



11245
2 y 2
INSTITUTO NACIONAL DE ORTOPEDIA

SECRETARIA DE SALUD

**PLASTIA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR
CON LA TECNICA DE MARSHALL MODIFICADA**

T E S I S

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN :
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

P R E S E N T A :

DR. RUBEN AGUILAR MAURICIO

FEBRERO 1989

FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

INTRODUCCION	1
HISTORIA	4
ANATOMIA	6
MECANISMOS DE LESION	8
OBJETIVOS	9
HIPOTESIS	9
MATERIAL Y METODOS	10
RESULTADOS	18
DISCUSION	27
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFIA	30

INTRODUCCION

Las roturas del ligamento cruzado anterior suscitan más controversia que todas las otras lesiones ligamentarias de la rodilla. La mayoría de los autores reconocen la función estabilizadora anteroposterior de éste elemento y también su influencia para prevenir la hiperextensión y los grados excesivos de rotación (7, 9, 19), pero algunos le restan importancia citando el frecuente hallazgo, en las artrotomías de un desgarramiento viejo e insospechado del ligamento cruzado anterior en una rodilla - que funcionaba muy bien hasta que sobrevino alguna otra disrupción o trastorno (7, 10). La polémica continúa sobre si puede ocurrir una lesión aislada de éste ligamento o no.

La lesión "aislada" del ligamento cruzado anterior es negada por algunos, otros son escépticos, algunos dan por cierta su existencia. La controversia no termina aquí, aceptando su existencia, la cirugía es necesaria - para algunos e innecesaria para otros. Por otra parte, la circulación - sanguínea para los cruzados es tenue o ausente (9).

Sobre la premisa de si las lesiones aisladas de los cruzados pueden o no ocurrir, uno puede considerar el trabajo de Palmer, él ha indicado que los ligamentos cruzados no trabajan independientemente y cree que las lesiones ligamentarias no son aisladas.

Hawkins y Kennedy (24) establecen que el ligamento cruzado anterior es considerablemente alargado antes de ser roto.

La deformación plástica o alargamiento de los ligamentos puede no ser detectable por inspección directa. También con otras lesiones ligamentarias, el alargamiento o daño de los cruzados puede ser indetectable por examen visual.

Varios estudios (7, 18, 24) han mostrado la tendencia de los cambios degenerativos, derrame articular recurrente, además problemas de estabilidad con manifestaciones de inestabilidad anteroposterior, puesto que los cruzados, aunado a su función estabilizadora, actúan con otros ligamentos para llevar a la rodilla a su balance de movilidad, la pérdida de esta función incrementa el desgaste de los mecanismos y cartilago articular.

Por otra parte es fundamental la exploración del ligamento cruzado.

La bibliografía (8, 9, 14, 18, 19) reporta los siguientes:

Pivote central; se caracteriza por una subluxación anterior del platillo tibial lateral sobre el cóndilo femoral lateral cuando la rodilla se lleva a la extensión y su reducción espontánea cuando la rodilla se lleva a los 30 grados de flexión (8).

Examen de Lachman; paciente en decúbito dorsal y la rodilla cerca de los 20° de flexión, se estabiliza el fémur con una mano y se presiona con firmeza desde atrás la tibia proximal con la otra mano, para tratar de llevarla hacia adelante (18, 19).

Cajón anterior; con el paciente en decúbito dorsal y la rodilla a 90° de flexión se trata de llevar la tibia hacia adelante evitando el desplazamiento del pie apoyándose sentado sobre él (9, 14, 19).

HISTORIA

Para substituir o suplementar al ligamento cruzado anterior durante las reparaciones, Mac Intosh desde 1974 preconizó el empleo de un colgajo externo de los tendones del cuádriceps y rotuliano pasada " hacia atrás " sobre lo alto " del cóndilo externo del fémur y a través de la escotadura intercondílea y asegurandola en el área del tabique intermuscular externo y en el epicóndilo externo del fémur. Al pasar el substituto del cruzado anterior sobre lo alto y alrededor del cóndilo externo del fémur, la inserción femoral efectiva queda cerca de la - inserción anatómica normal del ligamento cruzado anterior en la cara posterior de la escotadura intercondílea. Esto evita la abrasión del - substituto ligamentario y una ulterior ruptura cuando en un momento - choque contra la repisa intercondílea (12).

Insall y Nicholas, en forma independiente, mencionaron buenos éxitos utilizando una porción de la banda iliotibial pasada " sobre lo alto " a través de la escotadura intercondílea y asegurandola a la cara anterior de la tibia.

Otros autores han realizado otras técnicas utilizando principalmente una porción de fascia lata o bien, una porción central o lateral del - tendón patelocuatricipital, aunque algunos de ellos no utilizan la vía " sobre lo alto " que preconizó MacIntosh, entre ellos; O'Donoghue, Eriksson, Lindeman, Du Toit, Jones, Lam Etc.

Marshall y Warren desde 1979, utilizan una porción del tendón patelocua-
dricipital para reconstrucción del ligamento cruzado anterior utilizando
los mismos principios anatómicos y fisiológicos de la inserción proximal
del ligamento cruzado anterior y modificando el anclaje por "vía " sobre
lo alto " como lo preconizó inicialmente Macintosh (19, 20).

El ligamento cruzado anterior consta de una banda pequeña anterointerna y de una porción posteroexterna más grande y voluminosa.

La masa del cruzado anterior es laxa en flexión pero su porción anteromedial se encuentra tensa. En extensión ambas partes están tensas. Cuando uno acepta estos aspectos de Girgis y colegas (6,7,9) puede observarse que el signo del cajón anterior no está presente a menos que la porción posteroexterna esté rota.

La arteria genicular media proporciona la mayor circulación vascular al ligamento cruzado (9), una rama de esta arteria, la arteria tibial intercondilea, pasa a lo largo de su superficie dorsal.

Estudios histológicos del ligamento cruzado anterior por Kennedy y colaboradores revelaron un arreglo irregular de fascículos separados por espacios conteniendo tejido conectivo laxo, vasos sanguíneos tortuosos y fibras nerviosas . (9).

La fuerza del ligamento cruzado anterior es más o menos la misma que la del ligamento colateral tibial y más o menos la mitad que la ligamento cruzado posterior (6).

La tensión del cruzado anterior es mínima entre 40 a 50 grados de flexión de la rodilla. A 90 grados de flexión, con la tibia en rotación

neutra opone alrededor del 85% de la resistencia a la prueba del cajón anterior.

Cuando la rodilla se encuentra a flexión de 90 grados, las fibras del LCA sufren una torsión sobre su eje, de tal manera que las fibras que se originan en la parte más anterior del área de inserción tibial se insertan en la parte más medial y proximal del área de inserción femoral, mientras que las fibras que se originan en la parte más posterior del área de inserción tibial se corresponden con la parte más distal y lateral del área de inserción en el cóndilo lateral femoral. La longitud total del LCA es de 31 mm y su espesor de 5 mm y 10mm de ancho, esto medio en el tercio medio del ligamento.

El ángulo promedio entre el eje longitudinal del ligamento y el plano coronal a través del eje longitudinal del fémur con la rodilla a 90° de flexión es de 28° (14).

El punto de inserción femoral del LCA es de forma oval , con un diámetro máximo de 18 mm y un diámetro de ancho de 11 mm, el diámetro longitudinal del área oval femoral y el plano coronal a través del eje longitudinal femoral diafisario es de 26 mm.

El área de inserción tibial del LCA es también oval, con su eje longitudinal orientado en sentido posteroanterior, la longitud de esta área es de 17 mm y ancho de 11 mm (14).

MECANISMO DE LESION

Kennedy y Cole (9) aplicaron stress a rodillas de cadáveres con tres mecanismos: Abducción y rotación externa.

Luxación anterior por hiperextensión.

y una fuerza directa anterior sobre la parte - posterior de la tibia, en ninguno de estos ellos pudieron establecer que el LCA pudiera lesionarse aisladamente. Definitivamente se - asoció lesión capsular y ligamentaria en los dos primeros mecanismos.

Fetto y Marshall (5) reconocieron básicamente dos mecanismos de lesión, el primero en flexión de la rodilla, pierna en rotación externa y una fuerza en valgo aplicada a la rodilla, cuando el LCA fue lesionado por este mecanismo se encontró siempre un cierto grado de lesión del ligamento colateral medial y quizá una lesión meniscal (Triada de O'Donoghue). El segundo mecanismo que mencionan es hiperextensión de la rodilla con la pierna en rotación que produciría generalmente una lesión aislada del cruzado anterior.

Mencionan además un tercer mecanismo menos frecuente; hiperflexión.

OBJETIVOS

- 1.- Determinar la utilidad de la Técnica en el Instituto Nacional de Ortopedia.
- 2.- Conocer el mecanismo de lesión mas frecuente para la lesión del ligamento cruzado anterior.
- 3.- Conocer la casuística y frecuencia por grupo de edad y - sexo.
- 4.- Conocer el tiempo de evolución desde el momento de la lesión hasta el momento del manejo quirúrgico.
- 5.- Conocer la ocupación de los pacientes más frecuentemente lesionados.

HIPOTESIS

La técnica de Marshall modificada para reconstrucción del ligamento cruzado anterior, es más segura, estable y permite una función de la rodilla más adecuada que otras técnicas antes usadas.

MATERIAL Y METODOS

Realizamos un estudio prospectivo en un total de 15 pacientes seleccionados en la clínica de rodilla del Instituto Nacional de Ortopedia durante los meses de Julio a Noviembre de 1988 bajo los siguientes criterios de inclusión: (16, 17).

- 1.- Edad de 15 a 40 años.
- 2.- Ambos sexos.
- 3.- Sin importar tiempo de evolución y lesiones agregadas en el momento de la lesión.
- 4.- Cualquier mecanismo de lesión.
- 5.- Examen positivo para dos o más de los siguientes parámetros:

Pivote central (8).

Escala:

N/T= negativo / indicios.
P/G= positivo / marcado.

Lachman (18)

Escala:

1+ = 0 a 5 mm
2+ = 5 a 10 mm
3+ = 10 a 15 mm
4+ = más de 15 mm.

Tegner (20)

Escala:

1 = rodilla incapacitada
10 = rodilla normal.
(atletas de competencia).

Lysholm (II)**Parámetros a valorar:**

- 1.- Dolor o edema.
- 2.- Sensación de inestabilidad.
- 3.- Claudicación.
- 4.- Subir escaleras.
- 5.- Sentarse en cuclillas.
- 6.- Sensación de bloqueo.
- 7.- Apoyo sin sintomatología.

Escala:

- de 59 puntos = pobre
- 60 a 94 puntos = bueno
- 95 a 100 puntos = excelente.

C RITERIOS DE EXCLUSION: (16, 17)

- 1.- Mayores de 40 años
- 2.- Ruptura combinada de ligamento cruzado anterior y posterior.
- 3.- Datos clínicos y radiográficos de artrosis.
- 4.- Antecedentes de cirugía previa de la rodilla.
- 5.- Lesión condral importante.
- 6.- Hiperlaxitud constitucional.
- 7.- Trastorno neuromuscular agregado.
- 8.- Tumores.
- 9.- Antecedentes infecciosos e inflamatorios.

Todos los pacientes serán objeto de estudio radiográfico en proyecciones anteroposterior y lateral simple de ambas rodillas.

Cumplidos estos criterios , son intervenidos quirúrgicamente con la técnica de Marshall modificada.

TECNICA QUIRURGICA.

Con los principios básicos de la cirugía, se inicia un abordaje antero-medial a la rodilla afectada disecando por planos hasta exponer el tendón patelocuadricepsital, para extraer de la porción central un colgajo de - aproximadamente 14 cms. longitud y espesor medio y 1 cm. ancho hasta - la tuberosidad anterior de la tibia, donde después se pasa debajo del - platillo tibial hasta buscar el punto isométrico distal según los aspectos anatómicos descritos previamente (7, 14).

Una vez realizado esto, se para por la ranura intercondílea que habiendo labrado una canaladura desde la unión del cóndilo externo con la diáfisis femoral, se busca el punto isométrico proximal y - hacer coincidir el punto anatómico de inserción del cruzado una vez que se fija a la cara externa del cóndilo externo con una grapa, ésto básicamente es lo modificado en cuanto a la técnica original.

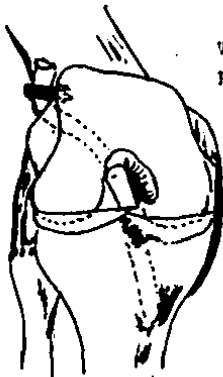
Se cierra en la forma acostumbrada, dejando yeso muslo-podálico a 45 grados de flexión de la rodilla, lo cual se dejará en un tiempo de 4 semanas, iniciando isométricos del cuádriceps posquirúrgicamente.

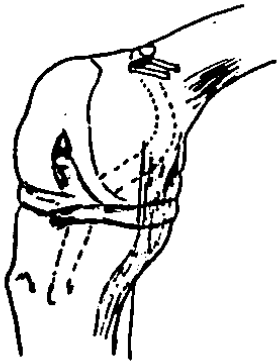
Después de retirado el yeso se inicia rehabilitación en forma orientada y asistida de los grupos musculares de la rodilla, así como la movilización activa de la misma.

Tres meses después de la cirugía se realiza las valoraciones clínicas del pivote central, Lyaholm, tegner y Lachman.

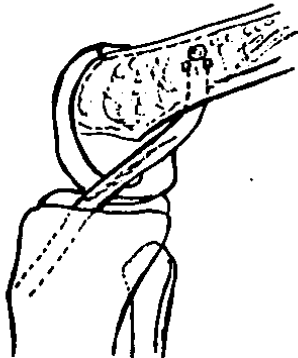


ABORDAJE ANTEROINFERIOR

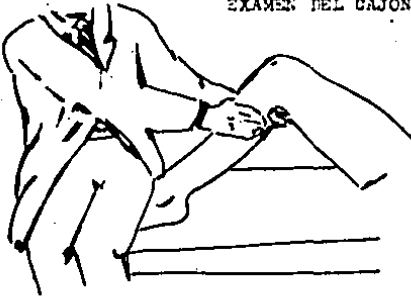
TOMA DEL COLGAJO DEL
TENDON PATELOQUADRICEPITALVISTA ANTERIOR DE LA
PLASTIA



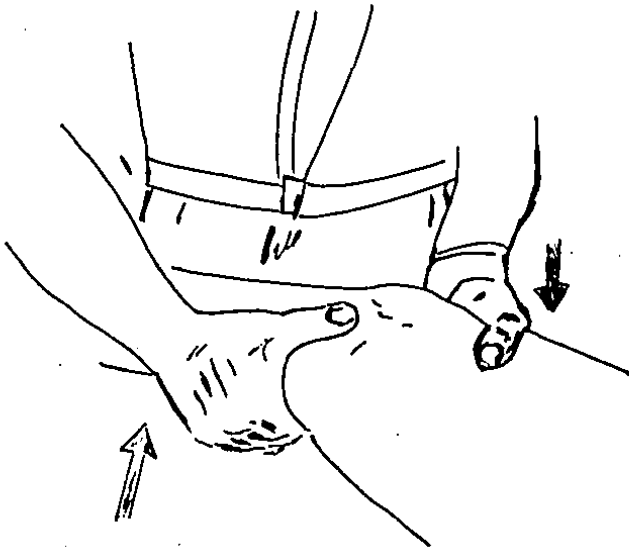
VISTA OBLICUA DE LA PLASTIA

VISTA MEDIAL DE LA PLASTIA
"SOBRE LO ALTO "POSICION DE LA RODILLA FINAL
CON YESO

EXAMEN DEL CAJON ANTERIOR



TEST DE LACHMAN.



EXAMEN
DEL
PIVOTE
CENTRAL



RESULTADOS

En base a la edad por décadas tenemos que la tercera década es la más frecuentemente afectada ya que corresponde al 46.6 % - del total de pacientes, siguiendo en frecuencia la segunda década con un 33,3 %, siendo la cuarta década la menos afectada en un - 20 % ver cuadro # 1.

La incidencia por sexos nos muestra que el sexo masculino es el más afectado, correspondiéndole el 73,3 % en contrapartida con - el sexo femenino con el 26 ,6 % cuadro # 2.

El cuadro # 3 nos muestra que el mecanismo de lesión para el - LCA más frecuentes es el de flexión, abducción y rotación externa correspondiéndole el 53,3 %, siguiéndole en frecuencia con un 40 % el mecanismo de hiperextensión.

En cuanto al tiempo de evolución tenemos que la mayoría de los - pacientes se presentan entre 1 y 3 años de evolución de su lesión siendo en conjunto del 52 %, y siguiéndole en frecuencia aquellos - pacientes de menos de un año de evolución 40 %, y con más de 3 años de evolución la memoria 6,6 % ver cuadro # 4.

La ocupación más frecuentemente afectada es la de estudiantes - con el 46,6% , siguiendo en frecuencia los obreros y diversos. ver cuadro # 5

El examen de Lachman nos muestra que el 93 % de los pacientes - presentaron buenos resultados, en contrapartida del 6.6 % de malos resultados, cuadro # 12.

De la misma manera, la valoración del pivote central arroja 93 % de buenos resultados en contrapartida del 6.6 % de malos resultados ver cuadro núm. 13.

El cuadro # 14 arroja 13 % de excelentes resultados según las valoraciones de Lysholm, así como un 86.7 de buenos resultados siendo negativos los malos resultados.

El examen de Tegner nos indica que los pacientes presentan un estado adecuado de su rodilla desde el punto de vista funcional, ya que todos presentan un puntaje del 7 al 9 lo cual indica una rodilla funcional. Ver cuadro # 15

Cuadro # 1

20

Relación de la edad por décadas

2a. década	3a. década	4a. década	total
# 5	7	3	15
% 33,3	46,6	20	100

Núm. de pacientes

% Porcentaje.

Cuadro # 2**Incidencia por sexos.**

Masculino	Femenino	Total.
# 11	4	15
% 73,3	26,6	100

= Número de pacientes.

% = Porcentaje

Cuadro # 3**Relación en cuanto el mecanismo lesionable**

	#	%
Flexión-abducción y rotación externa	8	53,3
Hiperextensión	6	40,0
Hiperflexión	1	6,6
Total	15	100,0

= Número de pacientes.

% = Porcentaje.

Cuadro # 4**Relación según el tiempo de evolución.**

	#	%
Menos de 1 año	6	40
1 a 2 años	4	26,6
2 a 3 años	4	26,6
más de 3 años	1	6,6
Total	15	100,00

= Número de pacientes

% = Porcentaje

Cuadro # 5

Relación en cuanto a la ocupación.

	#	%
Estudiantes	7	46.6
Obreros	3	20.0
Médico	1	6.6
Chofer	1	6.6
Campeño	1	6.6
Ama de casa	1	6.6
Profra Educación física	1	6.6
Total	15	100.0

= número de pacientes.

% = porcentaje

Cuadro # 6

Relación en cuanto al rango

Edad mínima	15 años
Edad máxima	40 años.

Cuadro # 7

Promedio	27.5 años.
----------	------------

Cuadro # 8**Relación en cuanto al exámen de Lachman prequirúrgico.**

	#	%
1 +	4	26.6
2 +	8	53.3
3 +	2	13.3
4 +	1	6.6
Total	15	100.0

= número de pacientes

% = porcentaje.

Cuadro # 9**Relación en cuanto al Pivote central prequirúrgico.**

	#	%
N/T	4	26.6
P/G	11	73.3
Total	15	100.0

= Número de pacientes

% = Porcentaje

N/T = Negativo Indícios

P/G = Positivo marcado

Cuadro # 10**Relación del examen de Lyholm prequirúrgico**

	#	%
- 59 puntos	15	100.0
60 a 94 "	0	0.0
95 a 100 "	0	0.0
Total	15	100.0

= Número de pacientes

% = Porcentaje.

Cuadro # 11**Examen de Tegner prequirúrgico**

	#	%
Puntaje (1 a 10)		
3	5	33.3
4	7	46.6
5	3	20.0
TOTAL	15	100.0

= Número de pacientes

% = Porcentaje

Cuadro # 12**Examen de Lachman posoperatorio**

	#	%
1 +	14	93.3
2 +	1	6.6
3 +	0	0.0
4 +	0	0.0
Total	15	100.0

= Número de pacientes

% = Porcentaje

Cuadro # 13**Examen del pivote central posquirúrgico**

	#	%
N/T	14	93.3
P/G	1	6.6
Total	15	100.0

N/T = Negativo / indicios

P/ G = Positivo/marcado.

Cuadro # 14**Examen de Lysholm posquirúrgico**

	#	%
- 59 puntos	0	0
60 a 94 "	13	86,7
95 a 100 "	2	13,3
Total	15	100,0

= Número de pacientes

% = Porcentaje

Cuadro # 15**Examen de Tegner Posquirúrgico**

	#	%
Puntaje (1 a 10)		
7	3	20,0
8	11	73,3
9	1	6,6
Total	15	100,0

= Número de pacientes

% = Porcentaje.

DISCUSION

Se estudió un total de 15 pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior en forma prospectiva en el Instituto Nacional de Ortopedia, en los cuales se realizó la técnica quirúrgica de Marshall modificada.

Los resultados obtenidos en base a las valoraciones clínicas posoperatorias como lo muestran el pivote central, Lachman, Tegner y Lyshol, (cuadros 12, 13, 14 y 15) son practicamente expresados como buenos resultados, esto es congruente con otros autores tales como Mott, Insall, Lambert y la técnica Marshall / MacIntosh (10) . Lo cual nos arroja el 93 % de buenos resultados.

Es de interés mencionar que los resultados expresados como malos guardan relación directa con el tiempo de evolución desde el momento de la lesión hasta el manejo de la inestabilidad y así lo expresan los cuadros 12, 13 y 15 siendo el 6,6 % de malos resultados.

Resalta la alta frecuencia de lesiones de ligamento cruzado anterior en el grupo de Estudiantes, lo cual generalmente se asocia con actividades deportivas lo cual realizan en forma esporádica. Siendo el 46 % del total de pacientes según sus actividades. Ver cuadro # 5

Siendo congruentes con Fetto y Marshall (5, 9) encontramos que el mecanismo de lesión mas frecuente para lesión del ligamento cruzado anterior en el Instituto Nacional de Ortopedia es el de abducción, flexión

y rotación externa, ver cuadro # 3, disminuyendo de frecuencia el de hiperextensión.

La incidencia de lesión del ligamento cruzado anterior en relación con el sexo arroja los siguientes datos para el sexo masculino corresponde el 73.3 % y para el sexo femenino corresponde el 26.3 % lo cual nos indica una relación de 3:1, ver cuadro # 2.

El cuadro # 1 nos permite analizar que la tercera década de la vida es la más frecuentemente afectada lo cual nos arroja un 46.6 % del total, continuando en frecuencia la segunda década con un 33.3 %.

Es fundamental mencionar que la modificación de la técnica de Marshall es básicamente la de buscar y en ello basar los puntos isométricos donde será la nueva inserción de la plastfa, con el fin de evitar los cambios de tensión sobre la plastfa durante los movimientos de flexoextensión de la rodilla y evitar la elongación del colgajo que daría insuficiencia de la misma en detrimento de los buenos resultados.

Por otra parte, el tipo de fijación con grapa de más seguridad a la misma.

El estudio artroscopico como objetivo mediano nos da pauta a determinar la presencia de la plastfa, determinar la suficiencia de la misma a las valoraciones clínicas, así como valorar los sitios de inserción del sustituto del cruzado anterior y en un momento dado poder tomar estudio histológico para valorar incluso la calidad de la vascularidad del nuevo ligamento cruzado anterior.

CONCLUSIONES

- 1.- La técnica quirúrgica de Marshall modificada para plastia del ligamento cruzado anterior es útil en el Instituto Nacional de Ortopedia.
- 2.- El mecanismo de lesión del ligamento cruzado anterior más frecuente es el de abducción, flexión y rotación externa.
- 3.- Las décadas más frecuentemente afectadas en cuanto a lesión del ligamento cruzado anterior son la segunda y tercera.
- 4.- El sexo masculino se afecta en una proporción de 3:1 en relación al femenino.
- 5.- La lesión del ligamento cruzado anterior es más frecuente en Estudiantes.
- 6.- La mayoría de los pacientes se presentan con una evolución de 1 a 3 años después de su lesión, para el manejo de inestabilidad.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- C. Frank, MD Normal ligamente Properties and ligamente Healing
Clinical Orthop, # 196, Jun 1985 17 - 25.
- 2.- David L. Butler Ph MD On the Interpretation of our anterior cruciate
ligament data. Clinic Orthop 196 1985 26 - 34.
- 3.- Feagin, J. and Abbot. The isolated tear of the anterior cruciate ligament.
J.B.J. S. 54-A. 1340. 1972.
- 4.- Fetto and Marschall, Injury of the anterior cruciate ligamente -
producing the pivot shift sign J. B. J. S. 61, 710, 1979.
- 5.- Fetto and Marshall. The natural History and diagnosis of anterior -
cruciate ligament insufficiency. clinic orthop 147, 29, 1980.
- 6.- Furman and Mashall, The anterior cruciate ligament.
J. B. J. S. 58- A 179, 176.
- 7.- Girgis and Marshall. The cruciate ligament of the knee joint -
anatomical function and experimental anlysis. Clinic Orthop.
106, 216 1975.
- 8.- Galway and MacIntosh. The lateral pivot shift : a symptom and
sign of the anterior cruciate ligament insufficiency.
Clinic. Orthop. 196, 45 - 50 1980.
- 9.- Kennedy and Weinberg. The anatomy and function of the anterior
cruciate ligament. J.B. J. S. 56- A 223, 1974.
- 10.- Lawrence L. Malcom, The measurement of anterior knee laxitud
after ACL reconstructive surgery. Clinic Orthop. 196, 1985 35.
- 11.- Lysholm J. Gillquist, Evaluation of the kenee ligament surgery -
results, whit special emphasis on the use of a scoring scale.
Amer. J. Sports Med, Vol. 10 No. 3, 150 - 154, 1982.

- 12.- Macintosh, DL The anterior cruciate ligamente over-the-top - repair. presented to anual meeting AAOS. Dallas, 1974.
- 13.- Macintosh, DL. Lateral substitution reconstruction. J.B.J.S. 58-B 142, 1976.
- 14.- Magnus Odenstein, Anatomical function of the anterior cruciate ligament for reconstruction rationale. J.B.J.S. 67 /A 257 1985.
- 15.- Marc J Friedman MD, Autogenic anterior cruciate ligament anterior reconstruction of the knee. Clin. Orthop. 196, 11 - 15 1985.
- 16.- Marshall J. L. Wickiewicz
The anterior cruciate ligament: a technique of repair and reconstruction, clinic Orthop. 143, 97, 1979.
- 17.- Marshall and Warren: Reconstruction of functioning anterior cruciate ligament, preliminary report using Quadriceps tendon. Orthop. Rev. 6; 49; 1979.
- 18.- Noyes and Mogar The symptomatic anterior crciate deficiente knee J.B.J.S. 65-A 175, 1983.
- 19.- Noyes and Matteus, the symptomatic anterior cruciate deficient knee part 2; J.B.J.S. 65- A 163, 1983.
- 20.- Teneer, Y Lysholm, Rating systems in the evaluation of cruciate - ligament injuries in the knee. Tegneer Y no. 203, Linkopinc, Sweden, 1985.
- 21.- Torg J. S. Conrad, W Y Kalen, Lachman Tes. V; AM. J. Sports Med, 4;84 1976 The Williams & Wilkins Co Baltimore.
- 22.- Wang J. B. Rubin, R. M. and Marshall.
A Mechanism of isolated anterior cruciate ligament rupture. J. B. J. S. 57-A . 411 1975.

23.- Welsh R. P. MB CH. B. FR. CS.

Knee Joint structure and function

Clinic Orthop. 147. 7 - 14. 1980.

24.- Rockwood, Jr. MD. Fractures In Adults, Vol. 2. 1540

2nd Edition 1984.