto 2T variaron en forma significativa. Esto es debido a que no existe un método de fijación ideal que

proporcione una rigidez y estabilidad suficientes para lograr una integración temprana que brinde estabilidad a la reconstrucción. Ésta deficiencia lleva a la búsqueda de un mejor sistema de fijación distal que permita a la reconstrucción del LCA con injerto 2T brindar resultados clínicos y artrométricos prometedores.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES

1. El presente reporte es un informe parcial de un estudio prospectivo, longitudinal y experimental en el cual se va a incluir a todos los pacientes con un seguimiento mínimo de 2 años. Se les van aplicar escalas de valoración como SF-36, Lysholm y Tegner y se van a realizar pruebas artrométricas con el KT-1000 y rolímetro. Además se realizarán pruebas de fuerza muscular con el Cibex. Posteriormente se va a realizar un análisis estadístico para comparar ambos grupos y evaluar cual de los dos injertos utilizados actualmente en el Centro Nacional de Rehabilitación ofrece mejores resultados clínicos y artrométricos, así como evaluar cual de todos los métodos de fijación tanto para el injerto HTH como para el 2T es el más confiable.
2. Es necesario balancear ambos grupos para poder llevar a cabo un análisis estadístico confiable y así determinar cual de los dos injertos ofrece mejores resultados. Además es importante destacar que tipo de fijación es la mas adecuada para cada tipo de injerto.
3. Es necesario encontrar un dispositivo de fijación más rígido y estable para la sujeción distal cuando se utiliza injerto 2T, ya que en este estudio se utilizaron distintos dispositivos y combinaciones de los mismos sin encontrar el ideal.
4. Actualmente se están utilizando otros medios de fijación distal distintos a los que ya se han probado para injerto 2T para posteriormente compararlos con los dispositivos de fijación previamente utilizados y determinar cual ofrece una mejor fijación e integración del injerto al túnel distal a corto y mediano plazo.

CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Harner C, Giffin J. Evaluation and treatment of recurrent instability after anterior cruciate ligament reconstruction. Instructional Course Lectures. JBJS 2000 82:1652.
- 2.- Yunes M, et al. Patellar versus Hamstring tendons in anterior cruciate ligament reconstruction: A meta-analysis. Arthroscopy. 2001 March;17(3):248-257.
- 3.- Frank G, Jackson D: Current concepts review – The science of reconstruction of the anterior cruciate ligament. JBJS 1997(79):1556-76.
- 4.- Seitz H, Schlenz I, Muller E. Anterior instability of the knee despite an intensive rehabilitation program, Clin Orthop. 1996 Jul;(328):159-64.
- 5.- Shino K, Nakata K, Oribe S. Quantitative evaluation after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Allograft versus autograft. Am J Sports Med. 1993 Jul-Aug;21(4):609-16.
- 6.- Franke K. Secondary reconstruction of the anterior cruciate ligament (ACL) in competitive athletes. Clin Orthop. 1985 Sep;(198):81-6.
- 7.- Specchiulli F, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction. A comparison of 2 techniques. Clin Orthop 1995, feb;(311):142-7.
- 8.- Harter RA, et al. Instrumented Lachman test for the evaluation of anterior laxity after reconstruction of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg Am 71(7):975-983.
- 9.- Brown CH, Steiner ME, Carson EW. The use of hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. Technique and results. Clin Sports Med.1993 Oct;12(4):723-56
- 10.- Goradia VK, Grana WA. A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstructions using hamstring tendon grafts. Arthroscopy. 2001 Apr;17(4):383-92.
- 11.- Corry IS, et al. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. Am J Sports Med 1999 Jul-Aug;27(4):444-54.
- 12.- O'Brien SJ, Warren RF, Paulov H, et al. Reconstruction of the chronically insufficient anterior cruciate ligament with the central third of the patellar ligament. J Bone Joint Surg Am 1991;73:227-281.

- 13.- Harilainen A. Diagnosis and treatment of acute hemarthrosis of the knee. *Finnish Rev* 1992;108(13):1187-92.
- 14.- Scott WN. Reconstruction of the anterior cruciate ligament using the bone-block iliotibial-tract transfer. *J Bone Joint Surg Am*. 1988 Apr;70(4):632.
- 15.- O.Nelly DB. Arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament: A prospective randomized analysis of three techniques. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:803-813.
- 16.- Woo SLY, Admas DJ: The Tensile Properties of Human Anterior Cruciate Ligament and ACL Graft Tissues. In Daniel DM, Akeson WH, O'Connor JJ (eds). *Knee Ligaments*. New York, Raven 279-289, 1990
17. Banamo JJ, Krinick RM, Sporn AA: Rupture of the patellar ligament after use of its central third for anterior cruciate reconstruction. A report of two cases. *J Bone Joint Surg* 66A:1294-1297, 1984.
18. Langan P, Fontanetta AP: Rupture of the patellar tendon after use of its central third. *Orthop Rev* 16:317-321, 1987.
19. Paulos LE, Butler DL, Noyes FR, Grood ES: Intra-articular cruciate reconstruction: Replacements with vascularized patellar tendon. *Clin Orthop* 172:78, 1983.
20. Noyes FR, Butler DL, Good ES: Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. *J Bone Joint Surg* 66A:344-352, 1984.
21. Holmes PF, James Stan L, Larson LR, et al: Retrospective direct comparison of three intraarticular anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med* 19:596-600, 1991.
22. Marder RA, Raskin JR, Carroll M: Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendons. *Am J Sports Med* 19:478-484, 1991.