



11245



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado

Petróleos Mexicanos
Dirección Corporativa de Administración
Gerencia de Servicios Médicos
Hospital Central Norte.

**RECONSTRUCCIÓN ARTROSCOPICA DEL
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR
MEDIANTE INJERTO DE HUESO-TENDÓN-
HUESO. SEMITENDINOSO Y RECTO
INTERNO, (REVISIÓN DE RESULTADOS
AMBAS TÉCNICAS)**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE POSTGRADO EN ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGÍA.

QUE PRESENTA EL DR. RICARDO TAPIA AVILA

ASESOR DE TESIS:

DR. MAURICIO SIERRA PEREZ

DR. ROBERTO LONDAIZ GÓMEZ

DR. JORGE BALBUENA BAZALDUA

m341142

2005



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.

CONTENIDO

- I. TITULO DEL PROYECTO
- II. ANTECEDENTES CIENTIFICOS
 - 1.- Introducción
 2. - Marco teórico
 - 3.- Primera Etapa
 - 4.- Segunda Etapa
 - 5.- Tercera Etapa
 - 6.- Cuarta Etapa
 - 7.- Embriología
 - 8.- Biomecánica
 - 9.- Conducción de Movimientos Articulares
 - 10.- Anatomía
 - 11.- Funciones de los Ligamentos
- III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- IV. HIPÓTESIS
- V. OBJETIVOS
- VI. MATERIAL Y MÉTODOS
 1. - Diseño de estudio
 2. - Universo de trabajo
 3. - Descripción conceptual de variables
 4. - Descripción operativa de variables
 5. -SELECCIÓN DE LA MUESTRA
 - a) Tamaño de la muestra
 - b) Criterios de selección
 6. - PROCEDIMIENTOS
 - a) Plan de recolección
 - b) Método
 - c) Tabulación

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

VII. CONSIDERACIONES ETICAS

VIII. RECURSOS PARA EL ESTUDIO

- a) Humanos
- b) Materiales
- c) Financieros

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

X. RESULTADOS

XI. CONCLUSIONES

XII. ANEXOS. CUESTIONARIOS Y REFERENCIAS

XIII. BIBLIOGRAFIA

DEDICATORIA:

**A MIS PADRES RAUL TAPIA CORTES Y MARIA TERESA AVILA PEREZ POR
SU AMOR, TODA SU COMPLICIDAD Y CONFIANZA.**

A MIS HERMANOS RAUL, JOSE LUIS, RODOLFO

YANET POR SU AMOR

AGRADECIMIENTO

A todos y cada uno de mis maestros por permitir de una u otra manera la realización de una parte de mi vida gracias.

DR. MAURICIO SIERRA PÉREZ.
DR. ANTONIO CASILLAS SERRANO.
DR. ANTONIO MARÍN LEYVA.
DR. ARMANDO ESPINOSA DE LOS MONTEROS Y B.
DRA. MARIA E. BALANZARIO GALICIA.
DR. JORGE BALBUENA BAZALDUA.
DR. VÍCTOR MANUEL CISNEROS GONZÁLEZ.
DR. ANTONIO MARÍN LEYVA.
DR. JESÚS ORDÓÑEZ CONDE.
DR. FRANCISCO ROMERO TORRES.
DR. JORGE DE LA ROSA VELEZ.

A mis compañeros residentes.

DR. JOSE ALFREDO CARRILLO LUNA
DR. MARIO MARTINEZ PEDROZA
DR. RICARDO ROJAS BECERRIL
DR. JUAN MANUEL LECO AYALA
DR. PABLO REYES PEREZ.
DR. LUIS MIGUEL GARCIA SOLIS.
DR. LUIS ALFONSO MEJIA DE LA FUENTE.
DR. FRANCISCO SANDOVAL RAMIREZ
DR. ADRIAN MENDOZA MEDINA
DR. PABLO GARCIA GARMA MARTINEZ
DR. OSCAR VIVANCO DAVILA

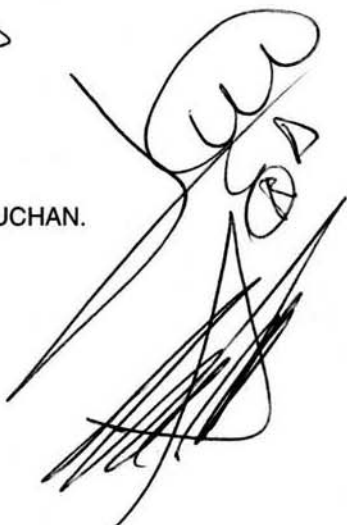
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR. MAURICIO SIERRA PEREZ.



PROFESOR ADJUNTO

DR. ARMANDO ESPINOSA DE LOS MANTEROS Y BUCHAN.



JEFE DE ENSEÑANZA

DR. ROBERTO LONDAIZ GÓMEZ

PRESENTA:

DR. RICARDO TAPIA AVILA



MARCO TEORICO CONCEPTUAL

LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Antecedentes Históricos

En la larga historia de la reparación quirúrgica del ligamento cruzado anterior (LCA), existen cuatro grandes etapas:

- 1.- Previa al año de 1920.
- 2.- De los veinte a los cincuenta.
- 3.- De los años sesenta a los setenta.
- 4.- Posterior a 1980.

Primera Etapa.

El primer reporte sobre la reparación quirúrgica de una inestabilidad crónica de la rodilla, se obtiene en Inglaterra en 1685. Mayo Robson (1) informó sobre la primera intervención quirúrgica en la cual ambos ligamentos cruzados fueron reparados situándolos en su localización femoral original, menciona grandes dificultades técnicas y una evolución tórpida.

En 1917 Hey Groves (2), reporta la primera reconstrucción quirúrgica del ligamento cruzado anterior, en el cual utilizó una banda de tracto ilirotibial, la cual pasaba a través de un túnel tibial, articulación y base proximal en el fémur. Un año después Corner y Groves, intentan la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, mediante un reemplazo artificial con dos asas de

alambre. Se les considera a ambos autores como los padres de la reconstrucción quirúrgica del LCA.

Segunda Etapa.

Cotton en 1934 (3) utilizó unas tiras de banda iliotibial, para reconstruir el ligamento colateral medial, con lo que creyó, una rodilla inestable recuperaría su estabilidad.

Campbell en 1936 (4) enfatizó la muy frecuente asociación de la lesión del ligamento cruzado anterior con una lesión del menisco y el ligamento colateral medial, el autor emplea una banda de tendón rotuliano para la reconstrucción quirúrgica del ligamento cruzado anterior (LCA).

Muck en 1936 (5) describió el avance hacia distal del ligamento colateral medial y fue el primer autor en emplear una inmovilización medial con bisagra en el postoperatorio.

Palmer en 1938 (6) describió en un muy buen trabajo, la anatomía, biomecánica y mecanismos de lesión del ligamento cruzado anterior, recomendando la técnica empleada por Hey Groves.

Hughston en 1939 (7) describió el paso del tendón semitendinoso a través del fémur y la tibia, y describe la prueba de (jerk test) de Hughston y losee.

Helfet en 1947 (8) describe en su trabajo, la colocación del semitendinoso en un canal labrado en el cóndilo femoral medial, para rotarlo internamente en el fémur con flexión, con lo cual obtenía buenos resultados, si el paciente aprendía a contraer los flexores de la rodilla.

Tercera Etapa.

O'donoghue en 1950 (9) hace mención en la importancia de la reparación del ligamento cruzado anterior dentro de las primeras dos semanas de la lesión, con el objeto de tener mejores resultados y recomienda que para las lesiones crónicas es conveniente un procedimiento modificado de Hey Groves, en el cual utilizaba una banda gruesa de la porción distal de la banda iliotibial, la cual era liberada desde el septum intermuscular.

Hacia 1972 McIntosh y Galway (10) publican lo que hoy se conoce como signo del "pivote" y lo consideran patognomónico de la lesión del ligamento cruzado anterior.

Warren y Levy (11) describen el signo del "doble puño", en dicha maniobra el paciente limita la subluxación anterior del platillo tibial externo con su puño, para describir la sensación de inestabilidad de la rodilla.

Slocum y Larson (12) describieron la transferencia del pes anserinus. Su teoría consistía en mencionar que la rotación externa de la tibia era la razón principal de la inestabilidad, por lo que cambiando la acción de la pata de ganso de flexor a rotador interno, la inestabilidad podría ser controlada.

En 1973 Nicholas (13) describió un procedimiento de cinco puntos denominado "Cinco en uno", con el cual corregía la inestabilidad anteromedial:

- 1.- Menisectomía media total
- 2.- Avance de la inserción femoral del ligamento colateral medial.
- 3.- Avance de la cápsula.
- 4.- Avance del vasto medial.
- 5.- Transferencia del a pata de ganso.

En 1978 Guillen (14) hace análisis de los resultados obtenidos con la técnica “semitendinoso-cápsula-semimembranoso” (TCM), para el manejo de la inestabilidad ventromedial de la rodilla.

Torg en 1979 (15) describió la prueba de Lachman y explicó biomecánicamente su mejor exactitud diagnóstica sobre la prueba del cajón anterior.

Woods en 1979 (16) tomó una porción del hueso rotuliano con el fin de obtener una unión “hueso a hueso” en el túnel femoral.

Franke en 1979 (17) describió por primera vez un trasplante libre de una porción de tendón rotuliano, con hueso tanto de patela como de tibia, reportando buenos resultados y destacando la importancia de la correcta ubicación del injerto particularmente en el túnel femoral.

Marshall en 1979 (18) utilizó el tercio central del tendón patelar, fascia prepatelar y una tira central del tendón del cuádriceps.

Cuarta Etapa.

1980 es conocida como la década del ligamento cruzado anterior protésico, por los estudios realizados por Vaughn quien utilizó nylon como material protésico; posteriormente Rubin utilizó dacrón y teflón.

Kennedy (19) utilizó un artificio de polipropileno y por último Jenkins y Mc Kibbin hicieron pruebas con fibras de carbono.

En 1980 Tremblay y Cols (20) emplearon una prótesis de ligamento cruzado anterior de Teflón-Dacrón-Silastic, mediante técnica artroscópica.

En 1982 Whiteside et. Al. y Clancy et.al. (21) describieron el suministro de sangre del ligamento cruzado anterior, así como del injerto del tendón rotuliano. Además descubren la revascularización del injerto intraarticular, la cual se realiza desde la sinovial y el pániculo adiposo. Por lo que la revascularización del injerto no proviene de la unión ósea distal.

En los últimos diez años, (22) se ha ampliado el conocimiento de la técnica sobre la reparación quirúrgica del ligamento cruzado anterior, implementando el uso de guías de perforación así como destacando la importancia de la resección del hueso intercondileo. Se ha investigado en la resistencia relativa de varios tejidos empleados como sustitutos del LCA y se acepta que el tercio central del tendón patelar de 12 mm de diámetro tiene

una resistencia de aproximadamente 150% del ligamento cruzado anterior, 49% del Recto interno, y del 75% del Semitendinoso, por lo que con la combinación de éstos dos últimos se obtiene una resistencia de 124% .

Embriología

Alrededor de la cuarta semana, el mesodermo origina una pequeña protuberancia de mesodermo condensado cubierto por un casquete epidérmico en la pared ventrolateral que representan las yemas de los miembros superiores e inferiores.

A la quinta semana progresa la diferenciación y los brotes de extremidades que se originaron a los lados, se aplanan en forma de aletas.

A la sexta semana, éstas comienzan a doblarse en sentido anterior, en lo que en la última instancia serán el codo y la rodilla. El modelo óseo mesenquimatoso de los miembros se condrifica para formar modelos de cartílago hialino, posteriormente se desarrollan las articulaciones entre dos primordios óseos y entre estos últimos se encierra un poco de mesénquima ínter zonal. A partir de aquí se diferencia la cavidad sinovial, membrana sinovial y ligamentos capsulares.

A la séptima semana las extremidades rotan 90 grados en direcciones contrarias, las superiores en sentido externo y las inferiores en sentido

interno. Al Alargarse los esbozos de las extremidades inferiores, estas se encuentran frente a los cuatro lumbares inferiores y los dos sacros inferiores. El tejido muscular se desdobra en sus componentes flexor y extensor.

El desarrollo de la articulación de la rodilla puede ser descubierto primero en aproximadamente cuatro semanas o en la etapa de 5 mm., del embrión humano, comenzando como una concentración de mesénquima llamado también "estado de precartilago".

Durante la octava semana, las células de mesénquima sinovial se concentran en ciertas áreas, éstas zonas de condensación son los estadios más precoces del desarrollo de los ligamentos cruzados.

El ligamento cruzado anterior en si aparece como una condensación en el blastoma y comienza como un ligamento ventral, el cual poco a poco se invagina en la formación del espacio intercondileo, continuando extrasinovial todo el tiempo.

Los estadios precoces de los ligamentos cruzados, están separados de los de la cápsula articular posterior, por una zona intermedia y por lo tanto no derivan de éstos últimos.

Durante la novena semana las células mesenquimales se separan formando oquedades que después se unen constituyendo la cavidad articular y aparecen algunas fibras de colágeno.

A las dieciséis semanas ya pueden distinguirse claramente las inserciones femorales, de las tibiales. Las primeras más dispersas, las segundas más compactas. (24)

Biomecánica

Al ligamento cruzado anterior biomecánicamente se le adjudican cinco funciones interrelacionadas entre sí:

- 1.- Previene la traslación posteroanterior de la tibia sobre el fémur.
- 2.- Previene la hiperextensión de la rodilla.
- 3.- Previene la rotación excesiva de la tibia sobre el fémur.
- 4.- Es un restrictor importante de las fuerzas Varo-Valgo.
- 5.- Es la guía del mecanismo de “atornillamiento final” de la rodilla en extensión.

Para comprender la función del ligamento cruzado anterior, es esencial comprender la cinemática de la articulación de la rodilla. En un plano sagital la rodilla se mueve mediante una combinación de movimientos de rotación y de deslizamiento.

El cóndilo femoral interno es más grande que el externo y el plato tibial interno recíprocamente es cóncavo. Esta configuración proporciona mayor superficie de contacto femorotibial al cóndilo femoral interno y menos al

cóndilo femoral externo, facilitando la rotación interna del fémur sobre la tibia en extensión terminal.

El LCA se ajusta con máxima rotación interna de la tibia por lo que se cree que actúa para controlar la rotación interna, concordando con estudios que descubrieron una alta asociación de lesión del LCA con movimientos “varo-rotación interna” producido después de cortar en dirección opuesta la punta del esquí.

Por lo que sí se corta el LCA, su ausencia permite rotación interna excesiva en extensión terminal.

Estabilidad Rotatoria de la Rodilla en Extensión.

Se sabe que los movimientos de rotación longitudinal de la rodilla, sólo son factibles cuando la rodilla está flexionada, sin embargo resulta imposible en extensión máxima puesto que la tensión de los ligamentos cruzados y laterales lo impide.

Rotación Interna: Se bloquea rápidamente porque los cruzados se tensan mutuamente como cuerdas de un torniquete, consiguiéndose así la aproximación de las superficies de la tibia y el fémur. Así como el centro de esta rotación no coincide con el centro de la articulación, este movimiento tensa el LCA y distiende el LCP

Rotación Externa: Los ligamentos cruzados tienden a ser paralelos, distiendiendo el torniquete, permitiendo una separación de las superficies

articulares, por lo tanto la rotación externa no está limitada por la tensión de los cruzados e igualmente como el centro de esta rotación no coincide con el centro de la articulación, este movimiento distiende el LCA y tensa el LCP

La oblicuidad de los ligamentos colaterales, hace que esbocen un movimiento de enrollamiento alrededor de la porción superior de la tibia, por lo que se tiene que: En rotación interna, los colaterales se convierten paralelos (desenrollan), separando las superficies articulares permitiendo la distensión de los ligamentos, compensado esto por la tensión de los cruzados.

A la inversa, la rotación externa acentúa el enrollamiento de los colaterales y la coaptación de las superficies articulares, limitando esta rotación mientras los ligamentos cruzados se distienden, resumiendo:

- a) Los ligamentos cruzados impiden la rotación interna de la rodilla extendida, tensando el LCA y distendiendo el LCP.
- b) Los ligamentos laterales limitan la rotación externa, tensando el LCP y distendiendo el LCA.

Hay fibras que son responsables de la limitación de movimiento, las cuales tiene diferencia en cuanto a longitud y anulación entre ellas, por lo tanto una elongación absoluta producirá en una fibra más corta una elongación relativamente mayor, que en una más larga.

Por lo anterior se resume que el potencial limitante de una fibra aumenta con:

a) Una menor longitud de una fibra:

El grosor y el volumen son directamente proporcionales a la resistencia de la fibra.

El grosor y el volumen son inversamente proporcionales al alargamiento, se limita más si es más corta.

b) El aumento del ángulo entre ella y la dirección del desplazamiento.

No todas tienen la misma longitud, por lo tanto no se "solicitan" al mismo tiempo.

La dirección de las inserciones no es paralela entre ellas, por sus planos ladeados y desigualdad longitud.

Las fibras de mayor potencial restrictivo en hiperextensión -hiperflexión, son las postero-dístaes del ligamento cruzado anterior, y las posteriores del ligamento cruzado posterior (las más cortas), y su magnitud de restricción aumenta cuanto más lejos se origina la fibra del origen de haz guía y cuanto más cerca se halla el origen de la fibra de la línea de separación.

Los ligamentos cruzados actúan solos en uno de los complejos limitantes y en sinergia con otros, lo que conlleva a un desequilibrio de la relación de fibras limitantes en flexión y extensión.

Generalmente la extensión máxima está protegida por ligamentos y la flexión máxima tiene además protección muscular, mediante el aparato extensor (cuadriceps).

Conducción del Movimiento Articular

Una conexión de “Cuatro barras” comprende cuatro elementos:

- 1.- Dos brazos (haz guía del ligamento cruzado correspondiente)
Conectan entre si a los acopladores.
- 2.- Dos acopladores (dos elementos opuestos) Fémur y tibia

Esta estructura de cuatro barras determina la cinética de la rodilla, en los movimientos de flexo-extensión.

Globalmente, los ligamentos cruzados aseguran la estabilidad antero posterior de la rodilla, al mismo tiempo que permiten los movimientos de chamela manteniendo las superficies articulares en contacto.

Mecánicamente el modelo de “cuatro barras” permite el movimiento de basculamiento de dos chameles, las cuales están unidas por cintas que se extienden de lado a lado de éstas. Aplicado a la rodilla, se observa que los ligamentos cruzados tienen un montaje y funcionamiento parecidos, a diferencia que no existen solamente dos puntos chamela, sino toda una serie de puntos alineados sobre la curva del cóndilo.

Al momento de flexionar la rodilla, bascula la base femoral (acoplador) haciendo que el ligamento cruzado posterior (brazo 1) se verticalice o enderece y se tense proporcionalmente más que el cruzado anterior, el cual se horizontaliza.

Se debe tener en cuenta que el LCA actúa en sinergia con todos los elementos de la rodilla, por lo que una lesión de éste, desintegra el movimiento sincrónico de rodamiento/deslizamiento. Desajustando uno de los puntos centrales del sistema cinemático de unión de "cuatro barras" por lo que la rodilla se hace susceptible a la fricción, debido al movimiento femoral no guiado.

Existen fibras medias e inferiores de LCA, están distendidas (-), mientras que las fibras antero superiores son las únicas que están tensas (+); sin embargo en el caso del LCP las fibras posterosuperiores están poco distendidas (-), mientras que las fibras antero inferiores están tensas (+).

Por lo que se resume que el ligamento cruzado posterior (LCP) está tenso en flexión.

Por lo contrario, en extensión e hiperextensión todas las fibras de ligamento cruzado anterior, están tensas, mientras que sólo las fibras posterosuperiores de ligamento cruzado posterior están tensas.

Por lo que se resume que el ligamento cruzado anterior, se tensa en extensión y es uno de los frenos de la hiperextensión, y el LCP se tensa en flexión.

Los trabajos de Bonnel, en un modelo anatómico confirman que el LCA está tenso en la extensión y el LCP se tensa en la flexión.

Los ligamentos cruzados solicitan a los cóndilos, de forma que hacen que se deslicen sobre las glenoides en sentido inverso de su rotación, por lo tanto se puede decir que el LCA es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia delante, asociado a la rodadura hacia atrás.

Durante la extensión el LCP, es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia atrás asociado a su rodamiento hacia delante.

Clínicamente en el LCA, la banda antero interna (AI) representa al haz guía del movimiento y las bandas posteroexternas (PE), a las fibras limitantes de la extensión. De aquí se concluye que, como el LCA está sujeto a máxima tensión en extensión máxima existe mayor predominio de fibras posteroexternas limitantes en extensión.

La reconstrucción isométrica, tiene como objetivo la protección del ligamento contra tensiones en extensión.

De aquí que en la técnica de “Clancy”, la reconstrucción queda en el centro anatómico del LCA, posterior y proximal, por lo tanto esta plastía se tensa en extensión máxima.

La técnica “Over The Top”, lleva a una tensión máxima al ligamento, entre 40 grados de flexión y la extensión máxima.

La incompetencia del LCA, termina en degeneración cartilaginosa y el estado final de desorganización articular... “Gonartrosis”. (26)

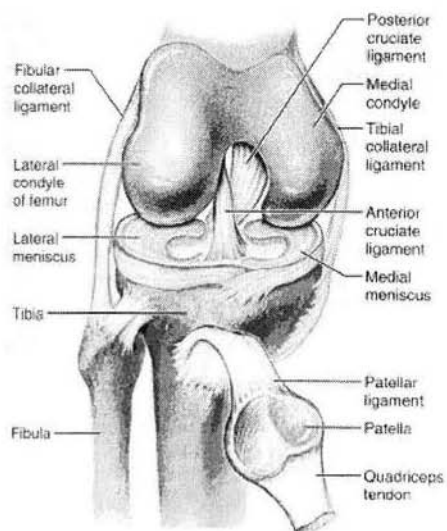
Anatomía

La articulación de la rodilla posee una escasa estabilidad intrínseca debido a su forma, y tira alta flexibilidad, por ambos, motivos su adecuado funcionamiento depende de gran medida a la integridad ligamentaria.

El ligamento cruzado anterior (LCA) tiene como inserción superior en el FEMUR, la región de la cara axial, superficie medial y posterior del cóndilo externo, bajo la forma de un segmento de círculo, a la altura de una zona estrecha y alargada verticalmente en contacto con el cartílago en la parte más posterior de la cara axial del cóndilo externo, el lado anterior es casi recto y el posterior es convexo. Con una dirección de inserción oblicua. A unos 10 mm por debajo de la inserción femoral el ligamento se destaca a medida que procede distalmente hacia la inserción tibial.

Sigue un trayecto con dirección hacia distal anterior y medial es mas anterior en la tibia y más posterior en el fémur.

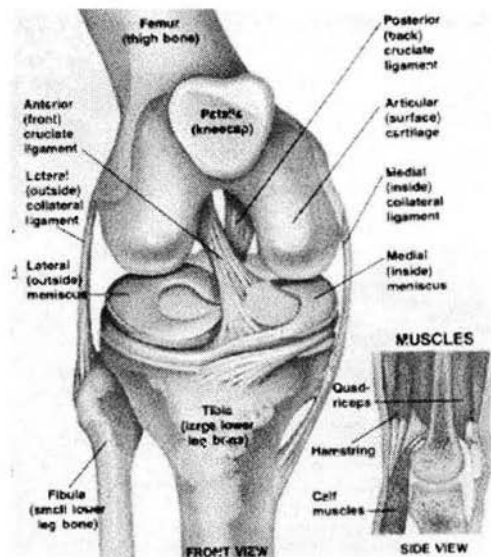
Su inserción inferior en la TIBIA, tiene lugar por delante y afuera de la espina tibial anterior, en una amplia área deprimida, la fosa intercondilea anterior en una superficie de 30mm, a lo largo de la glenoide interna, entre la inserción del cuerno anterior del menisco interno por delante y del menisco externo por detrás.



Con una forma torcida sobre si misma, por lo que sus fibras más anteriores sobre la tibia, presentan las inserciones más inferiores en el fémur e inversamente sus fibras más posteriores sobre la tibia, presentan las inserciones más superiores en el fémur.

La dirección en el plano Sagital del LCA es hacia arriba y atrás y el LCP hacia arriba y adelante.

La dirección en el plano Frontal del LCA es hacia arriba y afuera y el LCP hacia arriba y adentro.



En el plano horizontal son paralelos y contactan entre sí, a través de su borde axial.

Está formado por tres partes:

- Una banda anteromedial, hacia la parte anteromedial de la tibia, de menor espesor.
- Una banda posterolateral, hacia la parte posterolateral de la tibia, más fuerte y de mayor espesor
- Una banda intermedia.

En extensión aparece como una banda plana, su mayor parte se tensa y la anteromedial se relaja.

En flexión la banda anteromedial se tensa y la posterolateral se relaja, es aquí donde la banda anteromedial proporciona la principal limitación contra el desplazamiento anterior de la tibia.

El tipo de inserción superior de los cruzados hace que al adoptar una posición de flexión, Las bandas se retuercen en torno de sus ejes longitudinales. Se retuercen en direcciones opuestas, dado que están insertados en superficies opuestas

Debido a que el eje de rotación tiene desviación media, la rotación externa de la tibia relaja al ligamento cruzado anterior mediante el desplazamiento hacia delante del cóndilo femoral lateral, y estira al mismo tiempo al ligamento cruzado posterior.

La rotación interna invierte ésta secuencia: Tensa al ligamento cruzado anterior y relaja al ligamento cruzado posterior.

Los movimientos de rotación de la tibia sobre el fémur tienen lugar en todos los rangos de movimiento.

El ligamento cruzado anterior es un elemento de contención contra la rotación externa en flexión, pero que no limita la rotación interna en forma significativa.

En extensión el ligamento cruzado anterior es un elemento de contención contra la rotación externa y en menor medida, contra la rotación interna. Por

lo tanto existen ciertas discrepancias en cuanto a la función precisa de los cruzados, con respecto a la rotación.

El ligamento cruzado anterior tiene en promedio 4 cm. de largo y 1cm. de ancho, completamente intra-articular, pero extra-sinovial. La longitud de sus fibras vario entre 1.85 y 3.35 cm, por lo tanto son desiguales.

Dentro de su envoltura sinovial, está unido de modo proximal a la parte posterior de la superficie intercondilea M cóndilo femoral lateral. La unión se da en forma de a= de circulo M lado de la tibia

El suministro vascular el ligamento cruzado anterior, deriva de la arteria poplitea, solo existe un mínimo aporte sanguíneo de origen femoral y ninguno importante desde la unión tibia

La arteria genicular media constituye el principal suministro arterial al ligamento cruzado anterior, penetra en el tercio superior del LCA a través de una manga sinovial. Sus ramos vasculares cursan tanto en sentido proximal como distal

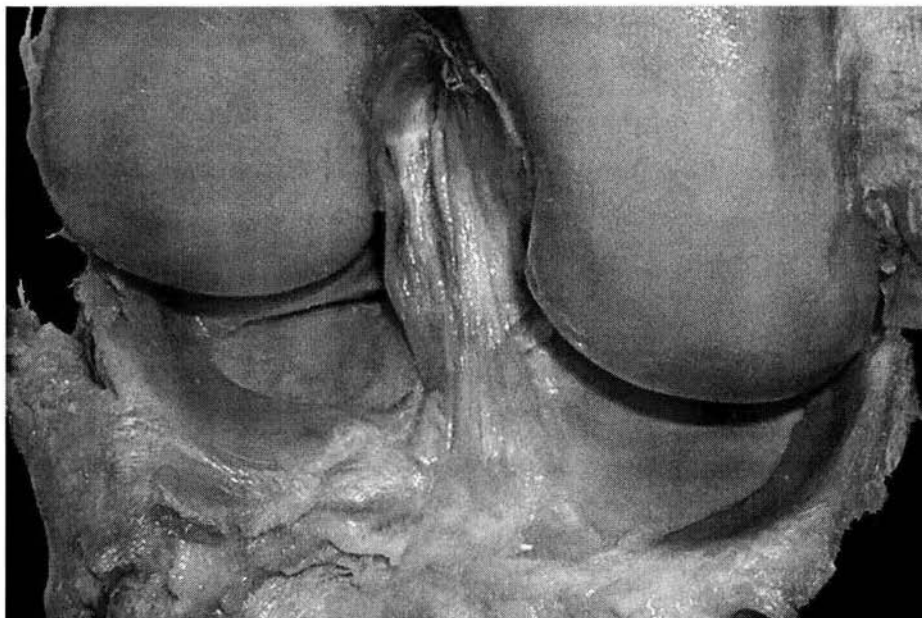
Otros vasos son los que penetran al ligamento a través de panículos adiposos interno y lateral.

La arteria geniculada inferior lateral pasa profundamente al ligamento colateral peroneo procede en sentido anterior a lo largo de la línea de unión

y penetra la articulación de la rodilla para abastecer el panículo adiposo a través de una rica anastomosis que alimenta al LCA y a la sinovial.

La arteria genicular inferior interna, adopta un curso algo más distal transcurriendo por debajo de la línea de unión colateral tibia.

En forma similar penetra a la articulación para abastecer el panículo adiposo, se anastomosa con su contraparte lateral y pasa después del área de vasos ligamentosos que abastecen al ligamento cruzado anterior. (28).



Funciones de los Ligamentos:

a) **Función Mecánica:** debida a las fibras de colágeno

Los ligamentos cruzados están formados en su mayor parte por colágeno, compuesto a su vez de fibrillas y sustancia fundamental. La unidad básica del ligamento es el "haz de fibras".

Fibrillas: Formadas por moléculas de tropo colágeno, con un diámetro de 1.2 a 1.4 milimicras. Son cadenas polipeptídicas de estructura de triple hélice, compuestas por dos cadenas alfa 1 y una cadena alfa 2.

Sustancia Fundamental: Es un muco polisacárido.

b) **Función Sensitiva:** debida a cuatro tipos de terminaciones nerviosas.

En el extremo distal de ligamento cruzado anterior, existen tres tipos de mecanoreceptores:

1.- **Terminaciones de Ruffini.** (Terminaciones de tipo 1) Son receptores de umbral bajo y adaptación lenta.

Responden al desplazamiento de las fibrillas de colágeno resultantes del estrés mecánico sobre las articulaciones, tanto en condiciones dinámicas como estáticas, con el fin de mantener el tono muscular.

2.- **Corpúsculos de Paccini** (terminaciones de tipo 11) Son receptores de umbral bajo y adaptación rápida. Responden a cambios de aceleración y vibraciones durante el movimiento articular, produciendo cambios reflejos transitorios del tono muscular.

3. -Equivalentes de los órganos de Golgi tendinosos (terminaciones de tipo III).

Son receptores de umbral alto y adaptación lenta, responden a grandes fuerzas, en posiciones articulares extremas y las protegen de desplazamientos articulares excesivos, inhibiendo la actividad muscular.

En el extremo proximal del ligamento cruzado anterior, existe solo un mecano receptor.

1.-Terminaciones nerviosas libres. (terminaciones de tipo IV

Son receptores de umbral alto, sin adaptación

Responden a la nocicepción (29).

JUSTIFICACIÓN.

Revisar los resultados obtenidos con el tratamiento de reconstrucción del LCA de la articulación de la rodilla mediante la cirugía artroscópica tomando como injertos tendinosos el tendón patelar, semitendinoso y recto interno (pata de ganso) los cuales han demostrado recuperar la estabilidad articular así como fuerza muscular y arcos de movilidad de la rodilla, disminuyendo la sintomatología dolorosa e incapacitante y que reincorporara rápidamente a los pacientes a sus actividades físicas ya que las afecciones de la rodilla conllevan a importantes limitaciones en las actividades diarias tanto laborales como de esparcimiento.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La limitación del funcionamiento de la rodilla en algunos de los pacientes con diagnóstico de inestabilidad articular secundaria a ruptura del LCA, y que fueron intervenidos artroscópicamente con la toma de injerto del tendón patelar, semitendinoso y recto interno, principio de la estabilidad con tornillos interferenciales, hacen necesaria una valoración de los resultados obtenidos, para determinar la efectividad de estos procedimientos, ya que también es el más frecuentemente utilizado en nuestra unidad (HCN PEMEX).

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Son las plastias con injerto hueso-tendón-hueso y de semitendinosos y recto interno, realizadas artroscopicamente suficientes para dar estabilidad a la rodilla y reincorporar tempranamente al paciente a su actividad física y laboral?

HIPÓTESIS.

El manejo quirúrgico artroscopico realizado en las lesiones ligamentarias agudas y crónicas del LCA propician una mejor recuperación funcional articular

OBJETIVOS.

Demostrar resultados clínicos que la plastia artroscopica del LCA con toma de injerto de hueso-tendón-hueso, semitendinoso y recto interno es un procedimiento en el tratamiento quirúrgico de los pacientes con diagnostico de ruptura del LCA.

MATERIAL Y METODO.

Diseño:

Descriptivo.

Abierto.

Observacional.

Retrospectivo.

Longitudinal.

UNIVERSO DE ESTUDIO:

Se incluyeron a todos los pacientes jóvenes y adultos derechohabientes al sistema médico de petróleos mexicanos, adscritos al hospital central norte, durante el periodo de Marzo del 2000 a Marzo del 2004, con diagnóstico de inestabilidad articular de la rodilla secundaria a ruptura del LCA previa valoración física, clasificadas por el sistema Hughston así como el comité de educación e investigación de la American Orthopaedics Society Of Sport Medicine Research and Education Comité en 1976, lo cual desarrollaron un sistema de clasificación, que describió la inestabilidad por la dirección del desplazamiento tibial y los déficit estructurales. Los cuales fueron tratados quirúrgicamente con reconstrucción artroscópica, utilizando la toma de injerto del tendón patelar, semitendinoso y recto interno, fijándola con tornillos interferenciales. Utilizando el injerto a decisión personal del médico tratante y así experiencia médica teniendo como prioridad la utilización del tendón patelar para los pacientes jóvenes, así como la terapia física e hidrotermoterapia posquirúrgica, con un seguimiento de 1 año por paciente en la consulta externa del servicio de ortopedia y traumatología.

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Pacientes jóvenes y adultos, ambos sexos con diagnóstico de inestabilidad articular secundaria a ruptura del LCA de la rodilla

VARIABLE DEPENDIENTE:

Conservación de los arcos de movilidad de la rodilla valorados en grados y porcentaje así como ausencia de dolor. Técnica quirúrgica e hidrotermoterapia. radiográficamente buena orientación de los tornillos interferenciales.

DEFINICION CONCEPTUAL INDEPENDIENTES

Variables independientes: Pacientes con diagnóstico de inestabilidad articular secundaria a ruptura del LCA. Los pacientes con dicha patología presentan inestabilidad articular y los resultados satisfactorios del tratamiento artroscópico tomando en cuenta el origen del injerto pueden ser difíciles, quedando como secuelas dolor y limitación funcional a los arcos de movilidad, inestabilidad así como artrosis temprana.

TÉCNICA QUIRURGICA: Reconstrucción artroscopica tomando como injerto para la reparación el tendón patelar, semitendinoso y recto interno.

CONGRUENCIA ANATOMICA: restitución de la forma y características normales.

DEFICINION OPERACIONAL DE VARIABLE DEPENDIENTE.

Arcos de movilidad: se midió con goniómetro manual, graduado con el eje longitudinal de la pierna en el periodo post operatorio tardío (1 año).

El dolor fue medido a través de una escala visual análoga. Utilizando el sistema de puntuación clínica modificado de Green-O'Brian.

Hidrotermoterapia: Inicia con una frecuencia de dos veces al día, por 10 minutos cada una, realizando arcos de movilidad pasivos durante las mismas.

Técnica quirúrgica.

Variables de control.

Pacientes con enfermedades auto inmunes que afectan las articulaciones como son la artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, fibromialgia y pacientes con antecedentes de inestabilidad articular debido a otra lesión de la rodilla.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes adultos mayores de 18 años y más derechohabientes de Petroleos mexicanos
2. Inestabilidad recurrente de la articulación de la rodilla, con intervalos desde la lesión original de no menos de 6 meses
3. Capacidad funcional decreciente
4. Sin procedimientos quirúrgicos de rodilla previos
5. Dolor articular en rodilla que limita la actividad de la misma por días
6. Inflamación de la rodilla posterior a realizar actividades físicas
7. Pacientes con expediente clínico y radiográfico completo.

Se explora en forma secuencial en posición de pie, supino y durante la marcha buscando los siguientes datos:

- a. Dolor articular tumefacción
- b. Hemartrosis
- c. Movilidad articular de la rodilla

Realización de pruebas específicas para la estabilidad ligamentaria de la rodilla: A. Test de Lachman B. Test de Pívor Shift (pivote) C. Test de Cajón Anterior D. Test de Slocum D. Prueba del Tirón (“Jerk Test”)

Examen Clínico De Una Rodilla Lesionada.

Test De Lachman

Se efectúa con el paciente en decúbito dorsal estabilizado el fémur distal con una mano y traccionando por atrás la parte próxima de la tibia con la otra, mientras se aplica una fuerza en dirección anterior a su superficie posterior. Se da ligera rotación medial y se efectúa variando los grados desde la extensión completa, hasta los 30 de flexión.

Se observa el grado de excursión anterior de la tibia bajo el fémur así como el punto terminal (cuando el ligamento esta desgarrado no hay punto terminal).El incremento de la traslación tibial anterior se registra en grados del I al III. con incrementos de 5 mm.

La inestabilidad grado I permite menos de 5 mm de excursión tibial anterior, la inestabilidad grado II permite de 5 a 10 mm. de excursión y el grado III más de 10 mm de excursión.

Otro índice visual y palpable de la traslación tibial anterior durante esta maniobra, es la acentuación del surco normal presente en el plano anterior de la articulación con la rodilla a 90 gr. de flexión, donde la tibia sobresale normalmente de 8 a 10 mm. Si al practicar la prueba se observa aumento de la excursión y un buen punto terminal, esto puede ser por ruptura parcial LCA, lesión del LCP, o lesión del ángulo posterolateral.

El test de Lachman pueden resultar una falsa negativa, debido a una ruptura en asa de balde del menisco que bloquea la traslación anterior.

Test De Pivot Shift (Pivote)

Se han descrito diversos test para obtener el fenómeno de pivote, (Pivot shift externo / interno de McIntoch, test de "jerk", test de Slocum, test de Losee). Todos se han realizado aplicando un valgo forzado a la rodilla durante la flexión o extensión para reproducir una subluxación anterior y rotación interna de la tibia (reducción de la tibia) preferentemente en la parte inicial de la lesión, característica de la lesión del ligamento cruzado anterior.

Aquí sólo se describirá el test de pivot shift de McIntoch externo. Con el paciente decúbito dorsal y la rodilla extendida, la pierna afectada se levanta por el tobillo con una de las manos del examinador, el pie se rota íntimamente. La otra mano del explorador se coloca lateralmente por detrás de la cabeza del peroné se ejerce una ligera fuerza en valgo. La rodilla normalmente sin laxitud se mueve en un arco uniforme, mientras que cuando la prueba es positiva, a medida que la rodilla es llevada de 90 grados flexión a una flexión de 30 grados se percibe un "salto" mientras se extiende (repentino desplazamiento posterior de la tibia sobre el fémur), que señala el retorno de aquella a su posición normal.

La prueba del pivote invertido, comienza con la rodilla en flexión de 45 grados y una fuerza de valgo arriba de la cabeza del peroné, y una fuerza de rotación externa en el pie. Al moverse en extensión la tibia se reduce con un chasquido palpable, lo cual indica un desgarro de la cápsula posterolateral.

Un test de pivote positivo casi siempre indica desgarro del ligamento cruzado posterior, es imperativo que el paciente este relajado, ya que el espasmo de los músculos isquiotibiales puede dar falsos negativos.

Test Del Cajón Anterior

Se coloca al paciente en decúbito dorsal, con la cadera a 45 grados de flexión y la rodilla en flexión de 90 grados con el pie apoyado en la camilla. El examinador se sienta sobre el antepié y con ambas manos toma la pantorrilla y tracciona hacia él de manera gentil, en rotaciones neutra, lateral y medial Siempre será comparativa la maniobra. Si el signo de cajón anterior es positivo, la tibia se deslizará hacia delante por debajo de los cóndilos femorales el desplazamiento se mide en incrementos de 5mm.

Si es Positivo en rotación medial, hay lesión del ligamento cruzado posterior, si es positivo en rotación lateral, puede haber lesión del ligamento cruzado anterior y si es positivo en rotación neutra, hay lesión de la cápsula posterior.

Se establecen tres causas de falsos negativos: una hemartrosis a tensión en una ruptura aguda puede impedir la flexión en 90 grados; el espasmo de defensa de los músculos isquiotibiales puede negativizar el esfuerzo de examinador para subluxar la tibia; y el cuerno posterior M menisco interno apoyándose contra el cóndilo femoral interno posterior imposibilita la traslación de la tibia. Por lo tanto no es demasiado confiable un cajón anterior negativo el una rodilla con una lesión del ligamento cruzado anterior.

Test De Slocum

Es una variedad del signo de cajón anterior. Con el paciente en decúbito dorsal, flexión de cadera a 45 grados y de rodilla a 90 grados del miembro pélvico lesionado. Se rota el torso del pie hasta un punto donde el peso de la extremidad lesionada sea soportado por el talón, lo que coloca a la rodilla en valgo.

El examinador coloca el pulgar de la mano derecha detrás de la cabeza del peroné, y con el dedo índice palpa la superficie anterior del platillo tibial (el cual cuando se subluxa indica a este signo corno positivo), y coloca el pulgar de su mano izquierda por detrás del cóndilo femoral con la rodilla en valgo y la tibia en rotación medial, la rodilla es flexionada empujando con ambos pulgares. Debido a la tracción que ejerce la banda iliotibial entre los 25 y 40 grados de flexión cuando hay subluxación del platillo, esta tracción produce reducción de la misma y su positividad indica componente rotatorio.

Prueba del Tirón ("Jerk Test")

Se efectúa con el paciente en decúbito dorsal, cadera en flexión de 45 grados y rodilla a 90 grados. Se hace rotando la tibia medialmente con una mano, mientras que con la otra, la cual se pasa sobre el tercio proximal de la tibia y peroné, es usada para ejercer una fuerza valgizante. Se va extendiendo la rodilla sin perder valgo ni rotación medial cuando este signo es positivo se presenta subluxación de la articulación fémorotibial, aproximadamente a los 30 grados de flexión y al continuar extendiendo, ocurre un reacondo espontáneo.

El reacondo articular repentino, produce una variación súbita de velocidad-de aceleración entre dos superficies, lo que en ingeniería se denomina como "tirón" (en inglés *jerk*).

Evaluación radiográfica

Indicaciones para la cirugía del ligamento cruzado anterior

hace 50 años Pálmer y O'Donoghue, pugnaban por la corriente quirúrgica de la época, la cual consistía en la reparación de todas las lesiones del cruzado anterior lo antes posible. Hoy por el contrario, la tendencia general es diferir la reconstrucción.

La mayoría de los autores coinciden en que los pacientes de alto riesgo, debe ser tratados con cirugía precoz y el de bajo riesgo en forma conservadora por lo que para catalogar el riesgo a debemos tener en cuenta la edad, actividad deportiva y el grado de inestabilidad.

Actualmente; sabemos que la función estabilizadora del LCA, es necesaria en aquellas rodillas que se ven sometidas a esfuerzos considerables y es menos necesaria en aquellas personas que no practican deportes o tienen mas de una determinada edad, por lo que no todas las lesiones de ligamento cruzado anterior son candidatas a reconstrucción; según Marshall.

Hoy la impresión general es: Si el déficit está a nivel del pivote central, lo que debemos reparar es el pivote central, con una estructura sólida como el tendón patelar que permita la recuperación inmediata de la movilidad de la rodilla tanto pasiva continua como activa, incluyendo la extensión completa precoz

La reconstrucción del LCA protege la integridad del menisco y por lo tanto evita la artrosis que se desarrolla después de una menisectomía.

Para disminuir la incidencia de artrofibrosis la cirugía se retrasa entre 3 y 6 semanas hasta que el proceso inflamatorio agudo se ha resuelto.

Edad

Generalmente con el paciente joven, se tiene una mayor tendencia para realizar el tratamiento quirúrgico ya que estos pacientes suelen ser físicamente activos y con una demanda alta indiferente al grado de laxitud.

En pacientes mayores de 40 años hay menos stress y baja demanda. (Bajo riesgo)

Inestabilidad

La rodilla es funcionalmente estable, si más 50% de las fibras del ligamento están intactos (Bajo riesgo). Noyes informa: Si una cuarta parte de las fibras de(Ligamento están desgarradas, no es frecuente que se progrese hasta una deficiencia del LCA, si la mitad esta desgarrada se presenta una deficiencia en el 50% de los pacientes y las tres cuartas partes de las fibras están desgarradas habrá deficiencia en el 86% de los pacientes (Alto riesgo).

Los episodios de inestabilidad recurrente pueden originar lesiones adicionales en el menisco, en tu superficies articulares y limitaciones secundaria que afectan el resultado final de la cirugía.

La reconstrucción del ligamento es recomendable en aquellos pacientes con ruptura de menisco reparable y en lesiones combinadas de ligamentos (LCA

/ LL1 LCA / LCP). Son factores de alto riesgo también; la laxitud ligamentaria generalizada, lesiones del ángulo posterolateral, y del colateral grado III asociadas, además de recurvatum.

El test de pivot shift discreto y lachmann positivo bajo anestesia, son datos de inestabilidad y alto riesgo.

Actividad Deportiva

El número de horas anuales de actividad deportiva menores a 50 hrs. así como un nivel de actividad que no requiera de saltos, giros, recortes enérgicos y movimientos laterales son datos de Bajo riesgo. El número de horas anuales de actividad deportiva mayores a 50 hrs, así como un nivel de actividad grado 1, que requiere de los movimientos anteriormente mencionados, se considera de alto riesgo y por lo tanto, candidato a cirugía.

TECNICA QUIRURGICA

Preparación del Paciente.

Bajo anestesia epidural, se realiza la exploración del miembro inferior con venda esmarch y se coloca un manguito de isquemia en el tercio proximal del muslo a 280 mm. Hg dejando la rodilla libre en flexión, debiéndose permitir un arco de movilidad de 0 a 120 grados.

Exploración Artroscópica Previa.



Se utiliza un equipo artroscópico estándar de 30 grados y 4mm. , Fuente de luz equipo de video, sistema de rasurado motorizado, sistema de irrigación por gravedad o sistema de irrigación y succión con bomba y glicerina estéril.

Se inicia por explorar

a) Articulación patelofemoral: Observar signos de dislocación patelofemoral, condrosis, desalineamiento asociado.

b) Correderas interna y externa

c) Espacio articular interno y externo: Revela la presencia de desgarros meniscales asociados, afectación de cartílago hialino.

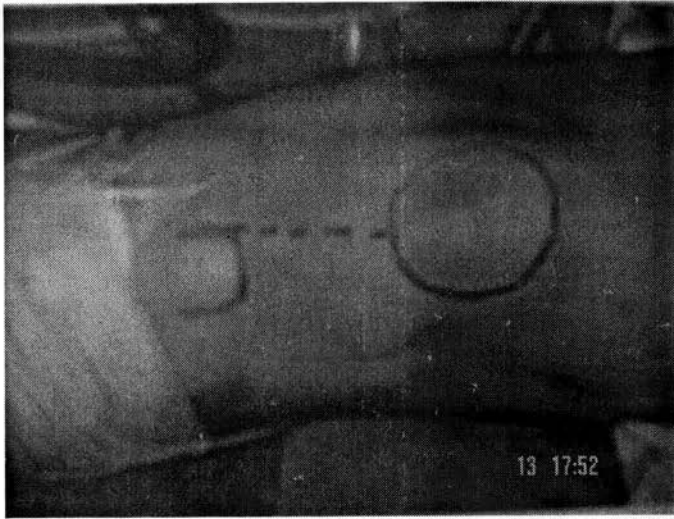
d) Compartimentos posterointerno y posteroexterno: Determinar el grado de condrosis en todos los compartimentos y desbridamiento de estas áreas, observar el estrechamiento del espacio articular (distancia entre el cóndilo femoral y el platillo tibia), evaluar la configuración de la escotadura intercondilea y el estado del Ligamento cruzado posterior.

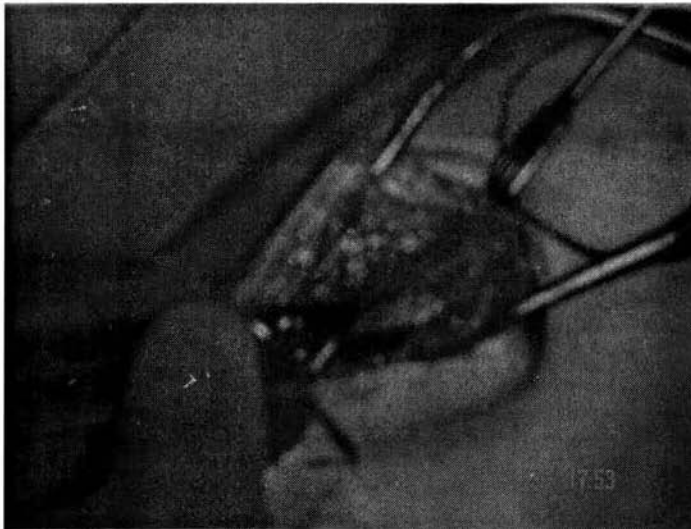
Abordaje Anterior Rodilla.

Se realiza una incisión cutánea sobre la cara anterior del tendón rotuliano de 8 cm de longitud, disecar TCS, disecar peritendón y abatirlo en sentidos medial y lateral, medir su anchura la cual deberá ser de 30-40mm y reseca el tercio central del tendón delimitando las 10 mm centrales, procurando dejar un remanente de 20mm para no debilitarlo.

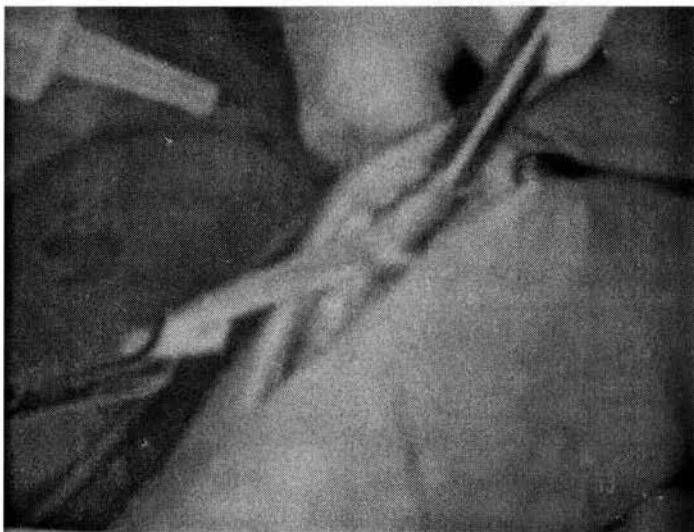
Se marca con bisturí el tamaño de los bloques óseos, que deben ser de 25 a 30 mm X 10 mm en el tibial y de 20 a 25mm X 10mm en el rotuliano, sin sobrepasar el ecuador de la rotula, se corta con una sierra oscilante de 4mm. anulándola 15 grados y lo completamos con escoplo curvo. Los cortes óseos deberán tener una zona pendiente hacia el defecto para evitar los elevadores de estrés.

El corte rotuliano debe ser en forma trapezoidal con base próxima de 12mm y base distal de 10 mm, además de 8mm de profundidad.





Después de la extracción y limpieza del injerto, el hueso excedente se coloca en el defecto de la rótula y se afronta fascia prerotuliana teniendo cuidado de no violar la cápsula articular, esta disección es totalmente extrarticular lo que previene la, excesiva extravasación de líquidos durante la artroscopia, evita la rotura de la cápsula articular y de la almohadilla grasa y reduce la formación de cicatrices que pueden predisponer a la fibroartosis.



El peritendón se cierra con vicryl 2/0 y el defecto del tendón rotuliano no se cierra puesto que éste incrementa el riesgo de atrapamiento rotuliano, porque se acorta el tendón de 2 a 3 mm, produciendo una rotula baja iatrogénica.

Se utiliza el defecto que resultó al tomar el injerto en el tendón, para ingresar a la articulación a través de la almohadilla adiposa, con el fin de minimizar el daño a la articulación femorotuliana.

Un miembro del equipo quirúrgico prepara el tendón, limpiándolo de grasa y remodelando los bloques óseos con pinza gubia, se taladran dos orificios con broca 2.0 y pasamos suturas de Vicryl de Numero 1 reabsorbibles y comprobamos que el injerto pasa a través de un cilindro de 10 mm. O de 9 mm. de diámetro.

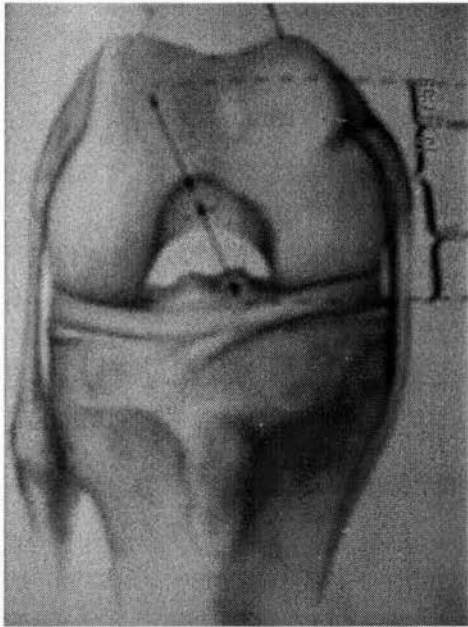
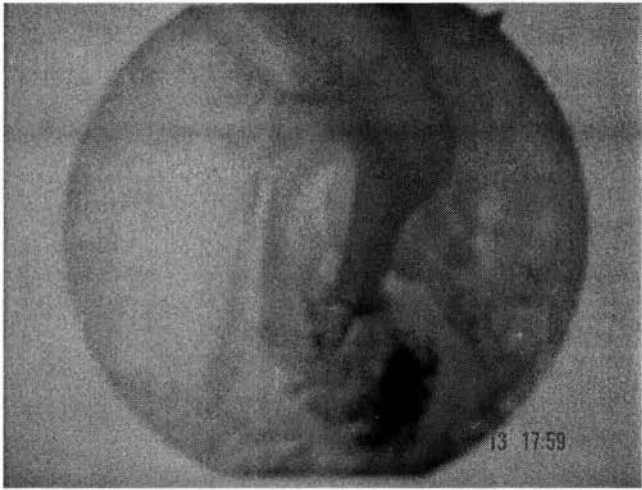
Ampliación de la Escotadura.

Los objetivos primordiales de la condiloplastía son los siguientes:

- a) Lograr una adecuada exposición sobre la pared lateral de la escotadura, de adelante hacia atrás.
- b) Evitar el choque-abrasión del injerto contra el techo y pared lateral, formando una escotadura en U invertida.
- c) Lograr un trayecto de salida anterior ensanchado en el margen superolateral.

Anteriormente la escotadura se aborda con flexión de la rodilla de 30 a 45 grados la desembocadura posterior y la escotadura externa distal se pueden alcanzar con la rodilla a 90 grados, a través de la entrada anterointerna con visualización por la anteroexterna. Apuntamos a la parte posterior de la escotadura cerca del techo desde la posición de las 7-12 hrs. (rodilla derecha) y las 5-12 hrs. (rodilla izquierda) con una fresa motorizada de 4.5 a 5.5mm, rutinariamente se extirpa de 2 a 3 mm de cartílago y hueso de la zona de la escotadura anterior y distal.

Posteriormente a la posición " Over the top " teniendo precaución en la cara interna de la escotadura por la presencia del ligamento cruzado posterior. La localización de la fijación femoral se marca 3 a 5 mm anteriores y distales al punto " Over the top ".



En las insuficiencias crónicas del LCA siempre existe una estenosis del tercio anterior de la escotadura intercondilea, se sabe que el punto más estrecho de la escotadura es el tracto anterior, lugar donde el LCA entra en contacto durante la extensión.

El ancho normal de la escotada es de 21 mm (20.4 promedio), se ha encontrado que en lesiones agudas es de 18.1 mm y en crónicas de 16.4 mm.

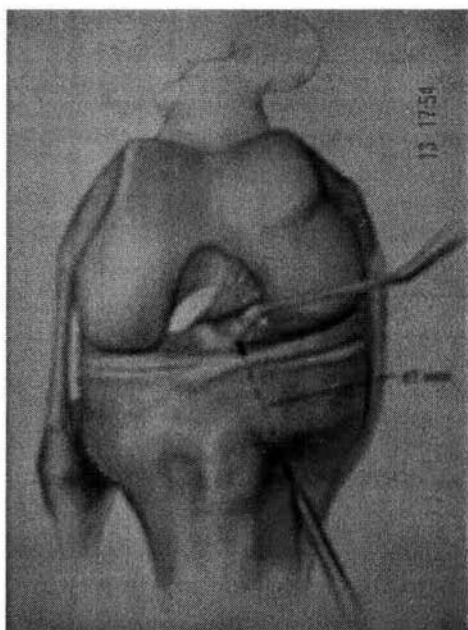
El índice de (ancho de la escotada (IAE) es de 0.24 mm normalmente, y como consecuencia de cambios artrosicos secundarios se reduce a valores entre 0.22 y 0.19 mm Lo que predispone a una lesión del LCA.

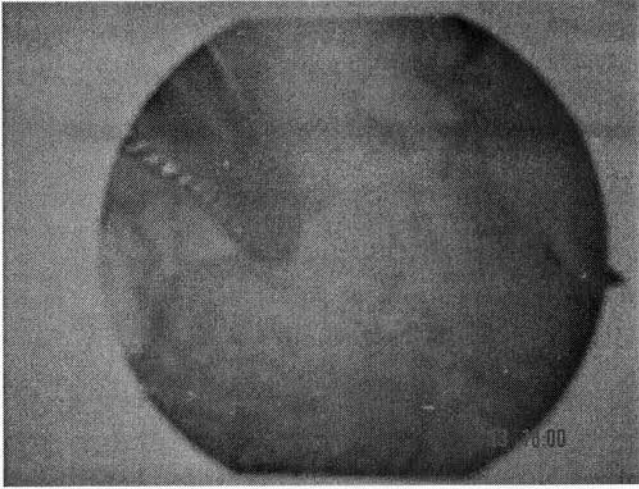
Túnel Tibial

Con el artroscopio por la entrada anteroexterna y con la guía por la anterointerna ambas en el mismo plano sagita, se procede a tomar como referencia de ésta última, los 2 cm. mediales de la tuberosidad tibial, por encima de la pata de ganso.

Se apunta a la fijación tibial tomando como referencia el extremo del muñón residual del LCA o su 5-7 mm por delante de la espina tibial medial en el vertiente entero externo de la eminencia intercondilea interna. En ausencia de la referencia anterior, se toma como tal el cuerno anterior del menisco lateral.

Se introduce una aguja guía femoral evitando el choque con el techo a la pared lateral de la escotadura, con la rodilla en extensión y a la movilidad de la rodilla verificamos el libre movimiento del clavo dentro de la escotadura. Se realiza la tunelización con una broca canulada de 10 mm de diámetro 9 mm según el caso, tratando de proteger con el gancho su emergencia en el interior de la articulación para evitar el daño del ligamento cruzado posterior.





Se puede evitar la angulación del injerto horizontalizando más el túnel, taladrando a un nivel más alto de la tibia, o sea 3 cm proximales el cóndilo femoral lateral.

Se termina por avellanar el túnel ya labrado en el interior de la articulación, para evitar fricciones del implante.

Se debe recordar que el anclaje demasiado anterior, haría necesario aumentar la condiloplastia y un anclaje demasiado posterior verticalizaría el implante y no funcionaría como freno del cajón anterior.

Isometría

El punto isométrico, corresponde a las inserciones del haz anteromedial de LCA en el fémur por efecto de línea recta, k, anterior para proteger al implante de una excesiva elongación y estrés.

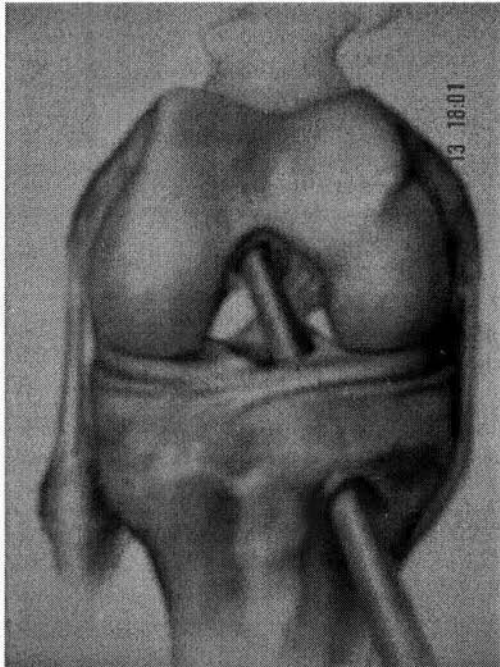
Con la rodilla a 90 grados y trabajando través del túnel tibial, se intenta buscar una posición lo mas parecido el LCA anatómico, que permite de 2 a 3mm de elongación en extensión final y de 0 a 1 mm en flexión.

La elección del punto de anclaje femoral es crítica, pues es el determinante primario de la isometricidad.

Fosa Femoral

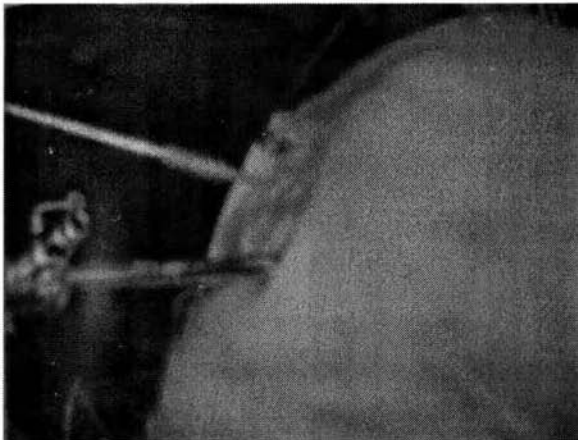
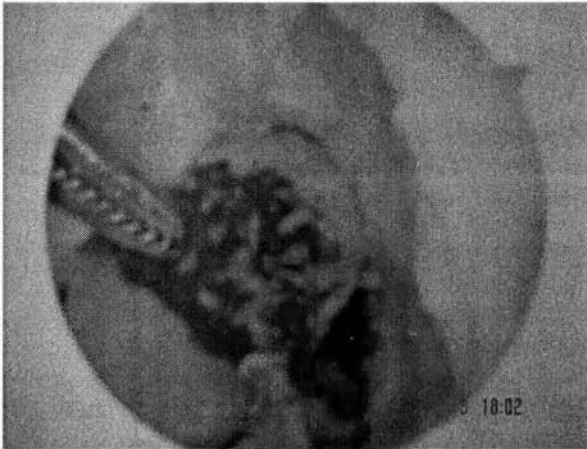
A través túnel tibia, introduce una aguja con ojal en el interior de la escotadura ya labrada, hasta el corte femoral externo en el tercio distal de la cara lateral del muslo, con la rodilla a 90 grados de flexión.

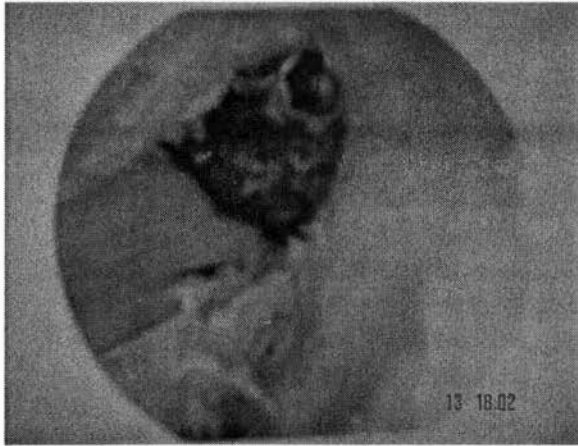
Con una broca canulada pasar en forma manual para evitar el LCP, antes de perforar a motor y con la guía femoral con apoyo "Over the top" a través del túnel tibial, perforar a una profundidad que corresponda con la longitud de la pastilla ósea femoral, mas un adicional de 3-5 mm para permitir el ajuste final con detenimiento del injerto en la fosa. Lo ideal es que posterior al labrado óseo, persista una pared posterior de 1 a 2 mm.



Fijación del Injerto.

Se debe recordar que el sitio de fijación, es el eslabón más débil en una plastia. Se Inicia traccionando la aguja con oval hacia arriba a través del muslo, la cual lleva en su oval una sutura que arrastra el tapón óseo tibial, hacia el interior del fémur.





Antes de que el tapón óseo ingrese en el túnel femoral, es necesario verificar su rotación; la superficie esponjosa debe enfrentar el plano anterior, de modo que el tomillo de interferencia descansa sobre ella y el injerto sea desplazado en dirección posterior.

La fijación proximal se obtiene con un tomillo de interferencia del 8 o 9 mmx 25 mm de la misma longitud de la pastilla ósea, introducido a través de la articulación (entrada anterointerna).

Bajo visualización directa con artroscopia, a rodilla se mantiene en flexión de 90 a 110 grados y se inserta un tomillo dentro de la fosa anterior a la pastilla ósea, damos de 1 a 2 vueltas y sacamos el desatornillador para pasarlo a través del túnel tibia (anterior a la pastilla ósea, avanzándolo hasta que ésta entra en la articulación. Al introducir el 50% del tornillo procedemos a sacar la aguja para evitar que quede atrapada.

Con una flexión de 90 a 100 grados, se avanza el tornillo hasta que alcance un nivel más profundo que el tapón óseo. Se realizan movimientos de flexo-extensión para observar la excursión del injerto dentro de la escotadura.

Con el emplazamiento anatómico no debe haber más de 2mm de excursión.

Previo a la fijación distal, el injerto es enroscado con el fin de distribuir uniformemente la tensión, en todas partes del nuevo sustituto del LCA, sujetando la pastilla ósea distal y rotándola internamente por fuera del cóndilo femoral externo, en dirección de las agujas del reloj para la rodilla izquierda y en dirección contraria a las agujas, para la derecha, esto hasta que rota al menos 90 grados.

Con la rodilla flexionada a 20 grados, y con 1- 2 Kg. De tensión en el injerto, se asegura la porción tibial con un tornillo de interferencia, hasta que la pastilla ósea se entierra en el hueso metafisario de la tibia proximal. Con lo anterior se provoca que la contracción del cuádriceps, desplace hacia anterior la tibia con lo que disminuye la excesiva tensión del implante durante el arco de movilidad, previniendo así la ruptura y la limitación de la movilidad de la rodilla. Se extirpa hueso, sólo en la salida distal del túnel, para evitar que los bordes óseos cortantes erosionen el injerto.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

1. No derechohabientes de Petroleos Mexicanos
2. Procedimientos quirúrgicos de rodilla previa
3. Personas que no aceptaron el procedimiento quirúrgico
4. Personas con dolor en la rodilla ocasionado por otra patología.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS Y DE CONTROL.

- Sexo.
- Edad.
- Tipo de trabajo.
- Nivel de escolaridad.
- Religión.
- Tiempo quirúrgico.
- Cirujano.
- Tiempo de hidrotermoterapia post operatoria.
- Interpretación radiográfica.
- Rodilla afectada.
- Tipo de injerto utilizado utilizado.
- Actividad previa a la inestabilidad (ruptura del LCA).
- Complicaciones transoperatorias.

PROCEDIMIENTOS.

Este trabajo de investigación se llevara acabo previa autorización de la jefatura de enseñanza e investigación y el visto bueno del jefe de servicio de ortopedia.

Se procederá a la búsqueda del expediente clínico en el archivo clínico del hospital: Se efectuara una revisión sistemática para encontrar los datos del paciente en relación con su tratamiento y seguimiento post quirúrgico, hoja quirúrgica, hoja de anestesia, hoja de consentimiento informado, informe detallado por parte del servicio de ortopedia, de la evolución de los pacientes en el cual se especifiquen los resultados encaminados a los objetivos del trabajo y que reúnan los criterios de selección.

Se recolectaran datos demográficos , consistentes en edad sexo rodilla afectada, arcos de movilidad, integración a actividad laboral o de la vida diaria en una hoja de recolección de datos. Se precederá al análisis estadístico.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se procederá a obtener la aprobación del servicio de enseñanza e investigación del hospital, se solicitara el apoyo del jefe de servicio para la realización del estudio, así como de los jefes de los servicios de archivos clínicos y radiológicos para la recolección de datos para la elaboración de una base de datos para el análisis de variables de medición.

TABULACION DE DATOS.

- 1.- recolección de expedientes clínicos y radiográficos.
- 2.-vaciamiento de datos en hoja recolectora.
- 3.-captura de los mismos en hoja de calculo (EXEL).
- 4.- procesamiento por un sistema SPSS para el análisis de datos.

VARIABLES DE ESTUDIO.

Arcos de movilidad, fuerza muscular, dolor escala visual análoga. Escala de Lysholm

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el análisis descriptivo utilizaremos medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar para variables cuantitativas) y además se realizaran pruebas de sesgo y cortes o prueba de Kolmogorov y de Shapiro Wilk para conocer distribución normal de los datos, en caso de no presentar distribución libre se utilizara estimación de medidas y cuartiles 25/75. prueba de hipótesis.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio no viola ninguno de los principios básicos éticos de la investigación en seres humanos siendo los datos obtenidos de tipo confidencial y solamente para divulgación científica. Se apega a la Ley General de Salud de la República Mexicana vigente en materia de investigación y en base a la declaración de Helsinki buscando ante todo el beneficio de los pacientes, se dictaminará por el comité local de investigación de la unidad médica correspondiente (anexo 2).

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD.

- 1.- Los datos son confidenciales y únicamente se utilizarán para fines académicos.
- 2.- Se mantendrá el anonimato de los pacientes
- 3.- La divulgación del estudio es para fines científicos

RECURSOS PARA EL ESTUDIO.

a) Recursos humanos.

Médicos ortopedistas adscritos al servicio de ortopedia y traumatología del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos.

Pacientes que fueron tratados quirúrgicamente por inestabilidad de la rodilla secundaria a ruptura del LCA derechohabientes al servicio médico del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos.

b) Recursos materiales.

Oficina

Lápices Gomas

Engrapados

Hojas de papel

Tarjetas de trabajo

Computadora

Disketts

c) Recursos financieros.

Los aporta el investigador. Elaboración de cuestionarios

VALORACIÓN CON ESCALA DE LYSHOLM

Posterior al tratamiento quirúrgico, los pacientes continuaron su seguimiento a través de la consulta externa del servicio de Ortopedia y Traumatología H.C.N PEMEX

Los resultados de este estudio fueron valorados mediante la utilización de la escala de Lysholm.

La escala de Lysholm es un método mundialmente conocido y utilizado para la valoración de la situación clínica en la cual se encuentra la rodilla de un paciente.

En un principio fue descrita la escala de Larson, publicada por el Dr. Robert Larson en Oregon 1972, siendo es esta la cual se basó el Dr. Lysholm para el desarrollo de su escala la cual es actualmente uno de los métodos con mayor reconocimiento para la valoración de la situación de una rodilla.

Debido a que la evolución postoperatoria fue valorada durante el control de los pacientes a través de la consulta externa utilizando una encuesta, cabe mencionar en este estudio que los pacientes fueron valorados alas 2 semanas, 4 semanas y 12 semanas, 16 semanas y 24 semanas del postoperatorio.

La encuesta fue aplicada durante las consultas realizadas a los pacientes durante el seguimiento postoperatorio. Los pacientes estuvieron de acuerdo en contestar las encuestas y se proporcionar datos tales como su nombre, edad, ocupación y numero de afiliación a PEMEX.

La escala de Lysholm valora 6 parámetros principales, dividiendo el último grupo en 3 subgrupos, abarcando con esto prácticamente todos los rangos de movilidad y actividades físicas elementales de la rodilla.

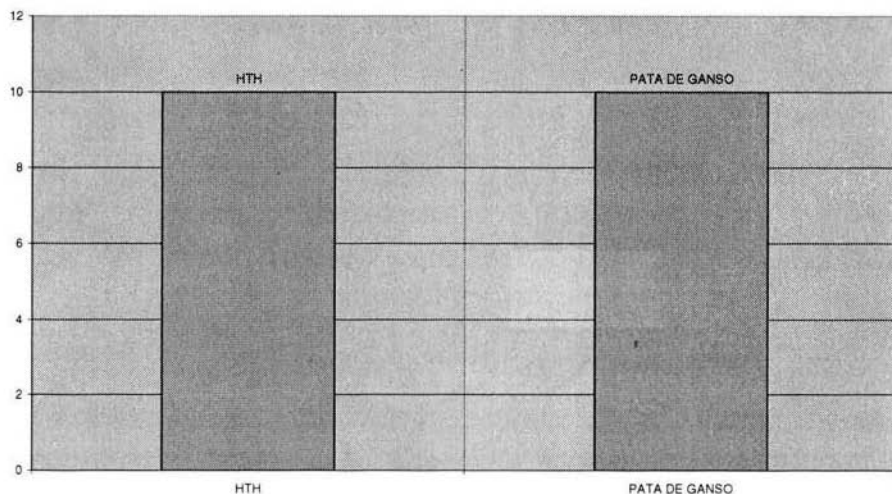
1. Valora la claudicación del paciente en la rodilla afectada. El máximo puntaje en este rubro son de 5 puntos, con un mínimo de 0 según lo expresado por el paciente.
2. En este punto se analiza el apoyo que ejerce el paciente sobre el miembro afectado, obteniéndose un total de 5 puntos.
3. Valoración de la capacidad del paciente para subir escaleras y las dificultades que presentan para realizarlo. 10 puntos.
4. Capacidad del paciente para realizar flexión y carga mediante la realización de cuclillas. Máximo de 5 puntos.
5. Medición de la circunferencia para valorar la atrofia muscular. Máximo de 5 puntos.
6. Caminar, correr y brincar como actividades diarias del paciente, dividido en tres subgrupos que valora inestabilidad, dolor y edema al realizar estas funciones.

ANEXO 1

El puntaje máximo que puede ser obtenido dentro de la escala de Lysholm es de 100.

Se incluyeron un total de 20 pacientes en el estudio, de los cuales se operaron 10 pacientes con la técnica Hueso Tendón patelar Hueso y 10 pacientes fueron operados con la técnica de pata de ganso. Los pacientes fueron incluidos dentro del estudio cumpliendo con los criterios de inclusión y sin presentar ninguno de los criterios de exclusión. Todos los pacientes fueron valorados con la escala de Lysholm.

NUMERO DE PACIENTES ESTUDIADOS



RESULTADOS:

Se analizaron los resultados de la evolución postoperatoria de ambos grupos, siendo cada grupo de 10 pacientes, los cuales fueron operados entre los meses de Enero, Marzo, Junio, Julio y Septiembre.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

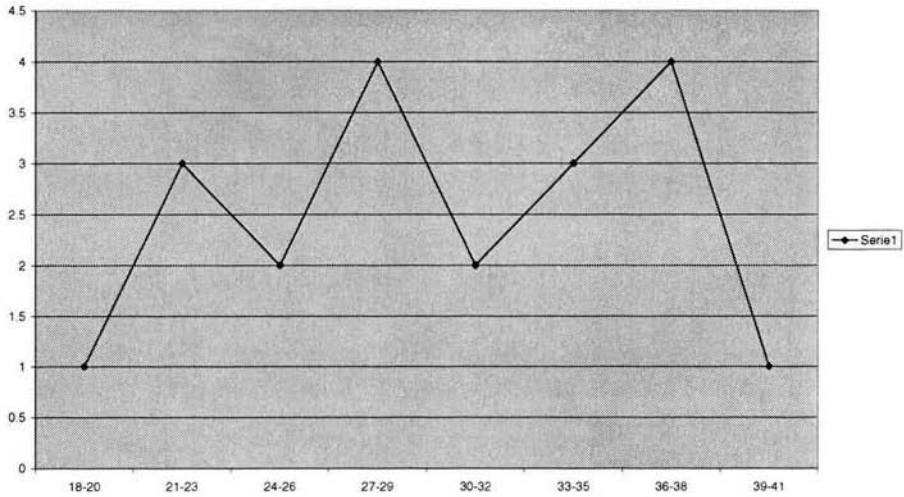
La valoración estadística del resultado se realiza mediante la utilización de la Chi Cuadrada:

Dentro del grupo de los pacientes tratados mediante la técnica Hueso Tendón Patelar Hueso se encuentra resultado de 0.000, mientras que en el grupo perteneciente a la técnica de Pata de Ganso es de 0.001, lo cual es estadísticamente significativo.

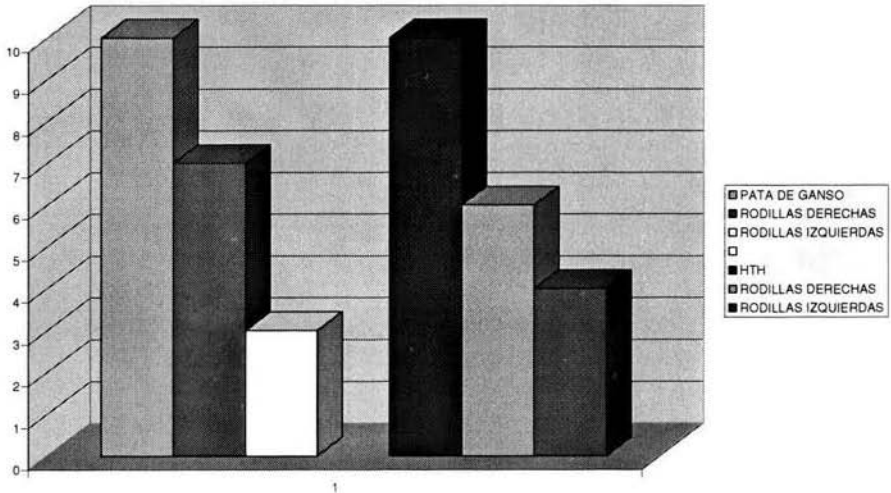
	CALIF 1	CALIF 2
Chi Square	36.000	22.000
Df	9	6
Asymp sig.	.000	.001

La edad de los pacientes fue de 18 a 39 años, con una media de 31.1 años
Los pacientes fueron distribuidos en dos grupos de manera aleatoria. El grupo de la técnica Hueso Tendón Patelar Hueso será nominado el grupo numero 1 y el grupo de la técnica de la pata de ganso será nominado el grupo numero 2.

GRUPOS DE EDAD



RODILLA AFECTADA Y TECNICA



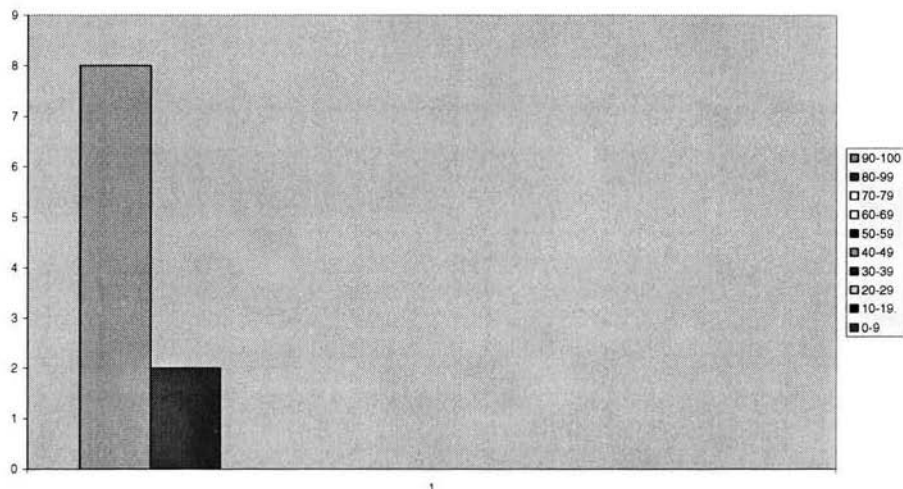
GRUPO NUMERO 2. PATA DE GANSO

Formado por 10 pacientes con un rango de edad entre los 18 y 39 años con una media de 33.1

Se operaron 3 pacientes del ligamento cruzado anterior de la rodilla izquierda y 7 pacientes de la rodilla derecha en un lapso comprendido entre los meses de Marzo y Agosto del 2002 y 2003. Valorados entre las 2 semanas, 4 semanas, 12 semanas, 16 semanas y 24 semanas posteriores a su intervención quirúrgica.

Los pacientes de este grupo valorados con la escala de Lysholm obtuvieron un rango entre los 83 y los 98 puntos con una media de 91.1. Grafica 1.

RESULTADOS CON ESCALA DE LYSHOLM EN PATA DE GANSO



ANEXO 2

GRUPO NUMERO 1. HUESO TENDÓN PATELAR HUESO

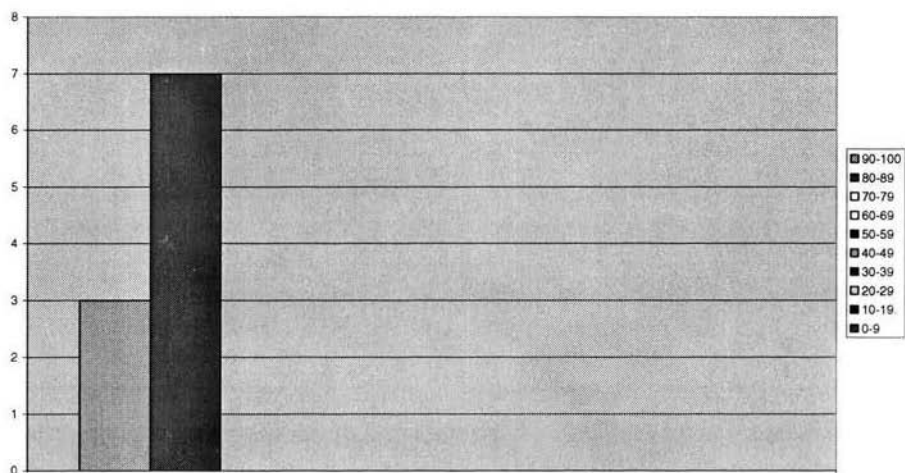
Formado por 10 pacientes con un rango de edad entre los 29 y 38 años, con una media de 35.1

Se operaron 6 pacientes de LCA de la rodilla derecha y 4 pacientes de la rodilla izquierda.

Los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente entre Marzo del 2000 y Marzo del 2004. Siendo valorados entre las 2 semanas, 4 semanas, 12 semanas, 16 semanas y 24 semanas posteriores a su intervención quirúrgica.

Los pacientes de este grupo fueron igualmente valorados mediante la escala de Lysholm obteniendo un rango entre los 78 y los 98 puntos con una media de 89.2. Grafica 2.

RESULTADOS CON ESCALA DE LYSHOLM EN HTH



CONCLUSIONES:

Posterior a la revisión de los resultados de este estudio, se llega a la conclusión de que no existe de manera notoria ventaja alguna en la recuperación funcional postoperatoria de una técnica sobre otra.

Dentro de los resultados, la diferencia entre ambas técnicas quirúrgicas en cuanto a la recuperación de los pacientes es de menos 1.9, menos de 2 puntos porcentuales dentro de la escala de Lysholm, lo cual no es demostrativo de una superioridad de alguno de los grupos.

Cabe mencionar que actualmente la técnica quirúrgica mas empleada y mas popular dentro de los cirujanos ortopedistas para la plastia del ligamento cruzado anterior es la técnica de injerto de Semitendinoso y Recto Interno PATA DE GANSO y en pacientes jóvenes deportistas el Hueso Tendón Patelar Hueso. Comentado en la bibliografía existente.

Dentro de lo observado durante la elaboración de este trabajo, sin ser esto un objetivo, se encontraron tiempos similares en la realización de ambas técnicas, así como la disponibilidad de ambos instrumentos especiales para la realización de cada una de ellas.

Es de llamar la atención el hecho que dentro de la escala de Lysholm, en el renglón sobre la valoración de la atrofia muscular presentada durante la rehabilitación postoperatoria, todos los pacientes presentaron cierto grado de atrofia, ninguno de ellos fue catalogado dentro del rubro de los 5 puntos, los cuales se obtiene al no presentar atrofia.

Dentro del grupo numero 1 el 100% de los pacientes presento una atrofia catalogada entre 1 y 2 centímetros en relación al miembro pélvico no operado.

Dentro del grupo numero 2, 9 pacientes presentaron una atrofia entre 1 y 2 centímetros de atrofia es relación con el miembro pélvico no operado, únicamente un paciente presento una atrofia mayor de 2cm, en relación al miembro contralateral.

Un paciente en este estudio fue operado en 2 ocasiones bajo cada uno de las técnicas antes descritas, por haber presentado nueva ruptura 8 meses después de la primera cirugía.

Otro puntos que llama la atención, es el hecho de que en el punto en el cual se analiza el apoyo, el 100% de los pacientes de ambos grupos fueron incluidos dentro del rubro de total, es decir que ninguno de los pacientes del estudio utilizaba ninguna ayuda para la deambulación a los 6 meses del postoperatorio, lo cual se califica con 5 puntos. Así mismo la sintomatología que existió dentro de los 2 grupos estudiados es la hipoestesia en la cara anterior de la rodilla operada.

ESCALA DE LYSHOLM PARA VALORACION DE LA RODILLA

NOMBRE: _____ AFILIACION: _____

FECHA: ___/___/___ SEXO: M F EDAD: ___ RODILLA: D I

Ocupacion: _____, Diagnostico: _____.

CIRUGIA REALIZADA: _____.

COLOCAR UNA X SOBE LA LINEA EN LA QUE USTED CONSIDERE QUE SE DESCRIBE SU SITUACION ACTUAL.

CLAUDICACION (COJERA). (5 PTS)

NINGUNA _____ 5

LEVE O PERIÓDICA: _____ 3

SEVERA O CONSTANTE: _____ 0

APOYO: (5 PTS)

TOTAL: _____ 5

BASTON O MULETA: _____ 3

INCAPACIDAD EN APOYO: _____ 0

SUBIR ESCALERAS: (10 PTS)

SIN PROBLEMAS: _____ 10

CON DEBILIDAD: _____ 6

UN PASO A LA VEZ: _____ 2

NO PUEDE: _____ 0

PONERSE EN CUNCLILLAS: (5 PTS)

SIN PROBLEMAS: _____ 5

CON DEBILIDAD: _____ 4

MENOS DE 90°: _____ 2

NO PUEDE: _____ 0

ATROFIA DE MUSLO: (5 PTS)

SIN ATROFIA: _____ 5

1-2 CMS: _____ 3

MÁS DE 2 CMS: _____ 0

CAMINAR, CORRER Y BRINCAR (70 PTS).

A. INESTABILIDAD

SIN INESTABILIDAD: _____ 30

OCACIONAL EN EJERCICIO: _____ 25

FRECUENTE EN EJERCICIO: _____ 20

OCACIONAL EN ACTIVIDADES DIARIAS: _____ 10

FRECUENTE EN ACTIVIDADES DIARIAS: _____ 5

EN CADA PASO: _____ 0

B. DOLOR

SIN DOLOR: _____ 30

OCACIONAL EN EJERCICIO: _____ 25

INTENSO CON INESTABILIDAD: _____ 20

INTENSO CON EJERCICIO: _____ 15

INTENSO AL CAMINAR 2 KM: _____ 10

INTENSO AL CAMINAR < 2KM: _____ 5

INTENSO DE MANERA CONSTANTE: _____ 0

C. EDEMA: (INCHADO)

SIN EDEMA: _____ 10

CON INESTABILIDAD: _____ 7

CON EJERCICIO SEVERO: _____ 5

CON EJERCICIO MODERADO: _____ 2

CONSTANTE: _____ 0

PUNTOS TOTALES: _____

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Schaefer R.K y Jackson D.W Cyclops Síndrome: Loss of extension following intra-articular ACL reconstruction Arthroscopy 6(3): 171-178, 1990
2. Daniels D. The Natural history of ACL injuries. In The Anterior Cruciate Ligament: Current and Future concepts. Raven Press New York, 1993.
- 3.- Hughston J.C Andrews M.J.R Classification of Knee Ligament instabilities Part. I J. Bone Joint Surg. 1976. 58A. 159
- 4.- Haus Innervation of the anterior cruciate ligament. International Orthopaedics Scet 1990. 14. Pags. 293, 296.
- 5.- Gollway H.R and Mancinthost OL. The lateral Pivot Shift symtomatology and sign of anterior cruciate ligament insufficiency, Orthop. 1990. 147.45
- 6.- Fowler P.T The classification and early diagnosis of knee joint instability. Clin. Orthop. 147. 1990. 147.15
- 7.- Amisa A. Biomechanic of ligaments. Ligaments injuries and their. Treatment. Chapman and Hall 1995 28:03 a 05.
- 8.- Anderson J.E ed. Grant Atlas of anatomy 7th. Ed. Baltimore Williams and Wilkins 1980.
- 9.- Arma S.W Johnson R.J Biomechanics of anterior cruciate ligament rehabilitation and reconstruction Arthroscopy. AM J. Sports Med. 1989.
- 10.- Bradley J. D. Daniels O. Connor Orientation of the Cruciate ligament in the sagittal plane. A method of predicting its Length change whit flexion. J. Bone Surg. 1998 70.B 04.09.