



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Traumatología y Ortopedia

EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LOS PACIENTES POST OPERADOS DE PLASTIA DEL
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL
GENERAL DE QUERÉTARO DE 1 MARZO 2012, AL 30 DE DICIEMBRE DE 2013

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de la
Especialidad en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Med. Gral. Jesús Cisneros Lámbarri

Dirigido por:

M. en E. Arturo García Balderas

SINODALES

MIMEM Arturo García Balderas
Presidente

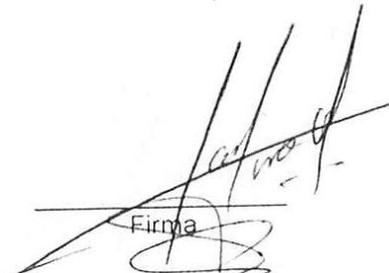
Med. Esp. José Manuel Grimaldo Tellez
Secretario

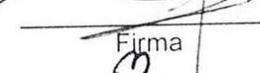
Med. Esp. José Tovar López
Vocal

M.C. María Teresita Ortiz Ortiz
Suplente

Med. Esp. Pedro Rodriguez Garcia
Suplente

Dr Javier Avila Morales
Director de la Facultad


Firma


Firma

DR TOVAR
Firma


Firma


Firma

Dra Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Febrero 2015

RESUMEN

Las lesiones del ligamento cruzado anterior llevan a pérdida de la estabilidad de la rodilla con una discapacidad significativa, con riesgo de enfermedad degenerativa temprana de rodilla. Las técnicas actuales empleadas en el Hospital General de Querétaro, para la reparación del LCA (Ligamento Cruzado Anterior) se realiza por vía artroscópica, con técnicas de autoinjerto de tendones isquiotibiales y aloinjerto de donador cadavérico. La escala utilizada en este estudio es el IKCD (International Knee Committee Documentation). Se incluyen a 40 pacientes con lesión de LCA que acuden a la consulta, con diagnóstico realizado mediante clínica y resonancia magnética, de distintas ocupaciones, con edades entre los 16 y 70 años, que tuvieran expediente completo en el periodo de marzo de 2012 a diciembre de 2013. Se les realiza el cuestionario de manera previa a la cirugía, posteriormente en su visita a la consulta a las seis semanas y a los seis meses. Se encontró que la principal ocupación son estudiantes y empleados, del sexo masculino, con edades entre 29.0 ± 11.4 en varones y en mujeres el promedio de edad fue de 33.8 ± 14.6 . 25 pacientes sufrieron lesión en un evento deportivo, y 15 pacientes sufrieron lesión por accidente. 26 pacientes sufrieron lesión en extremidad derecha, mientras que 14 pacientes sufrieron la lesión en extremidad izquierda. Los grupos estudiados, presentaron una mejoría en el IKDC subjetivo observando que en el prequirúrgico, el puntaje es de 56.35 ± 4.22 ; en el grupo post operatorio de 4 a 6 semanas la puntuación es 62.50 ± 2.45 ; a los 6 meses el puntaje es de 94.68 ± 2.68 . El IKDC Objetivo la mayoría presentan una calificación C con 70%, y en el grupo de los 6 meses, no hay calificaciones C y D. Encontrando que calificación A es de 5% y B es de 95%. Este es el primer estudio realizado en el Hospital General de Querétaro, encontrando, al igual que en la literatura nacional e internacional, mejoría clínica, demostrada de manera objetiva y subjetiva. Con este estudio se espera se inicie un protocolo de atención a pacientes con lesión del LCA.

(Palabras clave: ligamento cruzado anterior, LCA, isquiotibiales, evaluación funcional, IKDC)

SUMMARY

The anterior cruciate ligament injuries lead to loss of stability of the knee with a significant disability, with risk of early degenerative disease of the knee. Current techniques employed in the General Hospital of Querétaro, to repair the ACL (ACL) is performed arthroscopically, with techniques hamstring autograft and allograft tendons cadaveric donor. The scale used in this study is the IKDC (International Knee Documentation Committee). 40 patients with ACL injury who come to the consultation, with diagnosis made by clinical and MRI, different occupations, ages 16 and 70, who have the complete file in the period March 2012 to December included 2013. They performed the questionnaire prior to surgery so later in your office visit at six weeks and six months was found that the main occupation are students and employees, male, aged 29.0 ± 11.4 in men and in women the average age was 33.8 ± 14.6 . 25 patients suffered injury in a sporting event, and 15 patients suffered accidental injury. 26 patients suffered injury to the right end, while 14 patients had left limb injury. The groups studied showed an improvement in subjective IKDC noting that the preoperative, the score is 56.35 ± 4.22 ; in the postoperative group of 4 to 6 weeks the score is 62.50 ± 2.45 ; at 6 months the score is 94.68 ± 2.68 . The IKDC objective most have a grade C with 70% and in group 6 months, no grades C and D. Finding that A rating is 5% and B is 95%. This is the first study in the General Hospital of Querétaro, finding, as in the national and international literature, clinical improvement demonstrated objectively and subjectively. This study is expected treatment protocol for patients with ACL injury starts.

(Key words: hamstrings, assessment, LCA, IKDC)

A mis maestros de la especialidad en el Hospital General de Querétaro

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a mi familia, a mi padre y a mi madre, que sin su apoyo no sería nadie, ni hubiera llegado a donde estoy.

A mis hermanas, Conchita, Tere y Gaby que me han ayudado y apoyado.

A mis maestros, que me han enseñado, con paciencia constancia y entusiasmo, pero sobre todo con mucha paciencia.

A mi novia Paulina, que también me ayudo, y ha estado conmigo en este camino.

A mis compañeros de generación, a Oswaldo y a Víctor.

Y a los pacientes, que confían en nosotros y día a día nos enseñan cosas nuevas.

INDICE

RESUMEN.....	iii
SUMARY.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUCCION	9
II OBJETIVOS.....	11
III. REVISION DE LITERATURA	12
IV. METODOLOGIA.....	59
V. RESULTADOS.	61
VI DISCUSION	69
VI. CONCLUSION.....	70
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	71

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Distribución de los pacientes por edad	65
2	Resultado del IKDC Subjetivo	69

INDICE DE FIGURAS

1 Arquitectura ósea del fémur	13
2 Resonancia magnética de la rodilla	17
3 Esquema del ligamento cruzado anterior durante flexión y extensión	19
4 Cara posterior de la rodilla: Nervio tibial y arteria poplitea	20
5 Prueba de esfuerzo en abducción.	25
6 Lesiones ligamentosas e inestabilidad pasiva asociada.	27
7 Prueba de inestabilidad rotatoria según Slocum.	28
8 Prueba del cajón anterior.	28
9 Signo de cajón anterior con la rodilla flexionada a 90 grados	29
10 Prueba de Lachman	31
11 Fuerza posterior sobre la tibia y pendiente del tendón rotuliano.	31
12 Prueba de cajón posterior.	33
13 Sección transversa de rodilla mostrando movimiento rotatorio tibial	33
14 Prueba activa del cuádriceps, para insuficiencia del LCP	35
15 Prueba de sacudida, o prueba del desplazamiento lateral del pivote.	36
16 Prueba del desplazamiento lateral del pivote.	37
17 Prueba del cajón en flexión-rotación para insuficiencia del LCA	39
18 Hiperextensión en rotación externa	40
19 Signo del desplazamiento invertido del pivote	41
20 Prueba de la rotación externa en pronación.	43
21 Distribución de los pacientes por ocupación	64
22 Distribución de los pacientes intervenidos por sexo	65
23 De acuerdo al mecanismo de la lesión	66
24 Distribución de acuerdo al miembro afectado	67
25 Resultados del IKDC objetivo	67

I. INTRODUCCION

Las lesiones del ligamento cruzado anterior han ido incrementado en frecuencia a lo largo del tiempo debido al aumento de la participación de la población de todas las edades en actividades deportivas.

Las rupturas del ligamento cruzado anterior llevan a la pérdida de la estabilidad de la rodilla lo que ocasiona muy frecuentemente una discapacidad significativa, dichas lesiones ocasionan un incremento en el riesgo de presentar lesiones meniscales subsecuentes, así como el riesgo de presentar una enfermedad degenerativa temprana de la rodilla.

El manejo de este tipo de lesiones es considerado actualmente quirúrgico en la gran mayoría de pacientes aunque en el pasado el manejo conservador era contemplado y se consideraba aun controversial.

Al manejo quirúrgico de estas lesiones se le ha adjudicado mejorar la estabilidad de la rodilla y reducir la incidencia de desgarros meniscales posteriores, así como disminuir la probabilidad de presentar datos radiológicos de degeneración articular

En el Hospital General de Querétaro, debido a que es un hospital público, de la secretaría de Salud, se atiende un amplio porcentaje de pacientes con algún tipo de lesión de Ligamento Cruzado Anterior (LCA), y actualmente, no existe un estudio que muestre consistencia entre las distintas investigaciones sobre la funcionalidad de los pacientes luego de la reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior (LCA)

Realizar este estudio para determinar el manejo dado a los pacientes con este diagnóstico para luego proponer un protocolo de lesión de Ligamento

Cruzado Anterior (LCA), para así brindar una mejor atención a los pacientes previniendo complicaciones, una rápida recuperación y evitando posibles secuelas.

Dado que este tipo de padecimiento afecta principalmente a la población económicamente activa, surge la necesidad de evaluar funcionalmente el tratamiento en esta unidad, para poder elaborar guías de atención clínica y quirúrgica.

II OBJETIVOS

Determinar la valoración funcional de los pacientes post operados de plastia de ligamento cruzado anterior atendidos en el Hospital General de Querétaro en el servicio de Traumatología, durante el periodo comprendido del primero de marzo de 2012, al 30 de enero de 2015, además de identificar la ocupación, sexo, edad, Mecanismo de lesión, miembro más afectado, evaluación funcional mediante la escala de IKDC (International Knee Documentation Comitee) subjetivo y objetivo tanto pre quirúrgico, post quirúrgico a las seis semanas, y a los seis meses de intervenido.

III. REVISION DE LITERATURA

Aspectos anatómicos

La rodilla es una articulación de tipo gínglimo o troclear, que une el fémur a la tibia y a la rótula. Esta articulación se caracteriza por tener solo un grado de libertad, en otras palabras la rodilla realiza movimientos en un solo plano, como una bisagra, el cual es un movimiento de flexo-extensión. Pero como caso especial, la rodilla presenta un segundo grado de libertad, que es la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, la cual solo aparece cuando la rodilla está flexionada.

La arquitectura del fémur distal es compleja. Esta zona constituye el lugar de inserción de numerosos ligamentos y tendones. Respecto a la forma, los cóndilos femorales son asimétricos: el cóndilo medial posee mayor tamaño y una curvatura de mayor simetría. El cóndilo lateral, presenta un radio de curvatura que se acentúa en su porción posterior. Si se observan superficialmente los cóndilos femorales articulados con la tibia, se aprecia que el cóndilo lateral es ligeramente más corto que el medial. El eje mayor del cóndilo lateral es ligeramente mayor y se sitúa en un plano más sagital que el eje mayor del cóndilo medial. El cóndilo lateral es levemente más ancho que el medial a nivel del centro de la escotadura intercondílea. Anteriormente, los cóndilos se separan a través de un surco: la tróclea femoral. (Barrack 1989) (Fig. 1).

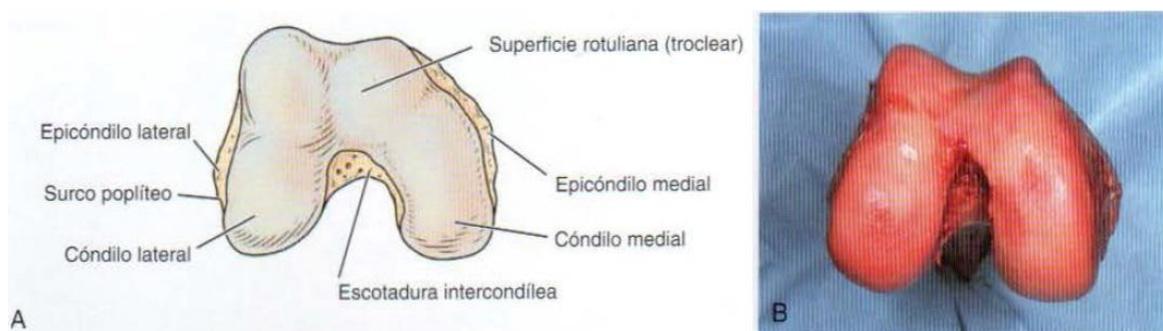


Figura 1. A. Arquitectura ósea del fémur distal vista desde inferior. B, Muestra anatómica del fémur distal. La tróclea femoral separa los cóndilos lateral y

medial del fémur. El punto más profundo se sitúa ligeramente desviado del lado lateral. La porción anterior del cóndilo lateral es más prominente que la del lado medial.

El surco constituye el punto más profundo de la tróclea. Con respecto al plano medio limado entre los cóndilos, el surco se localiza ligeramente lateral. La reproducción de esta relación anatómica es importante para la mecánica femoro rotuliana después de las intervenciones de sustitución completa de la rodilla.

Conocer esta parte de la anatomía del fémur, es importante ya que actualmente, la “escotaduoplastia”, o escultura de la escotadura intercondílea para aumentar sus dimensiones, se ha convertido en parte integral de la reconstrucción del LCA. El cóndilo lateral posee un surco de escasa longitud inmediatamente proximal al borde articular, en el que se sitúa el origen tendinoso del músculo poplíteo. Este surco separa el epicóndilo lateral de la línea articular. El epicóndilo lateral es una prominencia destacada, aunque de pequeño tamaño, que presta inserción al ligamento colateral lateral (peroneo) (LCL). Sobre el cóndilo medial se sitúa el tubérculo Aductor, donde se inserta el músculo aductor mayor. El epicóndilo medial se localiza anterior y distal al tubérculo aductor, y presenta una cresta con forma de C con una depresión o surco central.(Insall, 2006)

Se hace mención a los meniscos son dos estructuras de fibrocartílago con forma de media luna que actúan acentuando la profundidad de las superficies articulares de la tibia para la recepción de los cóndilos femorales. Conocer estas estructuras asociadas también debe ser considerado, debido a que ocasionalmente se llegan a producir lesiones acompañadas con el ligamento cruzado anterior

Cada menisco ocupa aproximadamente los dos tercios periféricos de la superficie articular correspondiente de la tibia. El borde periférico de cada menisco es grueso, convexo y se encuentra insertado en la cápsula articular; el borde

opuesto adelgaza hasta constituir un borde libre y fino. Las superficies proximales de los meniscos son cóncavas y se encuentran en contacto con los cóndilos femorales; las superficie distales son planas y descansan sobre la lámina tibial. En estudios realizados mediante Resonancia Magnética, los meniscos intactos se observan mejor en las imágenes sagitales, presentando características de hipointensidad con escasa o ninguna intensidad en su interior. El asta posterior del menisco interno presenta mayor tamaño que el asta anterior, mientras que, generalmente, en el menisco externo ambas astas presentan tamaños similares. 4. (Amockzy 1985)

Los ligamentos cruzados se nombran a partir de sus inserciones en la tibia y resultan fundamentales para la función de la articulación de la rodilla. Los ligamentos cruzados actúan estabilizando la rodilla e impidiendo el desplazamiento anteroposterior de la tibia sobre el fémur. La presencia de numerosas terminaciones nerviosas sensitivas también implica la función de propiocepción. Estos ligamentos son intra articulares, pero al encontrarse revestidos por la membrana sinovial se consideran extra sinoviales. El aporte sanguíneo lo reciben a partir de las ramas de la arteria articular medía y las dos arterias articulares inferiores. La anatomía de los ligamentos cruzados ha sido descrita por Girgis y colaboradores. (Girgis 1975)

A grandes rasgos, el ligamento, cruzado anterior, se inserta a distal en la cara anterointerna de la espina tibial por anterior de los meniscos, desde aquí el ligamento se dirige en forma oblicua hacia arriba, atrás y afuera para terminar en la parte posterior de la cara profunda del cóndilo externo, siguiendo una línea de inserción vertical. Se describen tres haces; haz anterointerno, que es el más largo y el más expuesto a los traumatismos; haz posteroexterno, que está oculto por el anterior y es el que resiste a las rupturas parciales; y un haz intermedio (Anderson,1978)

Con exactitud, el ligamento cruzado anterior, tiene su origen en la superficie medial del cóndilo femoral externo por detrás de la escotadura intercondílea, en forma de segmento de círculo. La porción anterior de la inserción es casi recta y la porción posterior es convexa. El ligamento discurre anteriormente, distalmente y medialmente hacia la tibia.

A lo largo del transcurso de su trayecto las fibras del ligamento experimentan una ligera rotación externa. La longitud media del ligamento es de 38 mm, y su anchura media es de 11 mm. Aproximadamente 10 mm por debajo de su inserción femoral, el ligamento sobresale al proseguir en sentido distal hacia la inserción tibial, que representa una zona amplia y deprimida anterior y lateral con respecto a la tuberosidad tibial interna en la fosa intercondílea.

La inserción tibial se encuentra orientada en sentido oblicuo y es más resistente que la inserción femoral. Presenta una prolongación muy marcada que alcanza el asta anterior del menisco externo. Respecto a las técnicas de resonancia magnética, el ligamento cruzado anterior se visualiza de forma más clara en la proyección sagital. Debido al trayecto oblicuo del LCA de ordinario deberán obtenerse dos o tres secciones sagitales. (Brantigan 1943)

Conociendo la anatomía ya descrita, será posible observar que en la resonancia magnética, el ligamento cruzado anterior normal presenta una intensidad relativamente baja, pero a medida que se aproxima a la inserción distal, el ligamento presenta una apariencia estriada. (Jackson 1988)

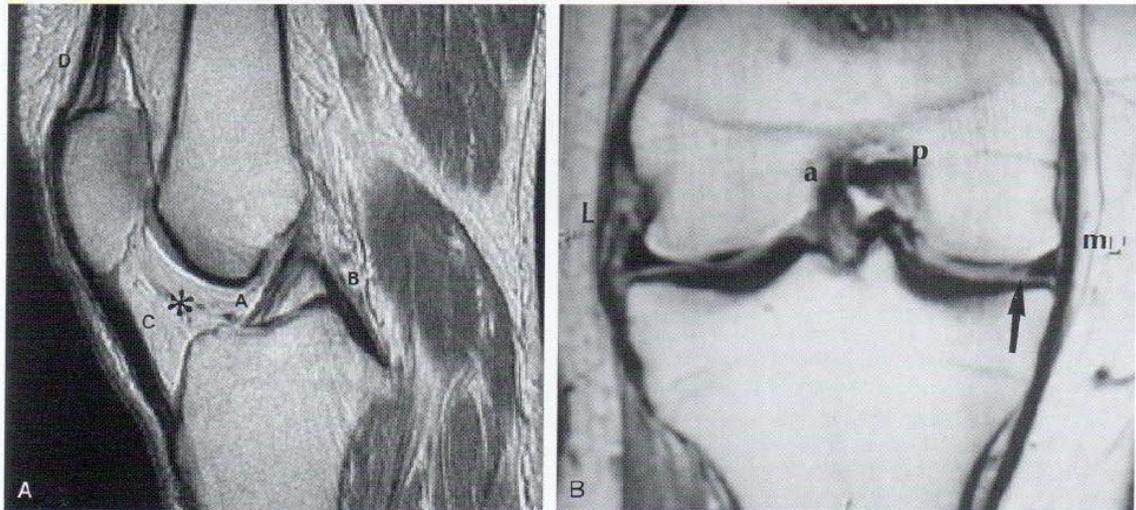


Figura 2: Se muestra una resonancia magnética de la rodilla. Imagen A, Se trata de una Imagen sagital mostrando el ligamento cruzado anterior normal (LCA) (A) y el ligamento cruzado posterior (B) normales. Anteriormente, se identifica la rótula, con señal de baja intensidad (C), los tendones del cuádriceps (O) y la almohadilla adiposa de elevada intensidad(*). Imagen B. Imagen coronal con el LCA (a) situado lateralmente al LCP (p) en la escotadura intercondílea. El ligamento colateral medial (m) emite baja intensidad y se dirige desde el fémur con sus fibras superficiales extendiéndose distalmente hasta la porción medial de la tibia. Se visualiza el ligamento colateral lateral (L) y un pequeño desgarro en el menisco interno (flecha).

Cuando se observa discontinuidad entre las fibras, o bien la presencia de una masa de tejido blando en la escotadura con hiperintensidad típica de edema y hemorragia, esto indica desgarro de este ligamento. Los desgarros parciales del LCA vienen indicados por el incremento de la intensidad de señal. El engrosamiento o el exceso de tamaño del ligamento. No obstante, aún no se ha logrado establecer un sistema de diagnóstico preciso para las lesiones parciales. (Jackson 1988)

La estabilidad de la rodilla se encuentra dada por los estabilizadores pasivos que son los ligamentos, los estabilizadores activos que son los músculos y por la geometría propia de la rodilla. El ligamento cruzado anterior actúa como uno de los principales estabilizadores de la rodilla.

Desde el punto de vista de la mecánica de los ligamentos cruzados entre los 25° y 40° de flexión se encontrarían igualmente tensos, tanto el Ligamento Cruzado Anterior (LCA) como el Ligamento Cruzado posterior (LCP) (posición de reposo de la rodilla), y que entre los 90 y 120° el Ligamento Cruzado Anterior (LCA) estaría relajado, excepto por sus fibras anterosuperiores las cuales se encontrarían en tensión.

En los distintos grados del movimiento de la rodilla, diferentes segmentos del LCA actúan estabilizando dicha articulación. Las exploraciones anatómicas no han logrado diferenciar estos distintos haces ligamentosos; de este modo, es probable que estos haces representen más estructuras funcionales que anatómicas. El segmento anteromedial se tensa a los 90° de flexión y el segmento posterolateral se tensa al aproximarse a la extensión completa. (Insall, 2006)

En extensión e hiperextensión todas las fibras del Ligamento Cruzado Anterior (LCA) están tensas, de hecho esto explica porque el Ligamento Cruzado Anterior (LCA) es uno de los frenos para la hiperextensión de rodilla. Esto explicaría además el mecanismo de lesión del ligamento más frecuente, una desaceleración brusca que implica una hiperextensión brusca o un deslizamiento a posterior del fémur sobre la tibia, asociado a valgo y rotación externa

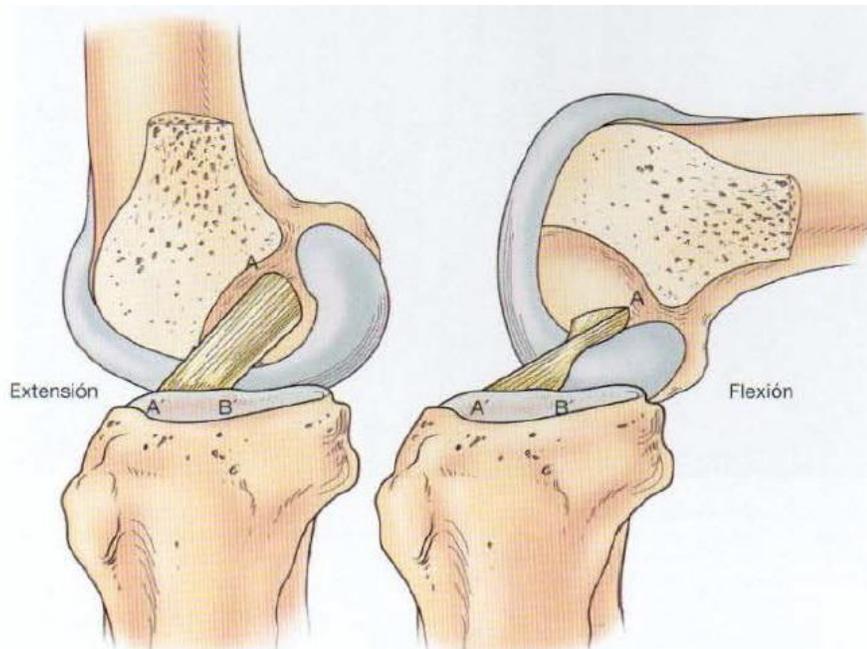


Figura 3. Esquema del ligamento cruzado anterior durante la extensión y flexión de la rodilla. Se observa que, durante la extensión, el segmento posterolateral se encuentra tenso. Mientras que en flexión se tensa la banda anteromedial y el segmento posterolateral está relativamente relajado.

Inervación de la rodilla

Se han determinado dos grupos principales de nervios aferentes. El primero, o grupo posterior, incluye la rama articular posterior del nervio tibial y los nervios obturadores. El segundo grupo es anterior e incluye las ramas articulares de los nervios femoral, ciático, poplíteo externo y safeno.

El nervio tibial (nervio poplíteo medial o interno) deriva del nervio ciático, en el centro del muslo. Se dirige distalmente a través de la fosa poplíteo, situándose inicialmente en el tejido adiposo por debajo de la fascia profunda. Más distalmente, se localiza en un plano más profundo, en el intervalo entre los dos gemelos del tríceps sural. Una rama cutánea, el nervio safeno externo, desciende sobre la superficie de los gemelos. (Garden, 1948)

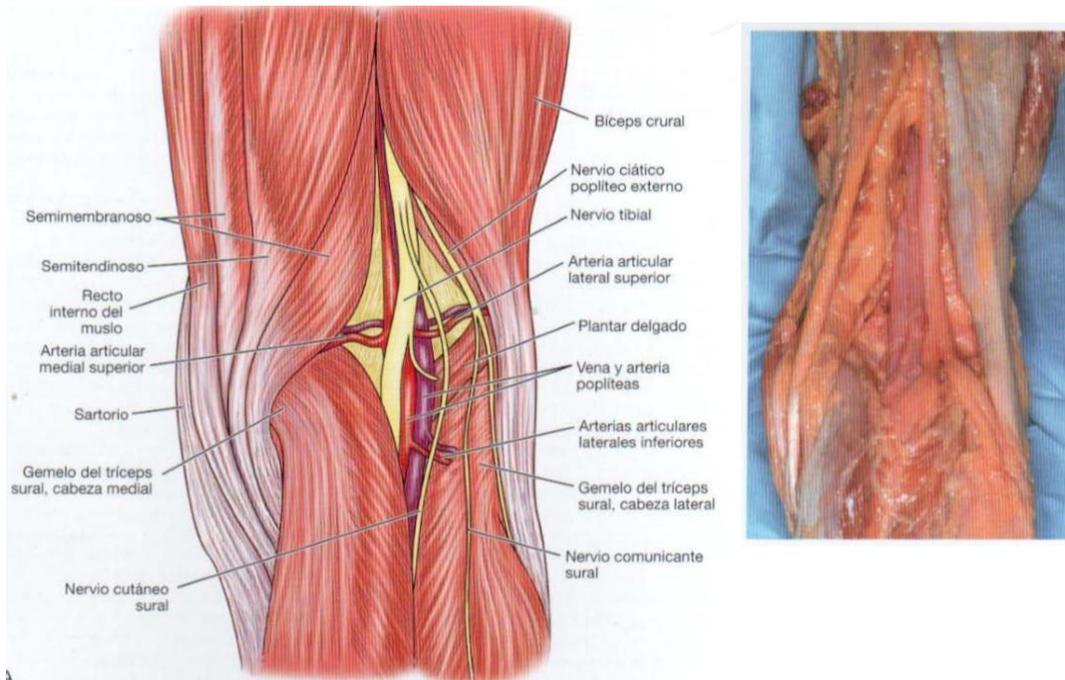


Figura 4 A, Cara posterior de la rodilla. El nervio tibial deriva del nervio ciático a nivel del muslo. La arteria y vena poplíteas se encuentran muy próximas. B, Disección anatómica de la fosa poplítea. De izquierda a derecha (medial a lateral) se identifican las siguientes estructuras a nivel de la línea articular: tendones del pie (p), semimembranoso (s), gemelo medial (m), arteria poplítea (a), vena poplítea (v) y nervio poplíteo (n), gemelo lateral (l) y tendón del bíceps crural (b).

Parten también ramas musculares para ambas cabezas del gemelo y los músculos plantar delgado, óleo y poplíteo. Así mismo, también se derivan varias ramas articulares. La mayor y más importante constituye el nervio articular posterior, con un origen variable, aunque generalmente nace en el seno de la fosa poplítea. En otras circunstancias, puede originarse en la porción tibial del nervio ciático a nivel del muslo

Varias fibras de este plexo penetran a través del ligamento poplíteo oblicuo para inervar la porción posterior y perimeniscal de la cápsula y el recubrimiento sinovial de los ligamentos cruzados. Su grado de inervación de los meniscos aún no está del todo aclarado; se ha demostrado que fibras nerviosas penetran en el tercio externo de los meniscos, como también que la inervación sólo se limita a la cápsula perimeniscal. La rama terminal de la división posterior del nervio obturador, que sigue el curso de la arteria femoral en la fosa poplíteica, también contribuye a la inervación del plexo poplíteico y por tanto a la inervación de la cápsula y los meniscos. La cápsula y ligamentos de la áreas anteromedial y anterolateral de la rodilla están inervados por el grupo aferente anterior, en especial por las ramas articulares de los nervios que inervan al músculo cuádriceps. La rama más importante deriva del nervio que se encarga del vasto interno e inerva una porción de la región anteromedial de la cápsula. Lateralmente, una rama del nervio del vasto externo se dirige a la región superolateral de la cápsula y anteriormente, varias fibras aferentes procedentes del fondo de saco suprarrotuliano se unen a los nervios del crural. El nervio safeno interno deriva de la rama posterior del nervio crural. A nivel del extremo inferior del conducto subsartorio, el nervio atraviesa la fascia profunda en el lado medial de la rodilla, entre los tendones del sartorio y el recto interno del muslo. La rama infrarrotuliana cruza el músculo sartorio y se une al plexo rotuliano, inervando la porción anteromedial de la cápsula, el tendón rotuliano y la porción cutánea anteromedial (Basmajian 1971)

El plexo rotuliano se localiza frente a la rótula y el tendón rotuliano. Está constituido por las numerosas comunicaciones existentes entre las ramas terminales de los nervios cutáneos lateral, intermedio y medial del muslo y por la rama infrarrotuliana del nervio safeno interno. El nervio ciático poplíteico externo (nervio poplíteico lateral o externo) penetra en la fosa poplíteica en la cara lateral del nervio tibial y se dirige distalmente a lo largo del lado medial del tendón del bíceps

El nervio poplíteo externo discurre entre el tendón del bíceps crural y el gemelo lateral, dirigiéndose distalmente por detrás de la cabeza del peroné. A continuación, atraviesa superficialmente la porción lateral del cuello del peroné antes de penetrar en el peroneo lateral largo a través de un túnel fibroso y dividir en el nervio peroneo lateral corto (musculo cutáneo) y tibial anterior (profundo). Las ramas cutáneas son el nervio comunicante sural, que se une al nervio safeno externo, y una pequeña rama cutánea situada en la cara antero lateral superior de la pierna. Las dos ramas articulares del nervio ciático poplíteo externo son el nervio articular lateral, que nace a nivel de la línea articular e inerva la porción lateral inferior de la cápsula y el LCL, y el nervio peroneo recurrente, que asciende a través de la cara anterior de la tibia en el músculo peroneo lateral largo y penetra en la articulación en su cara antero lateral. Las estructuras individuales implicadas en funciones específicas, como la sensación dolorosa y la propiocepción de la rodilla, no han sido aún bien identificadas. Kennedy et al indican que las estructuras fibrosas profundas como los ligamentos y meniscos rara vez contienen fibras nerviosas, mientras que los receptores del dolor y los mecano receptores especializados se hallan en los tejidos conectivos circundantes de la cápsula y la membrana sinovial. Se ha podido demostrar que el estiramiento de la cápsula produce dolor, y los derrames superiores a 60 ml provocan inhibición del reflejo del cuádriceps. Debido a la presencia de numerosos mecano receptores, la cápsula también interviene de forma significativa en la propiocepción. (Kennedy, 1982)

Propiocepción de la rodilla

La propiocepción se trata de la capacidad del cuerpo de detectar movimiento y posición de las articulaciones, esto es debido a una serie de receptores nerviosos que están en los músculos, articulaciones y ligamentos. La propiocepción incluye la detección de la velocidad y fuerza del movimiento. Consta de tres componentes: provisión de conciencia de posición articular estática, conciencia cinestésica (movimiento y aceleración) y la respuesta refleja y regulación del tono muscular. La propiocepción depende de estímulos sensoriales,

como los son los visuales, auditivo, vestibular, receptores cutáneos articulares y musculares.

En la rodilla la propiocepción estaría determinada principalmente por nociceptores y mecano receptores articulares como Ruffini, Pacini (presentes en el ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior y meniscos), Órgano tendinoso de Golgi y husos musculares además de terminaciones nerviosas libres (superficie articular). En otras palabras se puede decir que los propioceptores forman parte de un mecanismo de control en la ejecución del movimiento, ya que además estarían involucrados en la correcta co-contracción muscular para la ejecución de los movimientos. Este mecanismo es afectado al realizar la reconstrucción del ligamento cruzado anterior ya que muchos de los mecano receptores originales y las conexiones nerviosas no son restauradas. Esto trae como consecuencia una alteración sensorial y motora derivada de ésta, como es la inhibición muscular del bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso. (Arcuri 2006)

Diagnóstico: Historia y exploración física

Con una anamnesis y una exploración física cuidadosas, puede ser posible localizar, clasificar y evaluar la gravedad de una lesión aguda de un ligamento de la rodilla. Los datos sobre el mecanismo de la lesión son siempre importantes y en general pueden obtenerse a través de una anamnesis cuidadosa. La información sobre problemas o lesiones previas ayuda en la evaluación. Son importantes la posición de la rodilla en el momento de la lesión, el estado de apoyo en carga, la fuerza aplicada directa y externa o indirecta y generada por el movimiento del paciente, y la posición de la extremidad después de la lesión.

La descripción del paciente de lo experimentado en el momento de la lesión puede ser útil como se describe a continuación: el retorcimiento o desplazamiento de su lugar de la rodilla; un ruido seco audible; la localización, intensidad y tiempo

relativo de inicio del dolor; la capacidad para caminar después de ocurrido el daño; la sensación de estabilidad o inestabilidad una vez que se ha intentado caminar; la libertad de movimiento activo y pasivo de la rodilla después de la lesión, y la rapidez y localización de la tumefacción.

Ambas extremidades inferiores deben descubrirse en su totalidad en la exploración para permitir comparar la posición y la actitud asumida por la extremidad dañada y para detectar cualquier deformidad, incluyendo una variación en la posición de la rótula. Las áreas de equimosis y grandes derrames se ven con facilidad, aunque los derrames más pequeños pueden necesitar una palpación cuidadosa. El hemartros sugiere la rotura de un ligamento cruzado, una fractura osteocondral, una rotura periférica en la porción vascular del menisco o una rotura de la cara profunda de la cápsula articular.

La evaluación de la estabilidad de la rodilla suele ser fácil cuando la exploración se hace inmediatamente después de la lesión y antes del inicio del espasmo muscular involuntario de protección. Cuando se hace mucho tiempo después, la evaluación es mucho más difícil y bajo algunas circunstancias puede requerir anestesia. Cuando se requiere anestesia para evaluar la estabilidad de la articulación, preferimos la anestesia general a no ser que esté contraindicada. (Peterson 1984)

Pruebas de esfuerzo estándar

En las pruebas de tensión para las roturas de los ligamentos de la rodilla, la calidad del «punto final» o tope de la prueba varía de «duro», que implica una terminación firme y definitiva, a «suave o blando», que implica una terminación menos clara y menos repentina. Este aspecto de la prueba de esfuerzo es bastante subjetivo y su utilidad depende de la experiencia y conocimiento del explorador.

Prueba de esfuerzo en abducción (valgo). La prueba de esfuerzo en abducción o en valgo se realiza con el paciente en supino sobre la mesa de exploración. De nuevo la extremidad opuesta normal debe explorarse antes para ganar la confianza del paciente y establecer una línea de referencia sobre la tensión ligamentosa normal del paciente. Se sitúa la rodilla a explorar sobre el lado de la mesa próximo al explorador. Se abduce la extremidad fuera de la mesa y se flexiona la rodilla unos 30 grados

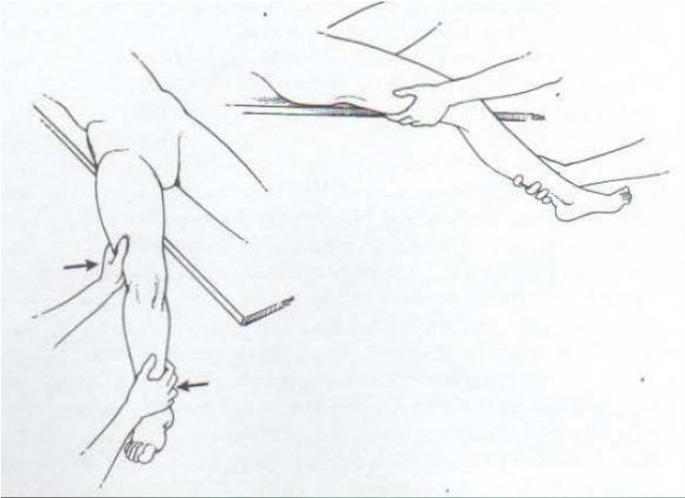


Fig. 5 Prueba de esfuerzo en abducción.

Para esta prueba se sitúa la mano sobre la cara lateral de la rodilla y la otra sujetando el tobillo. Se aplica de forma suave una fuerza de abducción o valgo a la rodilla mientras la mano a nivel del tobillo rota ligeramente hacia fuera la pierna.

Se observa la estabilidad con la rodilla flexionada a 30 grados. Se lleva la rodilla a la extensión completa y repitiendo el suave balanceo o la tensión en valgo con un movimiento suave de oscilación. Es un error sujetar la pierna y abducirla a la fuerza lo suficiente para que duela de forma marcada: rara vez el paciente colaborará y se relajará para exploraciones posteriores.

Como alternativa, el explorador puede situar el tobillo del paciente en su axila, colocar una mano a cada lado de la rodilla cerca de la línea articular y entonces con suavidad producir un movimiento de balanceo como se describió previamente; la mano libre se usa para palpar los ligamentos mediales y la línea articular para ayudar a evaluar el grado de inestabilidad. (Slocum 1976)

Prueba de esfuerzo en aducción (varo).

La prueba de esfuerzo en aducción o en varo se realiza de una forma similar a la prueba de esfuerzo en valgo y esta prueba se hace después de que se haya explorado la rodilla normal. La tensión en aducción se aplica cambiando la mano a la cara medial de la rodilla y aplicando una fuerza de aducción. La exploración debería hacerse con la rodilla en extensión completa y a 30 grados de flexión. Además, con la cadera del paciente abducida y rotada hacia fuera y la rodilla flexionada, coloque el talón de la pierna lesionada sobre la rodilla opuesta y palpe la cara lateral de la rodilla para buscar una banda estrecha y tensa que es el ligamento colateral lateral. Cuando este ligamento está roto, la banda no es tan prominente como en el lado no lesionado.

El grado de inestabilidad depende de la estructura o estructuras rotas, la gravedad de las roturas y de si la rodilla es forzada en flexión o extensión. Cuando está roto un ligamento colateral y se realiza la prueba con la rodilla en extensión, los ligamentos cruzados intactos y la cápsula posterior están tensos y se detecta poca inestabilidad en abducción o aducción. Cuando se realiza la prueba en flexión, que relaja la cápsula posterior, la misma laxitud ligamentosa producirá un grado mucho mayor de inestabilidad. La prueba de esfuerzo en abducción o aducción en extensión que produce una inestabilidad en varo o valgo significativa sugiere una rotura del ligamento cruzado además de la rotura del ligamento colateral. (Peterson 1984)

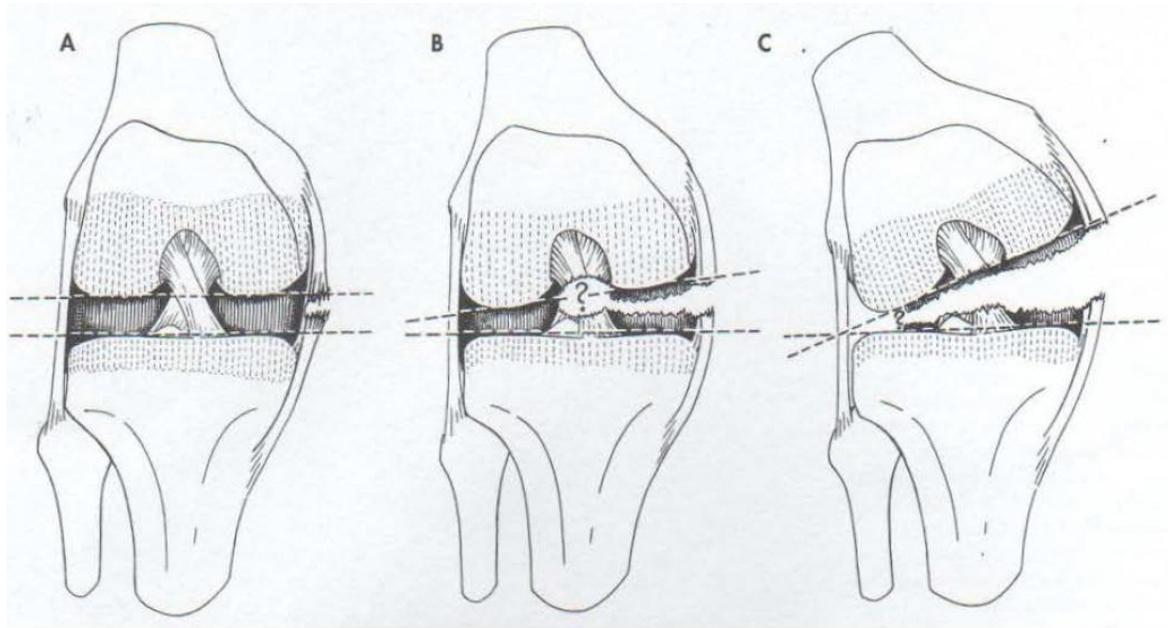


Fig 6 Esta figura muestra lesiones ligamentosas e inestabilidad pasiva asociada. A, Rotura limitada al ligamento colateral tibial; el ángulo posterior y la cápsula posterior (sombreada) están intactos; una fuerza en valgo aplicada a la rodilla no causará una apertura (bostezo) medial. Esto sólo es posible cuando la rodilla está flexionada unos 30 grados para relajar la cápsula posterior lo que elimina su acción estabilizadora lateral. B, Si la rodilla muestra una apertura medial en extensión, es posible que esté afectado el ligamento cruzado aunque no pueda conseguirse un signo del cajón significativo. C, Si la inestabilidad en valgo se extiende a través de la cara lateral en flexión y en extensión, ambos ligamentos cruzados están rotos.

Prueba del cajón anterior.

Con el paciente en supinación sobre la mesa de exploración, se flexiona la cadera a 45 grados y la rodilla a 90 grados, situando el pie sobre la mesa. Se sienta sobre el dorso del pie del paciente para estabilizarlo y sitúe las dos manos detrás de la rodilla para notar la relajación de los músculos de la región posterior del muslo

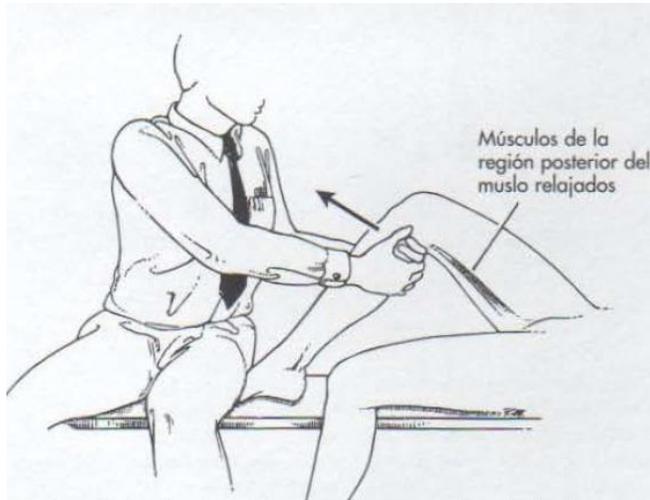


Fig. 7 Prueba de inestabilidad rotatoria según Slocum.

Después se tracciona y se empuje con suavidad y de manera repetida de la parte proximal de la pierna hacia delante y hacia atrás, notando los movimientos de la tibia sobre el fémur. Se realiza la prueba en tres posiciones de rotación. Primero con la tibia en posición neutra y después a 30 grados de rotación externa. Una rotación interna a 30 grados puede tensar el cruzado posterior lo suficiente para anular lo que de otra forma sería una prueba de cajón anterior positiva. Se anota el grado de desplazamiento en cada posición de rotación y compárelo con el de la rodilla normal. (Larson 1974)

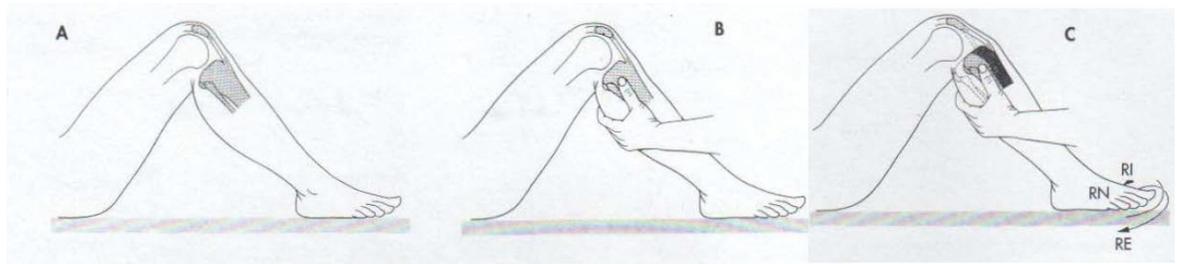


Fig. 8 Prueba del cajón anterior. A, En posición de reposo, la meseta tibial se mantiene en su posición normal por el ligamento cruzado posterior intacto. B y C, Con una insuficiencia del cruzado anterior, puede tirarse de la tibia hacia delante contra la fuerza de la gravedad y el tono de los flexores.

Un signo del cajón anterior 6-8 mm mayor que el de la rodilla opuesta indica una rotura del ligamento cruzado anterior. No obstante, antes de aplicar la fuerza del cajón anterior el explorador debe estar seguro de que la tibia no está caída hacia atrás como resultado de la laxitud del ligamento cruzado posterior.

En estas rodillas, un signo aparente de inestabilidad en el cajón anterior puede ser simplemente el regreso de la tibia al punto de inicio neutral; con frecuencia se pasa por alto erróneamente una inestabilidad posterior debido a este hecho. Si el signo del cajón anterior no se acompaña de un fenómeno de desplazamiento del pivote existe una insuficiencia del ligamento cruzado posterior hasta que no se demuestre lo contrario. (Peterson, 1984)

Se advierte cualquier tendencia de un platillo tibial a rotar de forma anormal mientras realiza la prueba. En una rodilla con dolor agudo puede ser imposible realizar la prueba del cajón anterior en la posición de flexión a 90 grados convencional. Se pueden detectar mejor desplazamientos anteriores de la tibia sobre el fémur; de pequeña-intensidad en la posición de extensión relativa, en la que se anula el efecto «tope» del cuerno posterior de los meniscos.

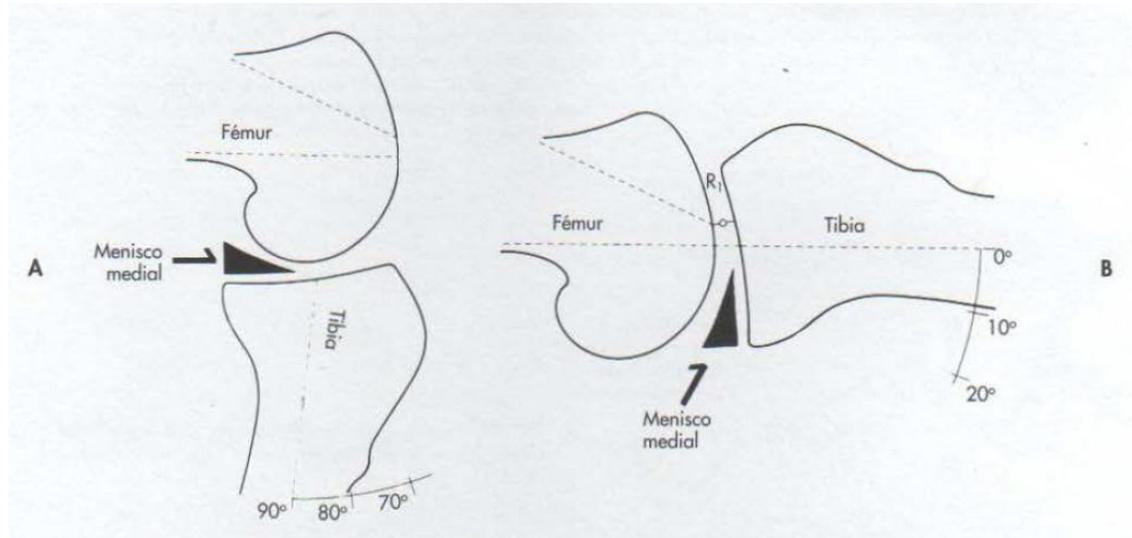


Fig. 9 Con la rodilla flexionada a 90 grados para el signo de cajón anterior clásico, el menisco medial, que está insertado a la tibia, choca contra la superficie muy convexa del cóndilo femoral medial y tiene un efecto de «tope de puerta», evitando o impidiendo la traslación anterior de la tibia. B, Con la rodilla extendida las relaciones cambian. La superficie de carga comparativamente plana del fémur no dificulta el movimiento hacia delante del menisco y de la tibia cuando se aplica una sobrecarga anterior.

Prueba de Lachman.

La prueba de Lachman puede ser útil si la rodilla está tumefacta y dolorosa. Primero, sitúe al paciente en supino sobre la mesa de exploración con la extremidad afectada al lado del explorador.



Fig. 10 Se demuestra al explorador realizando la prueba de Lachman

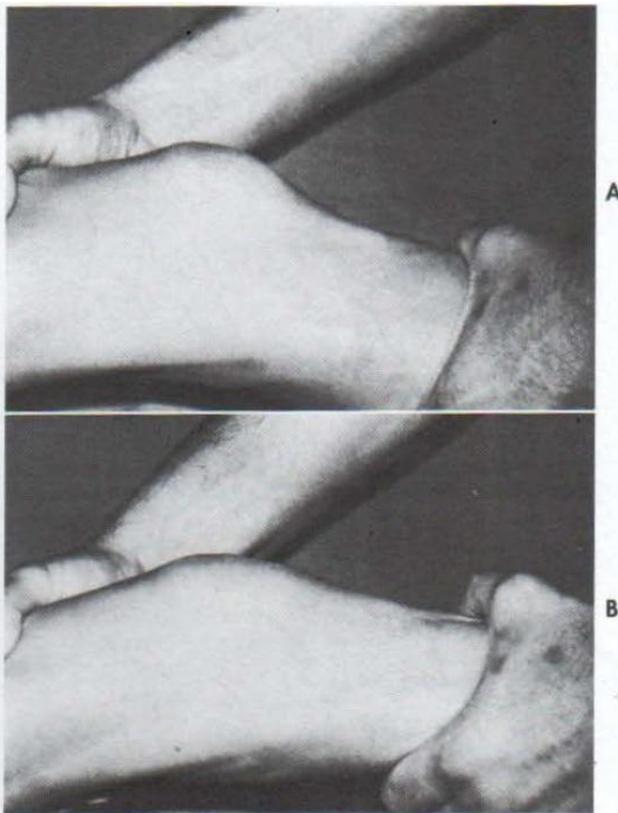


Fig. 11 Que muestra la fuerza posterior aplicada sobre la tibia y pendiente normal del tendón rotuliano. B, Borramiento de la pendiente normal del tendón

rotuliano con rotura del ligamento cruzado anterior al forzar la movilización anterior de la tibia.

En esta prueba de Lachman se coloca la extremidad afectada en ligera rotación externa y la rodilla entre la extensión completa y 15 grados de flexión: se estabiliza el fémur con una mano y se aplica presión firme en la cara posterior de la tibia proximal, levantándola hacia delante en un intento de desplazarla en sentido anterior. La posición de las manos del explorador es importante para realizar bien la prueba.

Una mano debe estabilizar con firmeza el fémur mientras que la otra sujeta la tibia proximal de tal manera que el pulgar se sitúe sobre el borde articular anteromedial. Cuando la palma y los dedos aplican una fuerza de ascenso dirigida hacia delante, el pulgar puede palpar el desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur. Un desplazamiento anterior de la tibia asociado a un punto final suave o blando indica una prueba positiva.

Cuando se mira desde la cara lateral la silueta del polo inferior de la rodilla, el tendón rotuliano y la tibia proximal muestran una ligera concavidad. Con una rotura del ligamento cruzado anterior el desplazamiento anterior de la tibia anula la pendiente del tendón rotuliano. (Benjaminse 2006)

Prueba del cajón posterior.

Con el paciente en supino y la rodilla flexionada 90 grados; se asegura el pie a la mesa sentándose sobre él. Aplique una fuerza posterior sobre la tibia proximal, opuesta pero similar a la fuerza aplicada en la realización de la prueba del cajón anterior. El desplazamiento posterior de la tibia sobre el fémur demuestra una inestabilidad posterior cuando se compara con la tibia normal. Algunas veces es difícil de interpretar si la tibia se mueve de forma anormal hacia delante o hacia atrás.

Si se presta una atención cuidadosa a la posición neutra o al punto de reducción no forzado se evita una interpretación errónea. La ausencia del escalón

anterior normal de 1 cm del platillo tibial medial respecto al cóndilo femoral medial indica una rotura del ligamento cruzado posterior.



Fig. 12 Con la prueba de cajón posterior la falta del espacio normal que existe entre el platillo tibial y el cóndilo femoral medial indica una rotura del ligamento cruzado posterior.

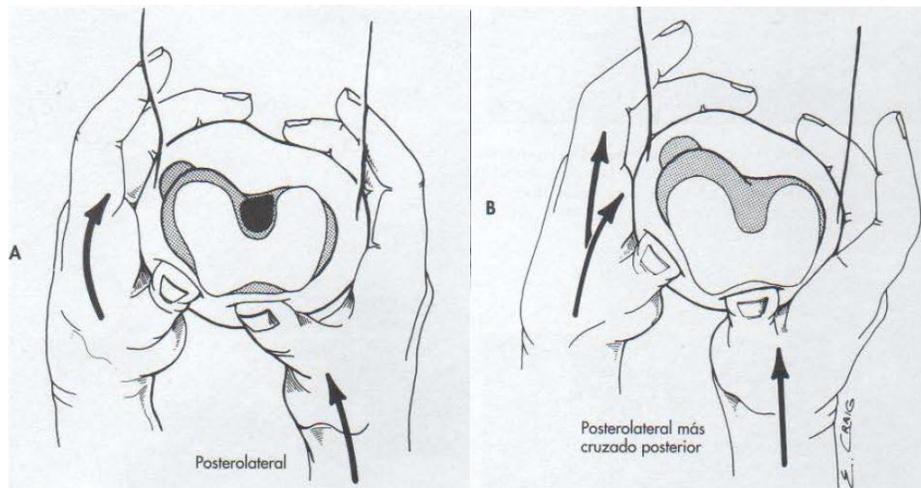


Fig. 13 La imagen muestra la sección transversa de la articulación de la rodilla mostrando el movimiento rotatorio de la tibia (área sombreada) sobre el fémur durante las pruebas del cajón posterolateral y posterior. A, En la inestabilidad posterolateral la tibia rota hacia atrás y lateral alrededor del eje con un ligamento cruzado posterior intacto. En la inestabilidad combinada del cruzado

posterior y posterolateral B, la tibia se subluxa hacia atrás y la articulación de la rodilla presenta un aumento de la subluxación posterolateral.

Para evaluar más la estabilidad, se llevan las caderas del paciente a 90 grados en posición supina y flexionando las rodillas a 90 grados mientras las manos del explorador sujetan los talones de las dos extremidades. Cuando hay una inestabilidad posterior, mirando a través del horizonte de las rodillas flexionadas, advertirá que la tibia cae hacia atrás por efecto de la gravedad.

Esta prueba también debe realizarse con el paciente en pronación y la rodilla flexionada a 90 grados. Se debe observar el signo del cajón posterior positivo o la rotación del pie, lo que indicaría también la presencia de un componente rotatorio.

Con frecuencia, cuando se realiza una prueba del cajón anterior o posterior, un desplazamiento aumentado en dirección anteroposterior se interpreta erróneamente como un signo del cajón anterior positivo cuando en realidad está roto el ligamento cruzado posterior.

El explorador no reconoce que el movimiento anterior surge de una posición de subluxación posterior hacia una neutra en vez de un desplazamiento desde la posición neutra a una anterior. Esta interpretación errónea puede evitarse mediante una palpación cuidadosa de la relación entre el fémur y la tibia de ambas rodillas a la vez. (Peterson 1984)

Prueba activa del cuádriceps

Con el paciente en supino, se sujeta el miembro relajado con la rodilla flexionada a 90 grados en la posición de la prueba del cajón. Es importante sujetar bien el muslo para que los músculos del paciente estén totalmente relajados. Se pide al paciente que contraiga el cuádriceps suavemente para que la tibia se

desplace sin extender la rodilla. En este ángulo de 90 grados, el ligamento rotuliano de la rodilla normal está orientado ligeramente hacia atrás y la contracción del cuádriceps no provocará un desplazamiento anterior.

Si el ligamento cruzado posterior está roto, la tibia cae en una subluxación posterior y el ligamento rotuliano se dirigirá entonces en dirección anterior. La contracción del músculo cuádriceps en una rodilla con una insuficiencia del ligamento cruzado posterior provoca un desplazamiento anterior de la tibia de 2 mm o más. (Slocum 1976)

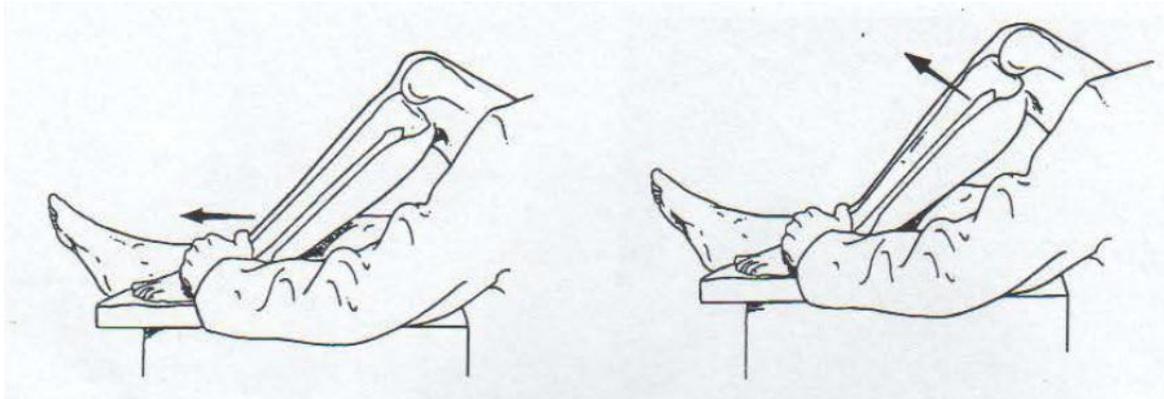


Fig. 14 Se muestra la prueba activa del cuádriceps, para la insuficiencia del ligamento cruzado posterior

Pruebas rotatorias

Prueba del cajón anterior rotatorio de Slocum.

Como se describe en la exposición de la prueba del cajón anterior, Slocum demostró que es útil variar la rotación de la tibia sobre el fémur a medida que se realiza la prueba del cajón anterior para determinar la inestabilidad rotacional de la rodilla. Es necesario documentar el grado de desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur mientras se realiza la prueba en 15 grados de rotación interna, 30 grados de rotación externa y en rotación neutra

Una prueba del cajón anterior positiva con la tibia en rotación neutra que se acentúa cuando la prueba se repite con la tibia rotada hacia fuera 30 grados y se reduce cuando se realiza con la tibia rotada 15 grados hacia dentro, indica una inestabilidad rotatoria anteromedial. Lo contrario indica una inestabilidad rotatoria anterolateral. (Slocum 1976)

Prueba de la sacudida de Hughston y Losee.

Se han descrito varias formas de realizar esta prueba. Hughston realiza la prueba con el paciente en supino y el explorador sujetando la extremidad inferior, flexionando la rodilla 90 grados y rotando hacia dentro la tibia.

Cuando se está explorando la rodilla derecha, se sujeta el pie con la mano derecha y se rota hacia dentro la tibia mientras ejerce una fuerza en valgo con la mano izquierda sobre el extremo proximal de la tibia y el peroné. Después se extiende la rodilla gradualmente manteniendo la rotación interna y la fuerza en valgo. (Hughston 1976)

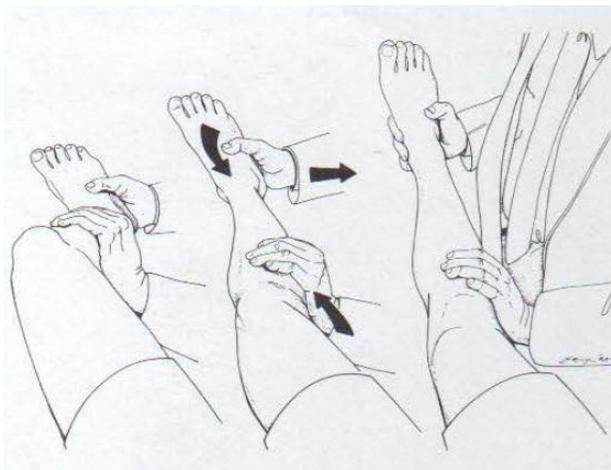


Fig 15 Se muestra la prueba de sacudida, o prueba del desplazamiento lateral del pivote. Cuando la prueba es positiva, la tibia lateral se subluxa de forma

espontánea hacia delante en forma de una sacudida brusca a unos 30 grados de flexión.

Prueba del desplazamiento lateral del pivote de Macintosh.

En esta prueba se eleva el pie con la pierna extendida, se rota hacia dentro la pierna y aplique una fuerza en valgo a la cara lateral de la pierna en la región del cuello peroneo con la mano contraria. Se Flexiona despacio la rodilla mientras se mantienen la fuerza en valgo y la rotación interna. Con la rodilla extendida y la rotación interna la tibia se subluxa hacia delante. Cuando la rodilla se ha flexionado más de 30 grados la cintilla iliotibial se hace posterior al centro de rotación de la rodilla y produce la fuerza que reduce el platillo tibial lateral sobre el cóndilo femoral lateral.

Una rotura aislada del ligamento cruzado anterior producirá sólo una pequeña subluxación: cuando también hay una insuficiencia del complejo capsular lateral o del ángulo semimembranoso se produce una subluxación mayor. Una inestabilidad en valgo grave puede dificultar la realización de esta prueba debido a la falta de sujeción medial.

El desplazamiento del pivote se explora mientras se mueve la rodilla desde la extensión a la flexión, y la prueba de la sacudida se consigue mientras la rodilla se mueve desde la flexión a la extensión. Slocum creyó que los grados más leves de inestabilidad rotatoria pueden detectarse realizando la prueba como sigue.

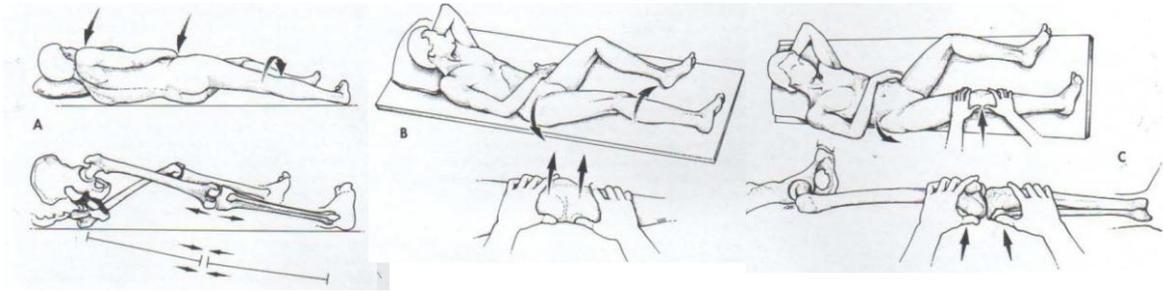


Fig. 16 Se trata de la prueba del desplazamiento lateral del pivote. A, Posición del paciente para realizar la prueba en la rodilla derecha. El peso de la extremidad inferior derecha se apoya sobre el talón derecho. B, La misma posición vista desde arriba. El pulgar derecho del explorador se coloca detrás de la cabeza del peroné y el dedo índice palpa la cara anterior del platillo tibial lateral subluxado. El dedo pulgar izquierdo se coloca por detrás del cóndilo femoral lateral (v. texto). C, Con la rodilla en valgo y la tibia en rotación interna sobre el fémur se flexiona la rodilla empujándola hacia delante con los dos pulgares. La tibia se reduce desde su posición subluxada hacia delante por la tensión de la cintilla iliotibial una vez que la rodilla alcanza los 25-45 grados de flexión. La reducción debe palparse claramente.

La prueba es positiva si se produce la reducción cuando la rodilla pasa de 25 a 45 grados de flexión. Esto puede ocurrir con suavidad o como una sacudida brusca, palpable y a veces audible. En el método de Slocum para realizar esta prueba que detecta grados de inestabilidad menores y no es probable que sea doloroso. (MacIntosh 1976)

Prueba del cajón por rotación en flexión.

Noyes describió una prueba del cajón por rotación en flexión que, en su opinión, es más fiable para la insuficiencia del cruzado anterior que la prueba del cajón anterior. Explora la función del cruzado anterior en dos planos, el anteroposterior y la rotación femoral, y es positiva cuando otras pruebas que exploran la función del cruzado anterior son negativas (p. ej., el desplazamiento del pivote).

Combina las características de la prueba de Lachman y de la prueba del desplazamiento del pivote de Hughston. La prueba se realiza de la siguiente manera

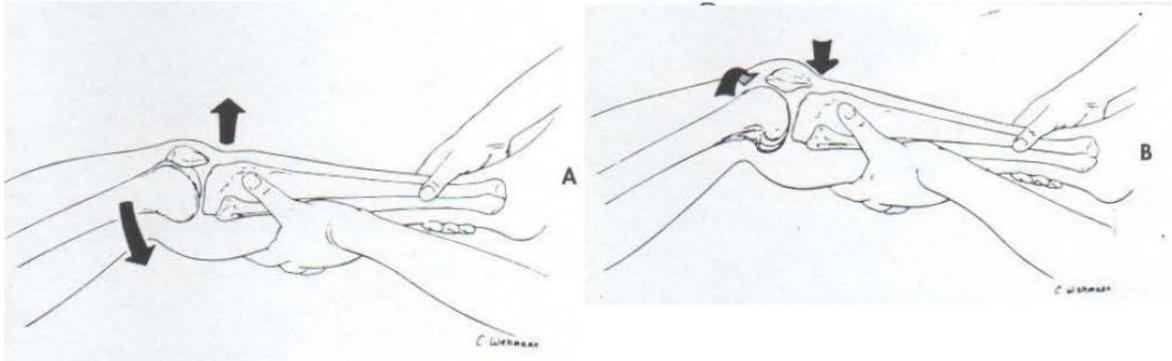


Fig. 17 que muestra la prueba del cajón en flexión-rotación para ver la insuficiencia del cruzado anterior.

Como la muestra la figura, con el paciente en posición supina y la rodilla a cero grados (no hiperextendida), se levanta la pierna hacia arriba, permitiendo al fémur caer hacia atrás y rotar hacia fuera. Esto provoca una subluxación anterolateral de la tibia como posición inicial de la prueba. Mientras se flexiona la rodilla, la tibia se mueve hacia atrás y el fémur rota hacia dentro, lo que hace que la articulación se reduzca cuando la prueba es positiva. Puede aplicarse una fuerza en valgo leve y una presión anterior sobre la región superior de la pantorrilla con la mano del explorador para provocar una prueba positiva.(Slocum 1976)

Prueba de la rotación externa en hiperextensión.

Además de la valoración habitual de la hiperextensión en la rodilla lesionada y en la no lesionada, la prueba de la rotación externa en hiperextensión realizada como sigue detecta una rotación externa anormal de la tibia sobre el fémur asociada o en combinación con una hiperextensión excesiva. Realice esta prueba con el paciente en supino y compare el resultado con la realizada en la

rodilla normal. Mueva la rodilla desde unos 10 grados de flexión hasta la máxima extensión mientras observa y palpa la rotación externa del extremo proximal de la tibia así como el grado de hiperextensión. En una prueba positiva, se produce una rotación y una hiperextensión excesiva con una deformidad en varo leve. Una prueba muy positiva indica que el ligamento cruzado posterior, el ángulo posterolateral y el ligamento colateral lateral están rotos. Hughston realiza esta prueba levantando a la vez las dos extremidades por el primer dedo y observando el grado de hiperextensión y de rotación de la tibia que se produce en el lado normal y anormal a medida que ejecuta la maniobra, como se demuestra en la figura de abajo. (MacIntosh 1976)

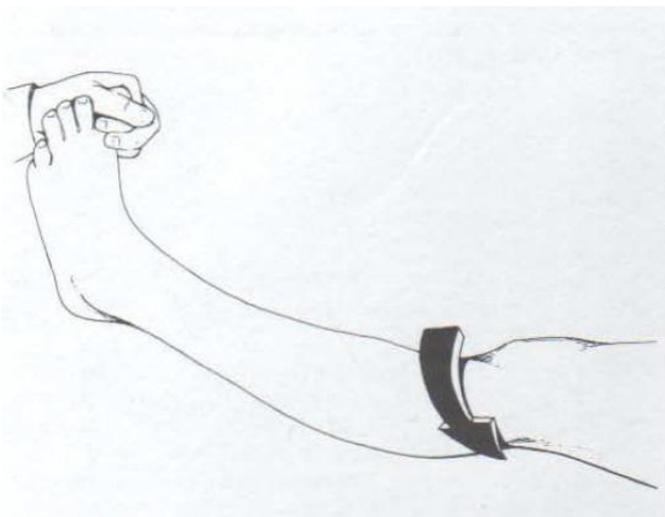


Fig. 18 Se muestra la hiperextensión en rotación externa

Signo del desplazamiento del pivote invertido de Jakob, Hassler y Staeubli.

Este signo es positivo en los pacientes con una inestabilidad posterolateral aguda o crónica de la rodilla. El platillo tibial lateral se desplaza desde una posición de subluxación posterior a una posición de reducción a medida que la rodilla se extiende bajo una tensión en valgo y con el pie en rotación externa. El platillo se subluxa de nuevo a medida que la rodilla se flexiona de forma inversa.

La maniobra produce molestias y simula la sensación de inestabilidad del paciente. Aunque a primera vista es similar al desplazamiento del pivote verdadero, puede distinguirse con claridad de éste por la posición del pie (rotación externa) y por otros signos definitivos de inestabilidad posterolateral. Debido a que describe un desplazamiento del platillo tibial lateral en dirección opuesta al verdadero desplazamiento articular, se denomina desplazamiento invertido del pivote. Un desplazamiento del pivote invertido positivo sugiere que se han roto el ligamento cruzado posterior, el complejo arqueado y el ligamento colateral lateral. Con la rotación interna de la tibia, el signo desaparece.

Se coloca al paciente en supino sobre la mesa de exploración. Para realizar la prueba en la rodilla derecha, el explorador se coloca delante del paciente y se levanta el pie y el tobillo con su mano derecha, apoyándolos en el lado derecho de su pelvis (Peterson 1984)

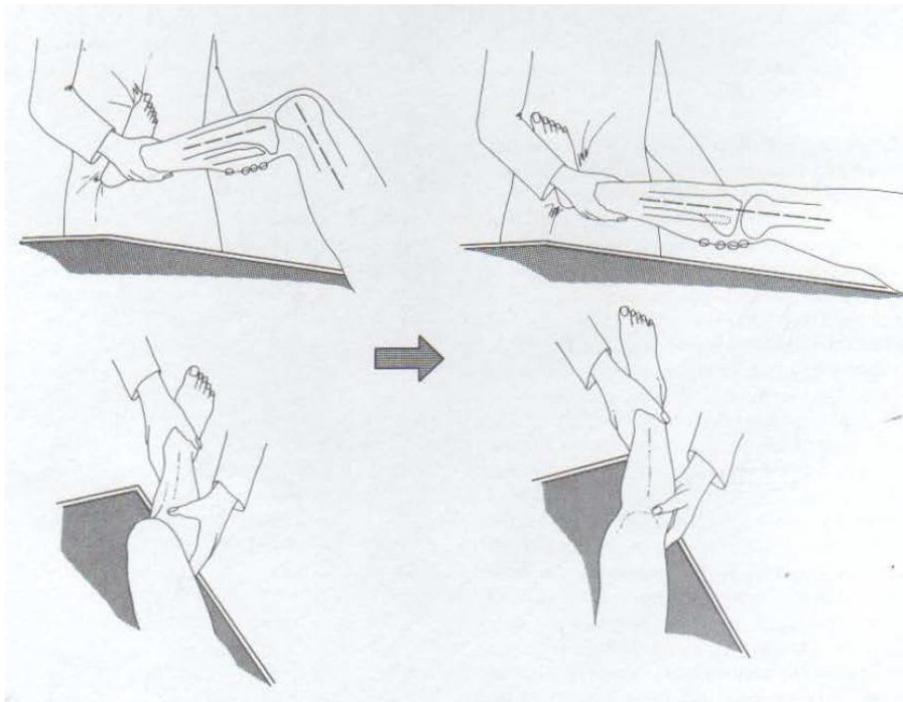


Fig. 19 Que muestra el signo del desplazamiento invertido del pivote

Se sujeta la cara lateral de la pantorrilla con la palma de su mano izquierda sobre la parte proximal del peroné. Se mueve la rodilla varias veces a través de todo el arco de movilidad para reducir la resistencia muscular.

Posteriormente se dobla la rodilla a 70-80 grados de flexión. En esta posición, se rota hacia fuera el pie y la pierna para provocar la subluxación posterior del platillo tibial lateral en relación con el cóndilo femoral lateral. Esto se ve en forma de una caída posterior de la tibia proximal.

Luego se extiende la rodilla, utilizando sólo el peso de la pierna. Inclínese ligeramente contra el pie y transmita una carga axial a través de la pierna. Aplique una tensión en valgo a la rodilla, utilizando su cresta ilíaca como punto de apoyo.

El desplazamiento invertido del pivote también puede probarse comenzando con la tibia en la posición reducida de extensión completa. En rotación neutra, la rodilla se flexiona con rapidez bajo una tensión en valgo continua y se deja que el pie rote hacia fuera. A unos 10 grados de flexión, se producirá la misma sacudida cuando la tibia caiga en subluxación posterior.

De esta forma, pueden repetirse las dos fases, la subluxación posterior y la reducción, desde la flexión a la extensión y de vuelta a la flexión. La prueba es incluso más significativa si reproduce los síntomas del paciente. La intensidad de los signos de la subluxación y-la reducción, y la reacción del paciente dependen del grado de inestabilidad, la habilidad con la que el explorador realiza la prueba y la capacidad del paciente para relajar sus músculos (Benjaminse 2006)

Prueba de la rotación externa de la tibia.

Cuando se comprueba la inestabilidad posterolateral de una rodilla lesionada, la rotación externa de la tibia sobre el fémur se mide a 30 y a 90 grados de flexión de la rodilla. La prueba puede realizarse con el paciente en supino o en prono. El borde medial del pie en posición neutra se utiliza como punto de referencia para la rotación externa. En el ángulo elegido de flexión de la rodilla, rote hacia fuera el pie de manera forzada.

Se debe medir el grado de rotación externa del pie en relación al eje del fémur y compárelo con el de la otra pierna. Mida la rotación externa con el ángulo pie-muslo. (Larson 1983)

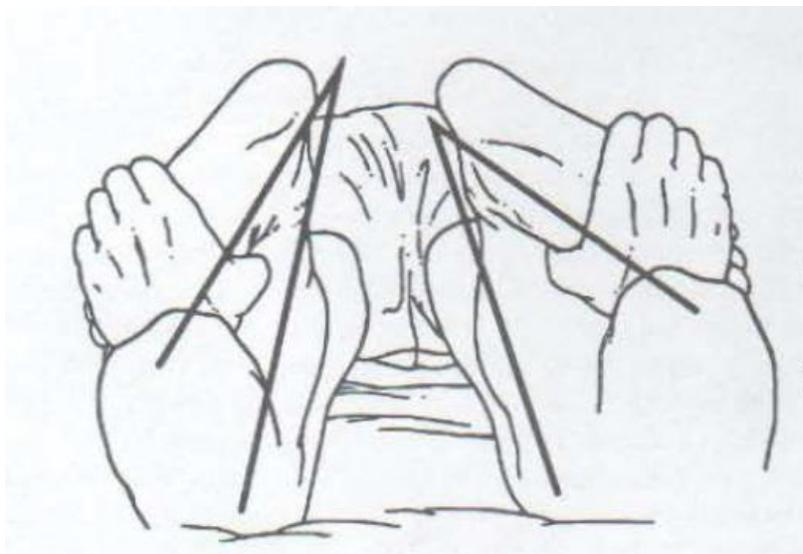


Fig. 20 Se muestra la prueba de la rotación externa en pronación. Un aumento de la rotación externa a 30 grados que se reduce a 90 grados indica una lesión aislada del ángulo posterolateral: una rotación externa aumentada a 30 y a 90 grados indica una lesión del ligamento cruzado posterior y del ángulo posterolateral.

Además, es necesario palpar los platillos tibiales para determinar sus posiciones relativas comparadas con los cóndilos femorales. Esto determina si la rotación externa está producida por el platillo tibial lateral que se mueve en sentido posterior (inestabilidad posterolateral) o por el platillo medial que se mueve hacia delante (inestabilidad anteromedial).

Se considera patológica una diferencia de 10 grados de rotación externa entre las dos rodillas. La existencia de más de 10 grados de aumento de rotación externa respecto al otro lado a 30 grados de flexión de la rodilla, pero no a 90 grados, indica una lesión aislada del ángulo posterolateral. Un aumento de la rotación externa de más de 10 grados comparado con el del otro lado a 30 y a 90

grados de flexión de la rodilla indica una lesión del ligamento cruzado posterior y del ángulo posterolateral. (Larson 1983)

Prueba del cajón posterolateral.

La prueba del cajón posterolateral se realiza con el paciente en supino y la cadera flexionada 45 grados, la rodilla flexionada 80 grados y la tibia en 15 grados de rotación externa. Con el pie fijo realice la prueba del cajón posterior. Hughston y Norwood consideran la prueba positiva para la inestabilidad posterolateral cuando el cóndilo tibial lateral rota hacia fuera en relación al cóndilo femoral lateral. La sensibilidad de esta prueba para detectar una lesión aislada de las estructuras posterolaterales de la rodilla es dudosa. La cualidad del punto final que se percibe durante la rotación externa en las rodillas normales puede variar mucho.

Debido a que la rotación externa está asociada a la traslación posterior, una prueba del cajón posterolateral claramente positiva puede indicar una lesión del ligamento cruzado posterior así como del ángulo posterolateral. (Larson 1983)

La importancia de la elección del injerto

Por otro lado, el tipo de injerto es un aspecto importante en la funcionalidad alcanzada luego de la operación, se observó que el injerto Hueso Tendón Hueso (HTH) afecta el aparato extensor de rodilla, en cambio el injerto Grácil Semi Tendinoso (ST-g) presenta menores efectos secundarios producto de la toma del injerto. Estas alteraciones terminarán repercutiendo sobre la evolución del paciente, afectando su funcionalidad y la realización de sus actividades cotidianas.

Las lesiones del ligamento cruzado anterior han ido incrementado en frecuencia a lo largo del tiempo debido al aumento de la participación de la población de todas las edades en actividades deportivas.

Las rupturas del ligamento cruzado anterior llevan a la pérdida de la estabilidad de la rodilla lo que ocasiona muy frecuentemente una discapacidad significativa, dichas lesiones ocasionan un incremento en el riesgo de presentar lesiones meniscales subsecuentes, así como el riesgo de presentar una enfermedad degenerativa temprana de la rodilla. (Arcuri 2006)

El manejo de este tipo de lesiones es considerado actualmente quirúrgico en la gran mayoría de pacientes aunque en el pasado el manejo conservador era contemplado y se consideraba aun controversial.

Al manejo quirúrgico de estas lesiones se le ha adjudicado mejorar la estabilidad de la rodilla y reducir la incidencia de desgarros meniscales posteriores, así como disminuir la probabilidad de presentar datos radiológicos de degeneración articular.

Se han realizado diversas técnicas de reconstrucción de ligamento cruzado anterior, incluyendo el empleo de ligamentos protésicos, aloinjertos, autoinjertos e injertos con aumentos protésicos y reconstrucción extra articular. Actualmente las técnicas preferidas son el empleo de autoinjerto de tendón rotuliano o de tendones de isquiotibiales. Dichos procedimientos pueden realizarse tanto abierta como artroscópicamente o con cirugía mínima invasiva. (Zapien 2011)

En el Hospital General de Querétaro la reparación del ligamento cruzado anterior se realiza vía artroscópica y las técnicas empleadas son con autoinjerto de tendón rotuliano hueso-tendón-hueso y de tendones isquiotibiales

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) mediante la sustitución del ligamento dañado por un injerto tendinoso libre, es un procedimiento quirúrgico común para el cirujano ortopédico. Aunque algunos pacientes pueden desenvolverse excepcionalmente bien con una rodilla que

presenta un LCA deficiente la mayoría de pacientes presentan dolor y episodios recurrentes de inestabilidad.

Dado que los meniscos, las superficies articulares y otras estructuras de contención que rodean la rodilla son susceptibles de dañarse durante los episodios de inestabilidad, está generalmente aceptado que se debería ofrecer la reconstrucción del LCA a esos pacientes que tienen o presentan riesgo de sufrir una inestabilidad recurrente de la rodilla.

El objetivo de la reconstrucción del LCA es restaurar la estabilidad anterior normal de la rodilla, y en el momento de decidir la intervención quirúrgica, el cirujano ortopédico debe decidir qué injerto es el que mejor alcanzará este objetivo.

El mejor injerto será aquel que mejor conserve una resistencia como mínimo equivalente a la del LCA normal que a su vez permita una fijación segura, una rehabilitación sin restricciones y que tengan una mínima morbilidad en el lugar donante.

La mayoría de cirujanos ortopédicos prefieren un injerto autógeno: históricamente, el tendón rotuliano ha supuesto la fuente más popular de obtención de injerto. Sin embargo, dada la morbilidad asociada muchos cirujanos se han pasado a los tendones de semitendinoso o grácilis (ST/G). La reconstrucción del LCA utilizando los tendones isquiotibiales autógenos ha sido muy bien descrita. (West 2005)

El injerto ST /G en cuatro bandas tiene muchas ventajas sobre los otros injertos, incluyendo su resistencia. Mediciones biomecánicas han mostrado que la resistencia de un injerto en cuatro bandas ST/G varía desde 4.108 N a 4.21 siendo aproximadamente un 240% más fuerte que un LCA normal, y por lo menos un 138% más fuerte que un injerto de tendón rotuliano de 10 mm de ancho.

Otra ventaja del injerto en cuatro bandas ST/G es su rigidez, la cual ha sido calibrada entre 807 /mm y 954 N/mm. Esta propiedad lo hace tres veces más

rígido que el LCA normal y dos veces más rígido que el tercio central del tendón rotuliano

El injerto en cuatro bandas ST/G presenta una sección transversal que se parece mucho a la del LCA y que mide entre 44,4 mm² a 56,5 mm. El diámetro de un tendón isquiotibial de 8 mm tiene una sección transversal de 50 mm, lo que significa 1.5 veces la de un tendón rotuliano de 10 mm de ancho. Esta área mayor presenta ventajas de cara a un mayor crecimiento vascular y ligamentación. (Forster 2005)

La mayor ventaja del injerto de isquiotibiales sobre el tendón rotuliano autógeno o cuadriceps es la preservación del mecanismo extensor. Esto hace que sean minimizados los problemas postoperatorios como las fracturas rotulianas, la ruptura del tendón rotuliano y dolor femoropatelar, tendinitis rotuliana, debilidad cuadriceps, y la contractura en flexión. El dolor femoropatelar ha resultado un problema con el uso de tendón rotuliano autólogo con índices postoperatorios de 17% al 6%. (Eriksson 2001)

La bibliografía se halla repleta de estudios clínicos sobre la utilización de injerto de isquiotibiales. Aunque se han descrito varias técnicas, estos estudios han mostrado un desplazamiento del pivote negativo en un 69% a un 100% de los pacientes. En los estudios que han ofrecido datos obtenidos por el KT-1 000 (Medmetrics, San Diego. CA) la mayoría muestra una diferencia lado-a-lado de 3 mm o menos en un 70% a un 90% de los pacientes.

Una revisión de reconstrucciones del LCA utilizando tendón rotuliano autólogo revela una mayoría de excelentes y buenos resultados, con diversos estudios que ofrecen más de un 90% de excelentes y buenos resultados. En una comparación ocasional con los estudios mediante injertos con isquiotibiales, parece que los resultados se mejoran mediante el uso de tendón rotuliano. Sin embargo, hay que pensar que alguno de los pobres resultados previamente

publicados sobre la utilización de injerto procedente de pata de ganso eran debidos a la utilización de un injerto inadecuado (simple, doble. o de tres bandas) y la falta de una fijación fuerte y rígida en ambos extremos del injerto. Los estudios que han utilizado el injerto de cuatro bandas con una fijación adecuada, tanto en tibia como en fémur han mostrado un 90% de ausencia de desplazamiento del pivote y un 90% presentaba en una prueba manual KT-1000 una diferencia lado-a-lado menor de 3 mm (Biau 2006)

Principales escalas de evaluación del ligamento cruzado anterior

Existen múltiples sistemas de evaluación de los resultados funcionales de la rodilla entre los cuales se encuentran los siguientes: AKSS (acufex knee signature system) –sistema acufex de la rodilla–, el sistema AS (Arpege score) –puntuación Arpege–, CKRS (Cincinnati Knee rating System) –sistema de clasificación de rodilla de Cincinnati–, CS (Clancy score) –puntuación clancy–, HI (one-leg hop index) –índice de salto sobre una pierna–, IKDC (international knee documentation committee evaluation form) evaluación del Comité Internacional sobre documentación de rodilla, entre muchos otros. (Tegner 1986)

Por ejemplo existe la “Escala visual analógica” en la que Flandry y cols. destacaron el uso de un método continuo de expresión de las magnitudes para eliminar muchos de los problemas asociados con sistemas de clasificación de rodilla que usan escalas de puntos.

Estos problemas incluyen sesgos del investigador, tolerancia del paciente, sesgos de interpretación y sensibilidad. Debido a que las quejas subjetivas son difíciles de medir y analizar a diferencia de las pruebas objetivas como el rango de movimiento o la circunferencia del muslo, estos autores recomendaron el uso de la escala visual analógica (EVA) para analizar los elatos subjetivos de la rodilla.

La Escala Visual Análoga (EVA) es un método gráfico y continuo de expresión a través del cual el paciente describe la magnitud de un síntoma subjetivo. Consiste en una línea de longitud especificada, en este caso 100 mm, con descriptores polares en los dos extremos de una experiencia a cada lado de la línea.

Los pacientes leen el cuestionario y colocan una marca sobre la línea en el punto que sienten que mejor representa su síntoma en relación con los dos extremos. Esta marca puede convertirse en un valor numérico con técnicas de medida simples.

Flandry y cols citan varias ventajas del uso de la Escala Visual Análoga (EVA) como son la validez, la mayor complacencia de los pacientes, la mayor sensibilidad de las mediciones, la reducción de sesgos, la representación gráfica y el análisis numérico

La escala empleada para este protocolo es el “Formulario de evaluación estándar de ligamentos de rodilla del Comité Internacional de Documentación de Rodilla” ; el cual se crea debido a la falta de nomenclatura y sistemas de clasificación para evaluación de patología de ligamentos estándar, se creó en 1987 el Comité Internacional de Documentación de Rodilla (International Knee Doc. Committee (IKDC)).

Este comité consistió en 11 miembros norteamericanos de la AOSSM y 11 miembros europeos de la Sociedad Europea de Cirugía y Artroscopia de Rodilla (European Society of Knee Surgery and Arthroscopy). Se reunieron durante varios años para analizar las escalas de clasificación existentes e intentar definir criterios válidos y fiables para la medición. En un intento de mejorar la comunicación entre los médicos, el comité también desarrolló y definió una terminología estándar para utilizar en 11 publicaciones y en las escalas de clasificación (Tegner 1986)

El Formulario de Evaluación Estándar de Ligamentos de Rodilla del IKDC, se introdujo en 1991. La clasificación global era similar a la usada por Noyes y cols en la escala de clasificación de ligamentos de rodilla de Cincinnati en la que el menor grado en una sola categoría determinaba la puntuación final. En el formulario del IKDC se registran el nivel de actividad y ocho secciones: cada una se registra por separado para las publicaciones.

Sin embargo, sólo se necesitan las primeras cuatro secciones para determinar la puntuación final. La actividad se registra en cuatro niveles (nivel I, estresante o intensa; nivel II, moderada; nivel III, suave; y nivel IV, sedentaria) y en tres períodos (pre lesión, pretratamiento y postratamiento). Se incluye el trabajo manual pero no la frecuencia de participación en la actividad. Es importante registrar el nivel de actividad tanto prelesión como pretratamiento particularmente en pacientes con deficiencias ligamentosas crónicas. Por ejemplo, un paciente que tiene una deficiencia del LCA de hace 5 años, y que ha participado en actividades de nivel I antes de la lesión, ha bajado a un nivel III antes del tratamiento. Pos tratamiento es capaz de participar en actividades de nivel II. Comparado con el estado pre-lesión, el paciente ha sufrido un descenso del nivel de actividad; sin embargo, debido a la cirugía, ha mejorado desde el nivel pretratamiento. Registrar sólo el estado pre lesión y el postratamiento puede no mostrar esta mejoría. (Tegner, Lysholm 1986)

Las escalas de evaluación funcional toman principalmente como parámetros a valorar: medidas con base en el desempeño de la función de la rodilla del paciente y medidas basadas en el reporte del paciente, las primeras se basan en ciertas pruebas físicas que el examinador solicita al paciente que realice y las segundas se basan en una serie de cuestionarios que el paciente debe completar.

De las escalas existentes la IKDC es una de las más completas, rápidas de evaluar y reconocida a nivel internacional.

La IKDC se basa primero en dejar de lado los intentos de cuantificar numéricamente la sintomatología del paciente, eliminando escalas que numéricamente pueden dar la impresión de que un resultado puede ser favorable aún cuando la sintomatología del paciente sea limitante. Otro de los factores importantes de este sistema de evaluación es que homogeniza los diferentes términos médicos que pueden ser susceptibles de confusión entre investigadores, los resultados de este sistema de evaluación se reportan como: normales, casi normales, anormales o severamente anormales lo que disminuye el factor subjetivo y elimina el factor emocional de las escalas numéricas que reportan sus resultados como: muy buenos, buenos, deficientes y malos. (Barber 1990)

Las pruebas funcionales son un intento para evaluar la estabilidad funcional de la articulación de la rodilla y contribuyen a encontrar una mejor relación entre los resultados de las pruebas clínicas y la función de la rodilla del paciente, de ahí la importancia de aplicar una evaluación funcional a los pacientes post operados de reconstrucción del ligamento cruzado anterior en nuestro medio.

Existen muy pocas diferencias reportadas de los resultados funcionales entre los métodos principales de tratamiento quirúrgico de reconstrucción del ligamento cruzado anterior, existen meta-análisis que favorecen funcionalmente a la técnica que emplea injerto patelar hueso-tendón-hueso, pero existen también meta-análisis que favorecen a su vez el empleo de injerto de tendones de la pata de ganso, el seguimiento a mediano y largo plazo no muestra diferencias significativas entre estos dos tipos de manejo. La diferencia más significativa reportada es la disminución del dolor anterior de rodilla en los grupos que emplean injerto tendinoso de la pata de ganso. (Zapien 2011)

Los métodos utilizados para evaluar y cuantificar los resultados de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) se han modificado a través del tiempo. Desde que O'Donaghue en 1955 desarrolló el primer cuestionario para

evaluar las rodillas con deficiencia del LCA, más de 54 escores diferentes han sido descritos, pero pocos de estos han sido validados (Insall 2006).

Una de las principales ventajas de poder medir y cuantificar la evolución de las lesiones del LCA es que esto nos permite comparar objetivamente los diferentes tratamientos. Los escores se pueden dividir en dos tipos: los objetivos, que son aquellos que evalúan diferencias medibles con instrumentos, como por ejemplo la evaluación artrométrica de la rodilla con el KT-1000, y los subjetivos, que son aquellos que evalúan la satisfacción general del paciente. Se ha demostrado en diferentes publicaciones que aquellos escores que evalúan datos de síntomas subjetivos y de función articular, son los que mejor se correlacionan con la satisfacción del paciente. Sin embargo, algunos autores cuestionan el valor de las evaluaciones completadas por el propio paciente, ya que consideran que por su naturaleza subjetiva son menos válidas que aquellas basadas en el examen físico.

Según Roos, desarrollador del score KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score), las propiedades críticas de un escore en general son: que sea relevante para el paciente, que sea confiable, que tenga validez, y que posea la habilidad de responder al cambio (Arcuri 2006).

Comparación de las escalas:

Las escalas actuales ya han sido comparadas en varios estudios. La escala de Lysholm modificada ha demostrado que produce mayores puntuaciones comparada con las puntuaciones de la escala de Cincinnati. En 41 pacientes con lesiones documentadas del LCA, Bollen y Seedhom mostraron una relación lineal entre las dos (escala de clasificación de Lysholm modificada = $30 + 0.72$ escala de clasificación de ligamentos de Cincinnati). Usando diversas escalas Anderson evaluó a 70 pacientes por un mínimo de 5 años después de la reconstrucción del LCA. Los resultados según la escala de Lysholm eran 43 excelentes, 16 buenos,

ocho regulares y tres malos; y según la escala de clasificación de ligamentos de Cincinnati eran de 18 excelentes, 43 buenos y tres regulares.

Encontrando hay variaciones entre estas dos escalas, en el estudio realizado por Anderson, se observa que el coeficiente de correlación entre esta escalas era de 0,595; y entre la escala de Lysholm modificada y la HSSKS revisada era de 0.762; y entre la escala de clasificación de ligamentos de Cincinnati y la HSSKS revisada era de 0.684 (Harter 1998)

Cuando se normalizaban la puntuaciones globales de cada escala a un máximo de 100. La HSSKS era la que resultaba en menores puntuaciones. Mediante estos estudios Anderson demostró que es difícil comparar las diferentes escalas, ya que cada escala evaluaba factores objetivos y subjetivos de diferentes forma y asignaba un peso relativo diferente a cada criterio individual. Esta discrepancia introducía errores en la puntuación final. Estos autores concluyen apropiadamente que deben referirse de forma separada escalas diferentes para cada categoría y que debía adoptar e universalmente el formulario del IKDC para facilitar comparaciones entre estudios. (Anderson 1978)

Sgaglione y colaboradores compararon retrospectivamente la escala de HSSKS revisada, la modificada de Lysholm y la de Cincinnati en 65 pacientes que habían sufrido reconstrucción del LCA (seguimiento mínimo de 2 años).

La escala modificada de Lysholm producía las puntuaciones más altas, la HSSKS revisada era intermedia y la de Cincinnati era la que menores puntuaciones obtenía. Se concluyó que esto se debía a **que los bajos niveles de actividad de algunos pacientes podían no ser identificados en la escala de Lysholm** modificada y la HSSKS revisada. Nuevamente, la recomendación era referir las puntuaciones de cada categoría por separado más que puntuaciones totales. Estos autores favorecían el esquema de clasificación de Noyes que refiere

las puntuaciones individuales y desarrolla una clasificación final basada en la menor puntuación en una categoría individual. (Tegner, Lysholm 1986)

Los autores compararon los componentes de las de calas de Lysholm modificada, la HSSKS revisada. la de Cincinnati y el formulario del IKDC en la Cada categoría de la escala de clasificación de ligamentos de Cincinnati recibía un máximo de cuatro puntos. (Petschnig 1999)

Aunque el perfil muestra 10 puntos para el dolor. 40 para la marcha y 100 para la carrera, cada una de éstas recibe actualmente el mismo peso en la puntuación final. Cada categoría es clasificada como excelente, buena, regular o mala (cuatro niveles): así asignamos un máximo de cuatro puntos a cada una excepto a la crepitación patelofemoral y tibiofemoral que se gradúa como excelente, regular o mala (un máximo de tres puntos cada una). De forma similar, el formulario del IKDC (que es la escala utilizada en este estudio y al final se anexa un ejemplo del cuestionario aplicado al paciente) recibe un máximo de cuatro puntos en cada categoría (normal, casi normal, anormal y severamente anómala). (Wiger 1999)

La porción subjetiva en la escala de Cincinnati es de 40 puntos (49% del total) y en el formulario del IKDC es de 24 puntos (40% del total). **La escala HSSKS revisada da mucho al fallo de estabilidad (20 sobre 45 puntos).** Los apartados “vuelta a actividades deportivas”. «vuelta al trabajo» y «capacidad para decelerar» no se recogen en ninguno de los otros tres sistemas de clasificación. Tanto la escala de Cincinnati como el formulario del **IKDC incluyen el dolor, derrame y fallo de estabilidad parcial y completo.** Debido a que hay pocas categorías en la parte subjetiva del IKDC, estos cuatro síntomas suman 16 de los 24 puntos, en comparación con los 16 de 40 en la escala de Noyes. La escala de Cincinnati incluye actividades funcionales (como caminar. subir escaleras, correr, hacer recortes, saltar y ponerse en cuclillas) que no están incluidas en el formulario del IKDC. La escala de IKDC tiene como característica que pregunta por dos cuestiones globales: ¿cuánto funciona su rodilla?, ¿cuánto afecta su

rodilla a su nivel de actividad? Los autores no conocen ningún estudio que compare la fiabilidad y validez de los métodos de las escalas de Cincinnati y el IKDC en el estudio de la función de la rodilla. Con los escasos criterios evaluados en el IKDC, éste es fácilmente aplicable. (Matjaz 2006)

La sección objetiva de las escalas contribuye con 55 de los 100 puntos (55 %) en la escala HSSKS revisada, 42 de 82 puntos (51%) en la escala de Cincinnati 36 de 60 (60%) en el formulario del IKDC. El aspecto ligamentoso en la sección objetiva tiene mucho peso a través del **examen ligamentoso** en los sistemas HSSKS revisada (65%) y el **IKDC (78%)**, mientras en la escala de Cincinnati este tema sólo representa el 19% . La crepitación y los hallazgos radiográficos se registran tanto en los sistemas de Cincinnati como el IKDC, pero sólo contribuye a la puntuación final en la escala de Cincinnati. En conjunto, las categorías estudiadas en la sección objetiva son más similares en la HSSKS revisada y en el formulario del IKDC. Sin embargo, el método para determinar la puntuación final es idéntico en la escala de clasificación de ligamentos de rodilla de Cincinnati y en el formulario del IKDC (**por ejemplo la menor puntuación de un criterio individual determina la puntuación final**). Aunque en el sistema del IKDC los grupos uno a cuatro son suficientes para determinar la puntuación total, un investigador puede también documentar los otros grupos para futuras comparaciones. Si se incluyen los hallazgos parciales, los hallazgos radiográficos y las pruebas funcionales, el formulario del IKDC puede ser similar a la escala de clasificación de ligamentos de rodilla de Cincinnati. (Risberg 1994)

Complicaciones:

Las complicaciones en la cirugía del LCA pueden ser clasificadas en complicaciones intraoperatorias (errores en la técnica) y complicaciones postoperatorias. Las complicaciones intraoperatorias, como un incorrecto emplazamiento de los túneles, y las complicaciones postoperatorias, como artrofibrosis, problemas de movilidad, infección, hemartrosis, lesión de la rama

infra rotuliana del nervio safeno y trombosis venosa profunda, no son exclusivas de la reconstrucción del LCA mediante el uso de los tendones isquiotibiales por lo que no se le presta importancia en este trabajo. (Noyes 1991)

Una de las complicaciones más corrientes vistas en las reconstrucciones mediante isquiotibiales es la sección prematura de los tendones de la pata de ganso debida a un fallo del cirujano al incidir las bandas faciales extra tendinosas. Si estas bandas no se aprecian o reconocen, el tenótomo puede tomar un camino anómalo y los tendones serán cortados bajo el vientre muscular. Si ocurriera esto, el tendón todavía puede ser utilizado en la reconstrucción siempre y cuando se hayan disecado por lo menos 12 cm de tendón, lo cual significa la longitud mínima que permitirá que el tendón sea doblado y todavía restarán al menos 15 mm de injerto en los túneles tibial y femoral. Los injertos cortos deben ser fijados mediante sistemas de fijación con cinta de poliéster (*Endobutton. Accufex, Smith and Nephew. Mansfield. MA; anclaje femoral Mitek, Mitek, Mansfield. MA; FastLoc. Neoligaments, LTD. Leeds, UK*) o utilizando un sistema de fijación que asegure el injerto en el túnel femoral, como la fijación mediante un tornillo transversal femoral. (Deehan 2000)

Un injerto corto puede ser acomodado en el lado tibial alargándolo mediante una cinta de poliéster entrelazada en los tendones fijada en la cortical tibial mediante un *FastLock (Neoligaments, LTD. Leeds, UK)* o algún sistema similar. Las suturas y las cintas de poliéster son relativamente elásticas, incorporando estos materiales en el injerto, el montaje completo (fijación-cinta de poliéster-injerto cinta de poliéster-fijación) pierde rigidez de manera espectacular hasta el punto que podría no resistir las fuerzas vistas con un rango de movimiento completo y carga completa.

Si se diera esta situación, se debería de tener en cuenta la posibilidad de modificar el protocolo de rehabilitación. El fracaso de la fijación, que incluye el deslizamiento o la pérdida de fijación ha creado inquietud en muchos de los

cirujanos que realizan reconstrucciones del LCA con tendones de la pata de ganso y probablemente es la razón principal por la cual muchos cirujanos son reticentes a abandonar el injerto de tendón rotuliano. La pérdida de fijación, el deslizamiento de la fijación, sólo han resultado problemáticos en aquellas fijaciones que dependen de una sutura de poliéster o de una cinta de conexión con el injerto tendinoso. (Eriksson 2001)

La técnica de fijación mediante aguja transversal femoral *cross-pin* (Depuy OrthoTech, Tracy, CA), así como las técnicas de fijación tibial de *WasherLoc* (Arthrotek, Varsovia, TN) y la fijación mediante tornillo de interferencia de tejidos blandos evitan la interfaz sutura/cinta y son suficientemente fuertes para resistir las fuerzas vistas durante las actividades de la vida diaria y menos susceptibles al deslizamiento del injerto durante la aplicación de esas cargas.

Todos los cirujanos que realizan plastias de LCA, sin embargo, deberían hallarse familiarizados con las diversas opciones de fijación, incluyendo la sutura a un soporte, sistemas de tornillo/arandela. FastLoc, etc., en el supuesto de que durante la cirugía se comprobara que el método de fijación primaria no resultara suficiente. El fallo de la fijación puede producirse en el nivel femoral si el cirujano planea utilizar un tornillo de interferencia de tejidos blandos y el muro posterior del túnel femoral se altera (ruptura del muro posterior).

Si sucediera esto, el cirujano debe hallarse familiarizado con la técnica de *cross-pin*, con la técnica del *Endobutton* (Accufex, Smith and Nephew, Mansfield, MA) y la técnica de doble incisión para permitir la fijación en la cortical femoral. (Corry 1999)

Otra duda teórica respecto a las reconstrucciones del LCA mediante tendones de la pata de ganso es la debilidad postoperatoria de los mismos. Lipscomb, Maeda y Yasuda y cols han mostrado que la debilidad de los isquiotibiales es de poco significado funcional, sin debilidad apreciable medida 9

meses postoperatoriamente en un estudio y un 1% de déficit 2 años tras la operación en otro estudio (Sachs 1989)

La última complicación que puede producirse tras la cirugía de reconstrucción del LCA utilizando los tendones semitendinoso y gracilis es el fallo del injerto. El fallo del injerto es habitualmente debido a un emplazamiento incorrecto del túnel de la tensión o de la fijación: el cirujano puede presumir de un 2% de tasa de rerruptura por año tras la reconstrucción, incluso cuando la cirugía se ha realizado satisfactoriamente. (Eriksson 2001)

El fracaso del injerto debido a un error técnico puede producirse por diversas razones, incluyendo un pinzamiento del injerto en el techo o del muro lateral de la escotadura y a un incorrecto emplazamiento del túnel dando un exceso de tensión del injerto. Es importante para el cirujano comprobar la situación de la aguja previamente a la realización de los túneles femoral y tibial. También es importante comprobar que existe suficiente holgura para la aguja guía tibial con respecto al techo y al muro lateral de la escotadura cuando la rodilla se halla completamente extendida. (Goldblatt 2005)

Se debería realizar una plastia del techo y una plastia del muro lateral si existieran dudas respecto a un pinzamiento del injerto. Sin embargo, el pinzamiento del injerto no debe resultar un problema común si los túneles femoral y tibial están bien situados. Tal y como se mencionó, el túnel tibial debería hallarse en el centro de la impronta del LCA, aproximadamente de 5 mm a 8 mm anterior al ligamento cruzado posterior y 70° u 80° respecto al plano coronal. El túnel femoral debería hallarse a las 11.00 (rodilla derecha) o a la 1.00 (rodilla izquierda) y debería existir un muro posterior de un grosor de 1 mm a 2 mm. (Delitto 1993)

Para escalas a desarrollarse a futuro, es clara la necesidad de un sistema de evaluación más uniforme, que se debe imponer universalmente. Los autores están de acuerdo con Labs y Paull en que un nuevo formulario que combine el del IKDC y la EVA puede ser el mejor sistema de clasificación de la

rodilla deportiva, tanto subjetiva como objetivamente. Aunque se puede argumentar la inclusión o exclusión de criterios específicos en la evaluación final, los autores creen que el formulario del IKDC tiene varias ventajas. La primera, que un comité de investigadores expertos de Norteamérica y Europa, reunidos durante años, han determinado definiciones para criterios individuales, han evaluado las escalas de clasificación existentes y han desarrollado un formulario de consenso. La segunda después de un cuidadoso estudio de las instrucciones, es fácil de aplicar. Tercero, los pacientes con problemas persistentes de rodilla no pueden ser escondidos bajo altas puntuaciones obtenidas por otros parámetros no relacionados. Finalmente los ocho grupos estudiados en el formulario son completos, pero también permiten cierta flexibilidad. Las primeras dos categorías en el formulario del IKDC (estudio subjetivo del paciente y síntomas) pueden cambiarse al formato EVA. Las ventajas de incluir la EVA en el IKDC se expusieron previamente: es más agradable de usar para el usuario y ofrece mayor validez, aumenta la complacencia del paciente, tiene mayor sensibilidad en las mediciones, reduce los sesgos y tiene una representación gráfica. El que sea auto aplicable y la recogida estandarizada de los datos de los apartados subjetivos pueden mejorar la exactitud de la puntuación del IKDC (Labs 1999)

Es esperable que este nuevo formulario facilite la comparación de los métodos de tratamiento. Para evaluar críticamente el manejo más apropiado de las lesiones de rodilla, debe usarse un sistema de clasificación universal de la rodilla en el deporte. (Labs 1999)

Así, teniendo en cuenta la anatomía, la biomecánica, las diversas técnicas y materiales; así como las complicaciones existentes en un grupo de población joven, económicamente activa, existe la necesidad de implementar este tipo de formas de evaluación en nuestro servicio y de esta forma contar con estadísticas propias que nos ayuden a determinar si los manejos que empleamos son adecuados y cuál de ellos da mejores resultados funcionales.

IV. METODOLOGIA

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, longitudinal, en el Hospital General de Querétaro, en el periodo comprendido entre el 1 de marzo de 2012, al 30 de diciembre de 2013, teniendo como objetivos: Determinar la valoración funcional de los pacientes post operados de plastia de ligamento cruzado anterior, identificar la ocupación, sexo, edad, mecanismo en el que ocurrió la lesión del LCA (ligamento cruzado anterior), el miembro más afectado, la evaluación funcional mediante la escala de IKDC (International Knee Documentation Comittee) subjetivo y objetivo tanto pre quirúrgico como post quirurgico en el periodo de cuatro a seis semanas (dependiendo disponibilidad de la consulta externa), y la evaluación del IKDC post operatorio a los seis meses de la intervención.

Los pacientes con su respectivo expediente, se seleccionaron en la consulta externa de traumatología y ortopedia, con la característica de tener lesión de ligamento cruzado anterior, los cuales aceptaban el tratamiento de plastía de ligamento con injerto de tendones isquitiobiales pudiendo ser de donador cadavérico como de injerto propio, siendo seleccionados los pacientes que firmaban el consentimiento informado (anexo 1)

A los pacientes que cuenten con el diagnóstico clínico y por resonancia magnética de lesión de ligamento cruzado anterior, que hayan aceptado y firmado el consentimiento informado se les realiza previo a la plastía el cuestionario del International Knee Comittee Documentation, donde se realiza la valoración de esta escala, mediante la cual se obtienen resultados objetivos y subjetivos. Estos resultado obtenidos se recopilan en la hoja de recolección de datos y se envían a una base de datos en Excel.

Los pacientes que ingresan al protocolo, mediante artroscopia, se realiza un recorrido a través de los 3 compartimientos de rodilla, para evaluar lesiones adicionales, y se observa la directamente la lesión del ligamento cruzado anterior, para posteriormente realizar la toma de injerto de isquiotibiales, el cual es preparado para realizar la plastía.

Posteriormente se valora el estado general del paciente, y se da de alta, con seguimiento a la consulta externa de traumatología y ortopedia, en el módulo de artroscopía en donde fueron revisados a las cuatro a seis semanas (dependiendo de la disponibilidad de la consulta) y a los seis meses.

Las indicaciones que se dieron al momento del alta fueron, el no utilizar rodillera mecánica, o algún tipo de férula o inmovilización, esto con el fin de comenzar a flexionar la rodilla, así como realizar arcos de movimiento completos de manera pasiva. El apoyo de la extremidad se difirió dependiendo los hallazgos de la artroscopia, como en los casos en que hubiera lesión meniscal que haya sido reparada; en estos pacientes se difería el apoyo por cuatro semanas.

En la visita inicial a la consulta externa del periodo de cuatro a seis semanas, se realiza el cuestionario IKDC International Knee Documentation Comitee, objetivo y subjetivo, se anotan en la hoja de recolección de datos para luego ser enviados a la base de datos de Excel. En esta visita, se envía a rehabilitación, haciendo énfasis en fortalecimiento del cuádriceps.

En la visita de seis meses, el paciente ya ha llevado a cabo varias sesiones de rehabilitación, y vuelve a ser valorado mediante el cuestionario del IKDC; objetivo y subjetivo.

V. RESULTADOS.

De los pacientes intervenidos quirúrgicamente de lesión de ligamento cruzado anterior, por reconstrucción artroscópica de ligamento grácil semi Tendinoso, que fueron incluidos en nuestro estudio, se encontró que el sexo, de los 40 pacientes se encontró que el 73% de los pacientes afectados son hombres (n=29), y 28% son mujeres (n=11). Por lo que se observa hay mayor tendencia a lesionarse en el sexo masculino

Respecto a la ocupación de los pacientes afectados incluidos en este protocolo se encontró que el mayor porcentaje se trata de estudiantes, seguido por empleados diversos, comerciante, y trabajo de oficina. El menor número, fue de un paciente jubilado

En cuanto a los 40 pacientes de este estudio que fueron intervenidos quirúrgicamente, se encontró que el grupo de edad, es en personas jóvenes, principalmente varones, con una edad promedio de 29.0 ± 11.4 y en mujeres el promedio de edad fue de 33.8 ± 14.6

La distribución de los pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior, intervenidos quirúrgicamente, por el mecanismo en el que ocurrió la lesión se encontró que 25 pacientes sufrieron lesión en un evento deportivo, y 15 pacientes sufrieron lesión en algún tipo de accidente.

Respecto al miembro afectado en este estudio 26 pacientes sufrieron lesión de la extremidad derecha, mientras que 14 pacientes sufrieron la lesión en la extremidad izquierda.

El aspecto más importante de esta investigación fueron los resultados de la escala IKDC Objetivo y Subjetivo aplicada a los individuos de este estudio. En el SCORE de IKDC Objetivo, se observa que en el grupo pre quirúrgico, no hay puntajes funcionales A (prácticamente sano), en el grupo post operatorio, aparecen 2 individuos con puntaje A, y 24 con puntaje B; lo cual indica una mejoría con respecto a la escala funcional objetiva. En el grupo post operatorio de 6 meses, la gran mayoría de los pacientes aparecen con un puntaje B, lo cual

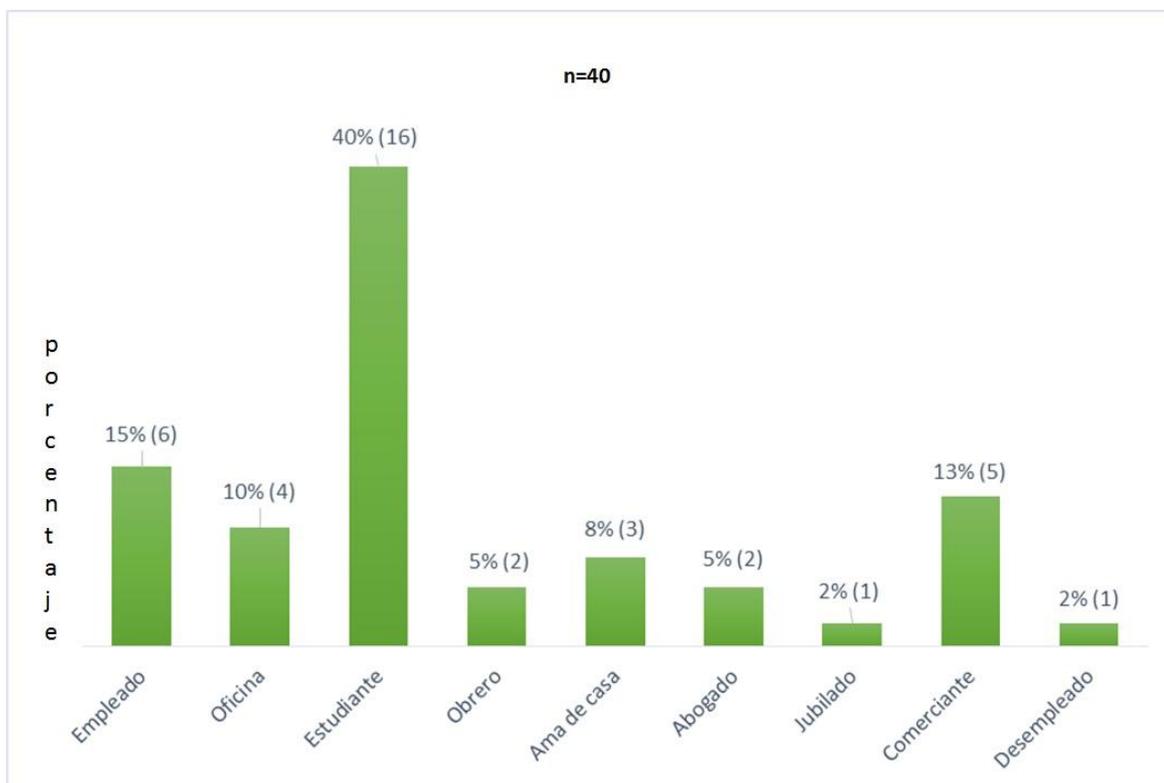
significa que hubo una mejora significativa en cuanto a la funcionalidad de la rodilla. Observar que no hay calificados como C y D.

En cuanto IKDC Subjetivo que como se mencionó en los antecedentes, se trata del puntaje asignado por el paciente, se puede observar que en el grupo pre quirúrgico, el puntaje es de 56.35 ± 4.22 ; en el grupo post operatorio de las 4 a 6 semanas el puntaje es de 62.50 ± 2.45 ; y en el grupo post operatorio revisado a los 6 meses el puntaje es de 94.68 ± 2.68 .

A continuación se muestran las gráficas, con sus respectivos comentarios:

De acuerdo a la ocupación de los pacientes, el porcentaje más alto corresponde a estudiante siendo del 40% (n=16), seguido por empleado 15% (n=6), comerciante 13% (n=5), trabajo de oficina 10% (n=4), ama de casa 8% (n=3) y el resto comprende las ocupaciones de obrero y abogado con un 5% (n=2) respectivamente, y jubilado y desempleado con el 2% (n=1) respectivamente. (Figura 21)

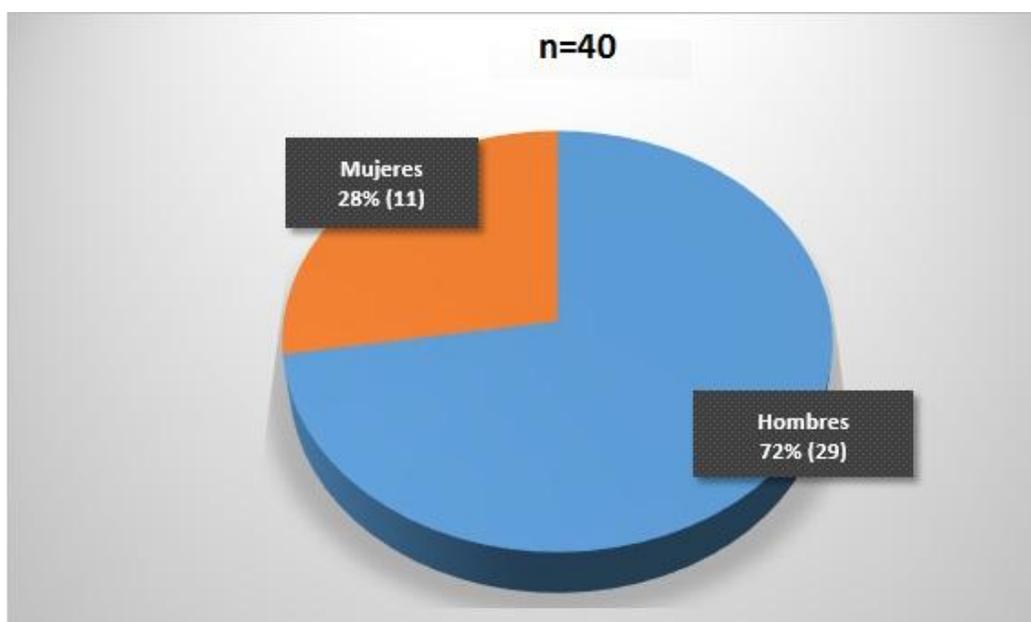
Figura 21. Ocupación de los pacientes intervenidos.



Fuente: Hoja de encuesta de IKDC

Durante el transcurso de esta investigación se detectaron un total de 40 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por lesión de ligamento cruzado anterior, de los cuales el 28% (n=11) corresponden a mujeres y el 72% (n=29) a hombres (Figura 1), la media de edad para el sexo femenino fue de 33.88 ± 14.6 años mientras que para el sexo masculino fue de 29.0 ± 11.4 (Figura 22).

Distribución de los pacientes, intervenidos, por sexo.



Fuente: Hoja de encuesta de IKDC

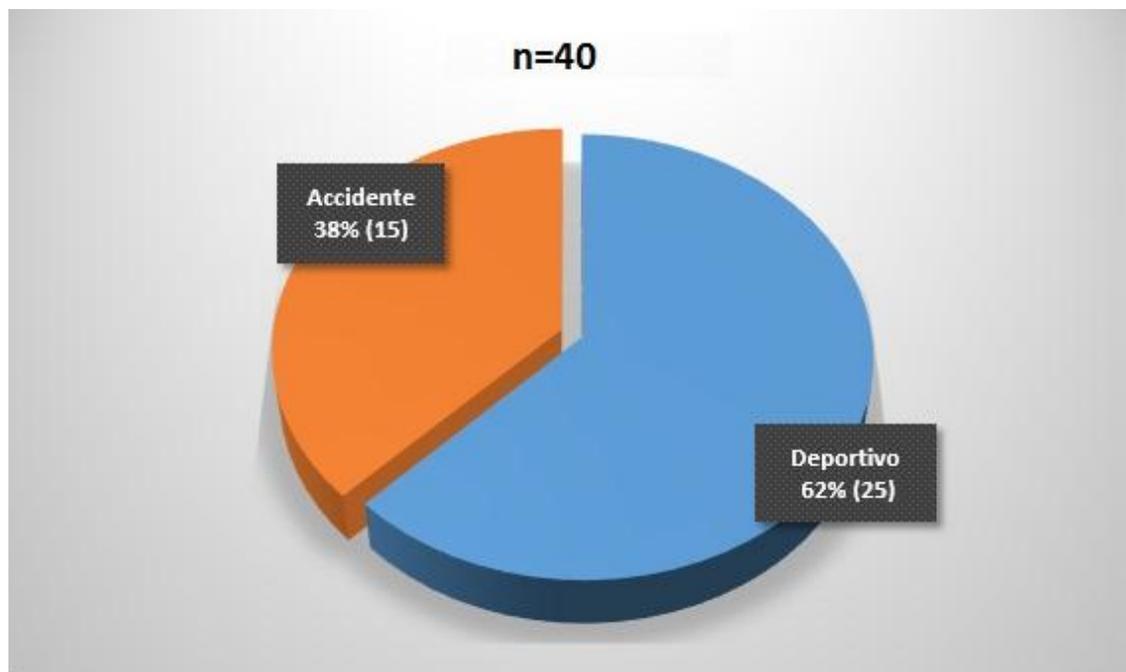
Cuadro Distribución de los pacientes, por edad.

	Mujeres	Hombres
Edad	33.8 ± 14.6	29.0 ± 11.4

Fuente: Hoja de encuesta de IKDC

De acuerdo al mecanismo de la lesión, al 62% (n=25) de los pacientes se le atribuye la lesión a un evento deportivo, mientras que al 38% (n =15) a algún tipo de accidente (Figura 23)

Figura 23. Distribución de los pacientes de acuerdo al mecanismo de la lesión



Fuente: Hoja de encuesta de IKDC

Respecto al miembro afectado, el 65% (n=26) de los pacientes sufrieron lesión en la extremidad derecha, mientras que el 35% (n =14) restante el miembro afectado fue la extremidad izquierda. (Figura 24).

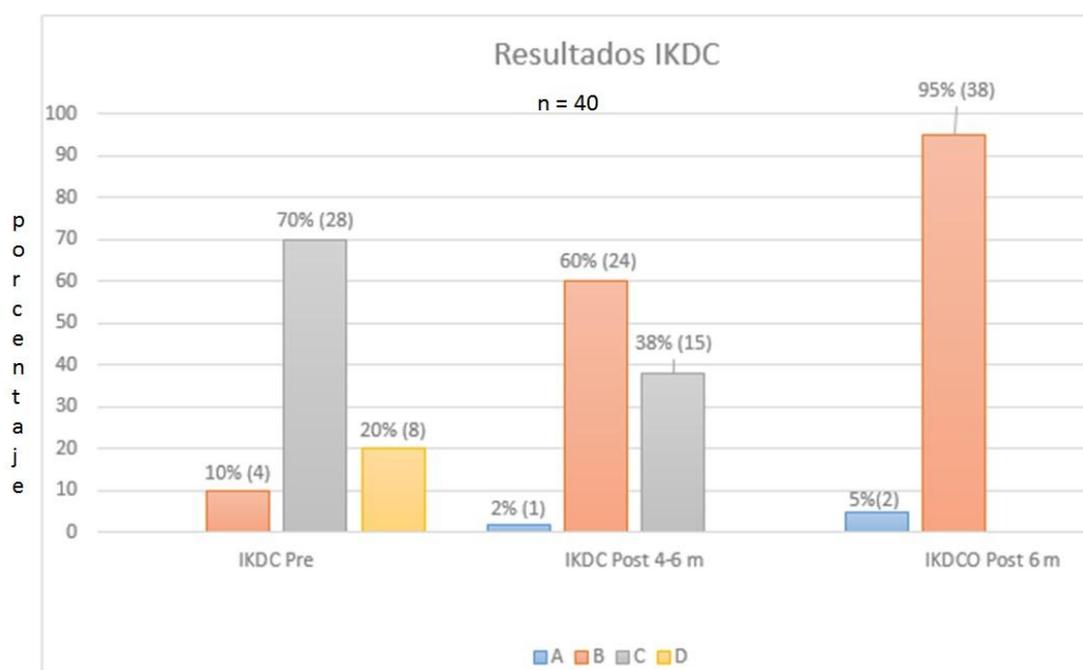
Figura 24. Distribución de los pacientes de acuerdo al miembro afectado



Fuente: Hoja de encuesta de IKDC

Según los resultados del IKDC objetivo, el 70% (n=28) de los pacientes presentaron una puntuación C, el 20% (n=8) puntuación B y el 10% (n=4) una puntuación D, para el IKDC pre quirúrgico. Para el periodo post-quirúrgico de 4-6 semanas el 60% (n=24) de los pacientes presentan puntuación B, 38% (n=15) puntuación C y solo el 2% (n=1) tuvo puntuación A. Finalmente para el periodo post-quirúrgico de seis meses, el 95% (N=38) de los pacientes tenían puntuación B y el 5% (n=2) restante puntuación A. A= Asintomático, sin inestabilidad, B= Inestabilidad Mínima C= Inestabilidad Moderada D= Inestabilidad Severa (Figura 25)

Figura 25. Resultados de la escala IKDC objetiva.



Fuente: Hoja de encuesta de IKDC

La media de la puntuación de la escala IKDC subjetiva del grupo pre-quirúrgico corresponde a 56.35 ± 4.22 , para el grupo post quirúrgico de 4-6 semanas fue de 62.50 ± 2.45 y finalmente para el grupo post-quirúrgico de 6 meses fue de 94.68 ± 2.68 . (Tabla 2)

Tabla 2. Resultados de la escala IKDC Subjetiva

SCORE IKDC		
IKDCS PRE	IKCDS POST (4 -6 Semanas)	IKDCS POST (6 Meses)
56.35 ± 4.22	62.50 ± 2.45	94.68 ± 2.68

Fuente: Hoja de encuesta de IKDC

VI DISCUSION

Este es el primer estudio en el Hospital General de Querétaro en hablar de lesiones de ligamento cruzado anterior, mostrando la ocupación, edad, género, mecanismo de lesión y evalúa con la escala mas completa de rodilla, el IKDC.

Noyes, en la década de los noventa, estudia la incidencia de lesiones de ligamento cruzado anterior, el grupo de edad, género y una evaluación funcional realizada por el, observando al igual que en este estudio existe una mejoría clínica y subjetiva significativa tras la cirugía de reconstrucción. El autor incluye grupos de plastía de la técnica de hueso-tendón-hueso HTH, y de injerto de semi tendinoso, grácilis, encontrando que hay mejoría post operatoria.

Scavenius de finales de los 90, evalúa función del ligamento cruzado anterior, y resultados post operatorios, igual que en este estudio, la mayoría son pacientes masculinos, jóvenes, en los que posterior al evento quirurgico presentan mejoría.

En este estudio, al igual que en el realizado en el 2011 por Zapien la ciudad de México en el que se evaluaron 74 pacientes, de los cuales 43 se reparan con hueso - tendón- hueso; en los que 39 pacientes presentaron resultado favorables y 4 pacientes presentaron resultados desfavorables. En 30 pacientes con injerto de pata de ganso, 27 pacientes presentan resultados favorables y 3 pacientes representan resultados desfavorables, representando un 11%. En este estudio a mediano plazo existen 2 pacientes; un 5 % con resultados desfavorables, en el grupo de las 4 a 6 semanas, y ningún paciente presentó resultados desfavorables en el grupo de los 6 meses.

Los resultados favorables obtenidos en este estudio, observados a los 6 meses de post operatorio se atribuyen a la rehabilitación que se realiza posterior al evento quirúrgico, lo cual indica que la rehabilitación juega un papel importante en el manejo de estos pacientes.

VI. CONCLUSION

En este estudio se muestra la eficacia de la plastía del ligamento cruzado anterior con injerto autólogo o de donador cadavérico de tendón de gracilis semitendinoso (isquiotibiales), para pacientes que sufrieron lesión de este ligamento, mostrando resultados que son similares a la literatura mundial del manejo con plastía de isquiotibiales y del injerto hueso tendón hueso (gold estandar) mostrando además mediante esta técnica mejoría que se demuestra con la escala de (Internatioal Knee Documentation Comité) IKDC, y que presenta pocas complicaciones.

Se aconseja realizar plastía de ligamento cruzado anterior, con injerto de isquiotibiales (gracilis y semitendinoso) a pacientes jóvenes, en edad activa, además de enviarlos a rehabilitación pronta, con el fin de una rápida recuperación, que les permita incorporarse a sus actividades cotidianas, ya que muchos de los pacientes de este estudio son personas economicamente activas.

Se espera con este trabajo, que se realicen más estudio prospectivos comparativos de resultados de plastía de ligamento cruzado anterior, así como dar inicio a las guías del Hospital General de Querétaro para la atención de pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 Al-Zarahini S, Franceschi JP, Coste J, Zerroug B, Al-Sebai W: 1997 Anterior cruciate ligament reconstruction by mini-arthrotomy. *International Orthopaedics (SICOT)* ; 21: 161-3.
- 2 Amockzy SP - Warren, 1982 Microvasculature of the human meniscus. *Am. j. Sports Med* 10(2):90, 1982.
- 3 Amockzy SP, 1985, Dipl AC Blood supply of the anterior cruciate ligament and supporting structures. *Orthop Clin North Am* 16: 15.
- 4 Anderson JE, 1978, Grantss Atlas of Anatomy, 7th ed. Daltimore, MD Williams & Wilkins
- 5 Arciero RA, Scoville CR, Snyder RJ, Uhorchak JM, Taylor DC, Huggard DJ:1996 Single versus two-incision arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* ; 12(4): 462-9.
- 6 Arcuri Francisco, Abalo Eduardo, Barclay F 2006 Uso de escores para evaluación de resultados en cirugía del Ligamento Cruzado Anterior; USO :uso de escores para evaluación de resultados en cirugía del ligamento-cruzado-: *Revista virtual de artroscopia Volumen 17.*
- 7 Barber S, Noyes F, Mangine R, McCoskey J, Hartman W. 1990 Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. *Clin Orthop* 1990;255:204-14.
- 8 Barrack R, Skinner HB, Buckley SL; 1989 Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *Amj Spons Med* 17:1
- 9 Basmajian JV, Lovejoy JF 1971 Functions of the popliteus muscle in man: A multifactorial electromyographic smdy. *J Bone Joint Surg Anl* 53:557,
- 10 Benjaminse A, Gokeler A, Van der Schans C 2006 Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis. *J Orthop Sports Phs Ther* 2006; 36:267-88.
- 11 Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz PJ, Nizard RS. 2006 Bone-patellar tendon-bone autografts versus hamstring autografts for reconstruction of anterior cruciate ligament: meta-analysis. *BMJ* 2006; 332:995-1001.

- 12 Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz PJ, Nizard RS. 2007 ACL reconstruction: a meta-analysis of functional scores. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 458:180-7.
- 13 Brantigan OC, Voshell, The mechanics of the ligaments and menisci of the Knee Joint *J Bone Joint Surg* 23:44 1941
- 14 Butler DL, Noyes FR, Grood ES 1980 : Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. *J Bone Joint Surg*; 62A: 259.
- 15 Corry IS, et al: Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. 1999 *Am J Sports Med* : 27(4): 444-54.
- 16 Deehan DJ, Salmon LJ, Webb VJ, et al. 2000 Endoscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with an ipsilateral patellar tendon autograft: a prospective longitudinal five-year study. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82A:984-91.
- 17 Delitto A, Irrgang JJ, Harner CD, Fu FH. 1993 Relationship of isokinetic quadriceps peak torque and work to one legged hop and vertical jump in ACL reconstructed knees (resumen). *Phys Ther* 1993;73:S85.
- 18 Ejerhed L, Kartus J, Sernet N, Köhler K, Karlsson 2003 J. Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction? A prospective randomized study with a two-year follow-up. *Am J Sports Med* 2003; 31:19-25.
- 19 Eriksson K, Anderberg P, Hamberg P, et al. 2001 A comparison of quadruple semitendinosus and patellar tendon grafts in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* 2001; 83B:348-54.
- 20 Feller J, Webster 2003 K. A randomized comparison of patellar tendon and hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2003; 31:564-73.
- 21 Forster MC, Forster IW. 2005 Patellar tendon or four-strand hamstring? A systematic review of autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee* 2005; 12:225-30.
- 22 Garden E. 1948 The innervation of the knee joint. *Anat Rec.* 101:109 1948
- 23 Girgis FG, Marshall JL, Al Monajem ARS, 1975 The Cruciate ligaments of the Knee Joint. *Clin Orthop* 106: 216

- 24 Goldblatt JP, Fitzsimmons SE, Balk E, Richmond JC. 2005 Reconstruction of the anterior cruciate ligament: meta-analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft. *Arthroscopy* 2005; 21:791-803.
- 25 Greenberger H, Paterno M. 1995 Relationship of knee extensor strength and hopping test performance in the assessment of lower extremity function. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995;22:202-6.
- 26 Harter RA, Osterning LR, Singer KM, James SL, Larson RL, Jones DC. 1998 Long-term evaluation of knee stability and function following surgical reconstruction for anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med* 1988;16:434-43.
- 27 Hughston JC, Andrews JR, Cross MJ, Moschi A 1976. Classification of knee ligament instabilities. The medial compartment and cruciate ligaments. *J Bone Joint Surg* 58A:159
- 28 Insall JN, Joseph DM, Aglietti P. Campbell RD. Bone-block iliotibial-band transfer for anterior cruciate insufficiency, *J Bone Joint Surg* 63A:560, 1981
- 29 Insall JN, Scott WN, 2006, *Cirugía de la Rodilla*, Elsevier España
- 30 Kennedy JC. Alexander IJ. Hayes KC, 1982 Nerve supply of the knee and its functional importance *Am J Sports Med* 10:329
- 31 Labs KPB: 1999 To compare and contrast the various evaluation scoring systems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arch Orthop Trauma Surg* ; 116: 92-6.
- 32 Larson RL, 1983 Physical examination in the diagnosis of rotatory instability , *CLin Orthop* 172:38
- 33 Lephart S, Perrin D, Fu F, Gieck, McCue F, Irrgang J. 1992 Relationship between selected physical characteristics and functional capacity in the anterior cruciate ligament-insufficient athlete. *J Orthop Sports Phys Ther* 1992;16: 174-81.
- 34 M. Malillos Torán. 2008 Tratamiento de las roturas de ligamento cruzado anterior con injerto autólogo HTH. Seguimiento mínimo de dos años. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*. N.º 233 . Vol. 43 . MAYO - JULIO 2008
- 35 MacIntosh DL, Darby TA: 1976 Lateral substitution reconstruction *J Bone Joint Surg* 58B:142,
- 36 Matjaz S, Vilibald V, et al: 2006 A prospective, randomized comparison of semitendinosus and gracilis tendon versus patellar tendon autografts for anterior

cruciate ligament reconstruction: Five-year follow-up. *Am J Sports Med* 34: 1933-40.

37 Miller R, Carr A. Rodilla. En: Pynset P, Fairbank J, Carr A, eds. 1996 *Medición de los resultados en ortopedia*. Barcelona: Masson; 1996. p. 270-1.

38 Noyes F, Barber S, Mangine R. 1991 Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. *Am J Sports Med* 1991;19:513-8.

39 Peterson L, Pitman MI Gold J 1984 The active pivot shift: the role of the popliteus muscle *Am J Sports Med* 12:313

40 Petschnig R, Baron R. 1997 Assessment of quadriceps strength and functional limitations determined by hop tests for distance and a newly designed vertical jump test after anterior cruciate ligament reconstruction. *Eur J Phys Med Rehab* 1997;7:81-6.

41 Pinczewski LA, Deehan DJ, Salmon LJ, Russell VJ, Clingeleffer 2002 A. A five-year comparison of patellar tendon versus four-strand hamstring tendon autograft for arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 2002; 30:523-36.

42 Poolman RW, Farrokhyar F, Bhandari M. 2007 Hamstring tendon autograft better than bone patellar-tendon bone autograft in ACL reconstruction. A cumulative meta-analysis and clinically relevant sensitivity analysis applied to a previously published analysis. *Acta Orthop* 2007; 78:350-4.

43 Prodromos CC, Joyce BT, Shi K, Keller BL. 2005 A meta-analysis of stability after anterior cruciate ligament reconstruction as a function of hamstring versus patellar tendon graft and fixation type. *Arthroscopy* 2005; 21:1202.

44 Risberg MA, Ekland A: 1994; Assessment of functional tests after anterior cruciate ligament surgery. *J Orthop Sports Phys Ther* 19(4): 212-7.

45 Risberg MA, Holm I, Ekland A. 1995 Reliability of functional knee tests in normal athletes. *Scand J Med Sci Sports* 1995;5:24-8.

46 Sachs R, Dale M, Stone M, Garfein R. 1989 Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1989;17:760-5.

47 Scavenius M, Bak K, Hansen S, Norring K, Jensen KH, Jorgensen U: 1999 Isolated total ruptures of the anterior cruciate ligament - a clinical study with long-term follow-up of 7 years. *Scand J Med Sci Sports* ; 9: 114-9.

48 Shaieb M, Kan D, Chang S, Marumoto J, Richardson 2002 A. A prospective randomized comparison of patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 2002; 30:214-20.

49 Slocum DB, James SL, Larson RL Singer KM, 1976 CLinical test for anterolateral rotatory instability of the knee. Clin Orthop 118:63,

50. Tegner Y, Lysholm J, Lysholm M, Gillquist J. 1986 A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med 1986;14:156-9.

51. Tegner Y, Lysholm J, Lysholm M, Gillquist J. 1986 A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med 1986;14:156-9.

52 Thompson J, Harris M, Grana WA 2005. Patellofemoral pain and functional outcome after anterior cruciate ligament reconstruction: an analysis of the literature. Am J Orthop 2005; 34:396-9.

53 Valdés Vilches, et al 2001. Valoración Funcional en las lesiones del ligamento. Hospital Sant Pau i Santa Tecla. Tarragona. *Hospital Universitario Joan XIII. Tarragona. Rehabilitación (Madr) 2001;35(2):83-89

54 West RV, Harner CD.2005 Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. J Am Acad Orthop Surg 2005;13:197-207.

55 Wiger P, Brandsson S, Kartus J, et al. 1999 A comparison of results after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction in female and male competitive athletes: a two- to five year follow-up of 429 patients. Scand J Med Sci Sports 1999; 9:290-5.

56 Zapién-Soto A,* Torres-Méndez JL,** Calixto-García A,* Guillén-Alcalá MA*2011; Valoración funcional de los diferentes tipos de plastía del ligamento cruzado anterior empleados en el Servicio de Artroscopía del Hospital General Xoco. Acta Ortopédica Mexicana; 25(3): May.-Jun: 161-166

APENDICE

APENDICE

Anexo 1

Carta de consentimiento informado:

Yo, _____ he sido informado que el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro de la SSA está realizando un estudio titulado **“EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LOS PACIENTES POST OPERADOS DE PLASTÍA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO”**

cuyo objetivo es “Determinar la valoración funcional de los pacientes post operados de plastía de ligamento cruzado anterior atendidos en el Hospital General de Querétaro”

El propósito del estudio es disponer de un instrumento para conocer mejor y medir objetivamente aspectos relacionados con la forma como percibo la calidad de mi vida teniendo en cuenta mi discapacidad física. Este estudio tiene una duración de 1 año.

Entiendo que se me ha invitado a participar del estudio porque presento una lesión del ligamento cruzado anterior. Se me explicó que dentro de la investigación no se me realizarán estudios, exámenes clínicos adicionales ni otros procedimientos médicos diferentes a los que me deben efectuar para el diagnóstico y tratamiento de mi enfermedad.

Yo he elegido libremente participar en el estudio, entendiéndolo que para esto:

1. Debo completar dos cuestionarios en el que se me formulan preguntas que buscan medir mi discapacidad física y cómo percibo la calidad de mi vida.
2. Debe ser revisada mi historia clínica.

Entiendo que mi participación es enteramente voluntaria y que si me rehúso a contestar cualquier pregunta es mi elección, así como que puedo retirarme voluntariamente en cualquier momento del estudio sin que esto ocasione algún tipo de sanción o se vea afectado el servicio de salud que se me ofrece.

Entiendo que participar en el estudio no conlleva riesgo alguno, que no obtendré beneficio individual y que se espera que el beneficio sea recibido por otros pacientes mediante el conocimiento ganado por medio del presente estudio.

Entiendo que la información obtenida de mí será tratada de manera confidencial y que yo no voy a ser personalmente identificado en los resultados del estudio.

Entiendo que este consentimiento y los cuestionarios pueden ser entregados a mí para ser completados en la consulta externa del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro; cuando se esté realizando seguimiento de mi tratamiento, durante alguna hospitalización si lo requiero, o pueden ser enviados a mi correo electrónico o dirección de domicilio, para ser devueltos una vez hayan sido completados.

Entiendo que si soy menor de edad o si me encuentro inhabilitado para tomar la decisión de inclusión en este estudio, este consentimiento debe ser llenado por mi tutor legal o persona responsable, quien firmará en representación mía.

Firma del participante

Nombre:

Teléfono:

Firma del testigo No 1

Nombre:

Teléfono:

Anexo 2

FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA (IKDC SUBJETIVO)

Nombre: _____

Fecha de Hoy _____ / _____ / _____ Fecha de la Lesión: _____ / _____ / _____
Día Mes Año Día Mes Año

SÍNTOMAS*:

*Evalúe sus síntomas al nivel más alto de actividad al cual usted piensa que podría funcional sin síntomas significativos, aunque usted realmente no esté haciendo actividades a este nivel.

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin tener dolor significativo en la rodilla?

- (4) Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3) Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2) Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1) Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio
- (0) No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a dolor en la rodilla

2. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán frecuentemente ha tenido usted dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (Constantemente) y aumenta progresivamente a 10 (Nunca)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Constantemente Nunca

3. Si usted tiene dolor, ¿cuán fuerte es el dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (El peor dolor imaginable) y aumenta progresivamente a 10 (Ningún dolor)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
El peor dolor imaginable Ningún dolor

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán tiesa (entumecida) o hinchada estaba su rodilla?

- (4) Nada
- (3) Levemente
- (2) Moderadamente
- (1) Mucho
- (0) Muchísimo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla se le hinche significativamente?

- (4) Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3) Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2) Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1) Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0) No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a hinchazón en la rodilla

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿se le ha bloqueado o se le ha trabado temporalmente la rodilla?

- (1) No (0) Sí

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla le falle (se luxa o sienta inestable)?

- (4) Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3) Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2) Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1) Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0) No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a que la rodilla me falla

ACTIVIDADES DEPORTIVAS:

8. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer rutinariamente?

- (4) Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3) Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2) Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1) Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0) No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a la rodilla

9. Debido a su rodilla, ¿qué nivel de actividad tiene usted?, para:

	Ninguna dificultad	Dificultad Mínima	Dificultad moderada	Sumamente difícil	No puedo hacerlo
a. Subir escaleras	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
b. Bajar escaleras	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
c. Arrodillarse	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
d. Agacharse	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
e. Sentarse con la rodilla doblada	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
f. Levantarse de una silla	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
g. Correr hacia delante en dirección recta	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
h. Saltar y caer con la pierna afectada	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
i. Pararse y caminar rápido o correr	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>

FUNCIONAMIENTO:

10. ¿Cómo calificaría usted el funcionamiento de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, donde 10 es funcionamiento normal y excelente, y donde 0 es la incapacidad de realizar ninguna de sus actividades diarias usuales, que podrían incluir deportes?

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA RODILLA:

No puedo realizar mis actividades diarias 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sin limitación en las actividades diarias

FORMULARIO PARA EL EXAMEN DE LA RODILLA (IKDC OBJETIVO)

Nombre: _____ Fecha de Nacimiento: ____/____/____
Día Mes Año

Sexo: F M Edad: _____ Fecha del Examen: ____/____/____
Día Mes Año

Laxitud Generalizada: rigida normal laxitud

Alineación: obviamente vara normal obviamente valga

Posición de la Patela: obviamente baja normal obviamente alta

Subluxación/Luxación de la Patela: centrada subluxable subluxada luxada

Gama de Movimiento (Extensión/Flexión): Lado estudiado: pasiva ____/____ activa ____/____

Lado opuesto: pasiva ____/____ activa ____/____

SIETE GRUPOS

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	A	B	C	D
1.-EFUSIÓN	No	Leve	Moderada	Severa				
2.-MOVILIDAD								
Falta de extensión	<3°	3-5°	6-10°	> 10°				
Falta de flexión	0-5°	6-15°	16-25°	>25°				
3.-EXAMEN LIGAMENTARIO								
Lachman a 25° (134N)	-1 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Lachman a 25° manual máximo	-1 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Punto final	Firme		Suave					
Cajon anterior a 25°	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Cajon anterior a 70°	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Cajón posterior a 70°	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Bostezo medial	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Bostezo lateral	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	A	B	C	D
Rotación externa a 30°	< 5°	6 a 10°	11 a 19°	>20°				
Rotación externa a 90°	< 5°	6 a 10°	11 a 19°	>20°				
Pivot shift	negativo	+ desliza	++ Ruido (clunk)	+++ Ruido intenso				
Pivot shift reverso	negativo	+ desliza	++ Ruido (clunk)	+++ Ruido intenso				
4.- CREPITACION								
Crepitación compartimiento anterior	No	Moderado	Crepitación con dolor leve	Crepitación con dolor mayor				
Crepitación compartimiento medial	No	Moderado	Crepitación con dolor leve	Crepitación con dolor mayor				
Crepitación compartimiento lateral	No	Moderado	Crepitación con dolor leve	Crepitación con dolor mayor				
5.- PATOLOGIA DEL SITIO DE TOMA DE INJERTO (DISESTESIAS)	no	Leve	Moderada	Severa				
6.- RADIOGRAFÍA								
Compartimiento medial	No	Artrosis leve	Artrosis moderada	Artrosis severa				
Compartimiento lateral	No	Artrosis leve	Artrosis moderada	Artrosis severa				
Compartimiento patelofemoral	No	Artrosis leve	Artrosis moderada	Artrosis severa				
7.- EXAMEN FUNCIONAL								
Salto en una pierna (% del lado opuesto)	≥90%	89-76%	75-50%	<50%				

* Grado del Grupo: El grado más bajo dentro de un grupo determina el grado del grupo.

** Evaluación Final: El peor grado de los grupos determina la evaluación final para pacientes agudos y sobajados. Para pacientes crónicos, compare las evaluaciones preoperativas y postoperativas. En una evaluación final, sólo se evalúan los 3 primeros grupos, pero se deben documentar todos los grupos.

-La diferencia entre la rodilla afectada en comparación con lo normal