



112315  
1 ej 44

**Universidad Nacional Autónoma de México**

División de Estudios de Postgrado  
Facultad de Medicina  
Hospital Regional "20 de Noviembre"  
I.S.S.S.T.E.

**Reemplazo protésico de P. T. F. E.  
(politetrafluoroetileno) (teflón) como  
tratamiento de la inestabilidad anterior  
de la Rodilla Traumática.**

**T E S I S**

para obtener el título de:

**CIRUJANO TRAUMATOLOGO Y ORTOPEDISTA**

**DR. BERNARDINO LOPEZ**

Asesor: Dr. Angel Noguera Colosía

Ciudad México, D. F., 1987



**TESIS CON  
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 está 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.

**INDICE:**

	<b>Pags.</b>
ANTECEDENTES .....	1
GENERALIDADES .....	10
Biomecánica de la rodilla .....	12
Biomecánica del ligamento	
cruzado anterior .....	14
Mecanismo de lesión .....	16
Formas de ruptura .....	16
Clasificación de lesiones .....	17
HIPOTESIS .....	19
OBJETIVO .....	19
MATERIAL Y METODOS .....	20
TECNICA OPERATORIA .....	24
RESULTADOS .....	27
COMENTARIOS .....	40
CONCLUSIONES .....	43
RESUMEN .....	45
BIBLIOGRAFIA .....	46.

ANTECEDENTES :

Este trabajo se inicia con la inquietud de resolver de la mejor manera posible, las secuelas de una lesión del ligamento cruzado anterior en la rodilla.

La ruptura del ligamento cruzado anterior constituye la lesión mas frecuente en la articulación de la rodilla, y en virtud de ser ésta la más lesionada en cuanto a gravedad de todas las articulaciones, representa un perjuicio para el paciente por las secuelas dolorosas y por la limitación de actividades deportivas o laborales.

Cuando el ligamento cruzado anterior se rompe, no afecta de manera significativa las actividades normales siempre y cuando haya un desarrollo aceptable del músculo cuádriceps; sin embargo, cuando se da esta ruptura, la articulación de la rodilla no puede ser sometida a tensiones bruscas o súbitas como las impuestas en la práctica de deportes en los que se requiere correr, escalar, saltar o realizar giros.

Cuando la lesión de que hablamos se acompaña de incapacidad, generalmente se debe a pérdida de ésta

bilidad, producida por la insuficiencia del cuádriceps y la lesión subsiguiente de otros ligamentos, cápsula y meniscos, resultante de traumatismos de repetición.

Tanto en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del H.R. "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE, como en diversos trabajos, las lesiones del ligamento cruzado anterior han causado con respecto a su tratamiento, existiendo, sin embargo, un acuerdo sobre la importancia del mismo en la función estabilizadora de la rodilla. Algunos autores minimizan la importancia de su reparación, utilizando como argumento que una buena función del aparato muscular extensor de la rodilla, haría poco notoria su utilidad. Este argumento es válido en personas adultas no dedicadas al deporte en que se requiere correr o saltar.

Campbell (18), en su libro de Cirugía Ortopédica cita acertadamente que las rupturas del ligamento cruzado anterior constituyen "el principio del fin para la rodilla", tal y como se ha observado en muchas ocasiones.

Smillie no aconseja el tratamiento quirúrgico cuando la lesión se complica con lesión concomitante de los meniscos, casos en los que no se define la existen

cia de lesión meniscal asociada, o casos en los que se ha extirpado el menisco interno y el externo está intacto.

Diversos tipos de tratamiento se han propuesto para este lesión, entre las que tenemos:  
 Tratamiento conservador .- Se coloca la extremidad lesiona en una bota de yeso, por 4 a 6 semanas en total, cambiando el yeso cada dos semanas para mantenerlo ajustado; al iniciar el programa rehabilitatorio, se protege la rodilla con rodillera o vendaje..

Watson Jones (15), que en otro tipo de padecimientos traumatológicos presenta tendencia al tratamiento conservador, es partidario, en estos casos, de solución quirúrgica.

Diversas técnicas quirúrgicas se han llevado a cabo para el tratamiento de esta lesión. Nombraremos las mas comunmente usadas:  
 Campbell y Marshall (18) .- Suturan termino terminal el ligamento y lo tensan mediante suturas previamente pasadas por agujeros realizados con perforador en tibia o fémur , tratando de conservar la dirección original del ligamento, aunque las suturas también se pueden realizar en ambos hue-

sos en casos de que la ruptura sea central.

Mc Intosh (18 y 20) .- Propone solamente la fijación con suturas a nivel femoral, reforzando esta con una cinta de la banda iliotibial unido a la tibia.

Trasplante de Smillie (14) .- Se traslada la porción media (cerca de su inserción distal) del tendón rotuliano hacia un lugar mas medial, con el fin de reforzar la cápsula anteromedial.

O'Donoghue (16).- Su técnica no tiene por objeto hacer reparación individual alguna, sino que realiza reparación de todo el compartimiento interno, en la creencia de que muchas veces el tejido cicatrizal no permite visúalizar los ligamentos en forma individual y al tratar de disecarlos, se lesionan fácilmente en su irrigación, por lo que medializa elementos capsulares de reforzamiento internos por medio de suturas pasadas a través de orificios labrados en la tibia.

Hacemos un paréntesis para mencionar que ésta última cirugía ha sido la mas usada en nuestro Hospital hasta antes de la llegada del ligamento protésico . Actualmente se sigue realizando en los casos en que está lesionado todo el compartimiento medial, posterior o externo; (ligamento colateral medial, ligamento cruzado anterior o posterior, meniscos, cápsula posterior).

Se han reportado en la literatura las ven tajadas que ofrece ahora el politetrafluoroetileno (1,2,3,4,5 6,7,13) en lesiones de rodilla; mencionaremos algunos expe rimentos previos respecto a este problema:

#### ANTECEDENTES:

En el Centro Médico de la Universidad de Cincinnati (9), se estudió la fuerza del ligamento cruzado anterior en humanos y en monos rhesus. Los resultados demostraron una significativa reducción en la fuerza y --- propiedades de dureza del ligamento cruzado anterior según avanza la edad.

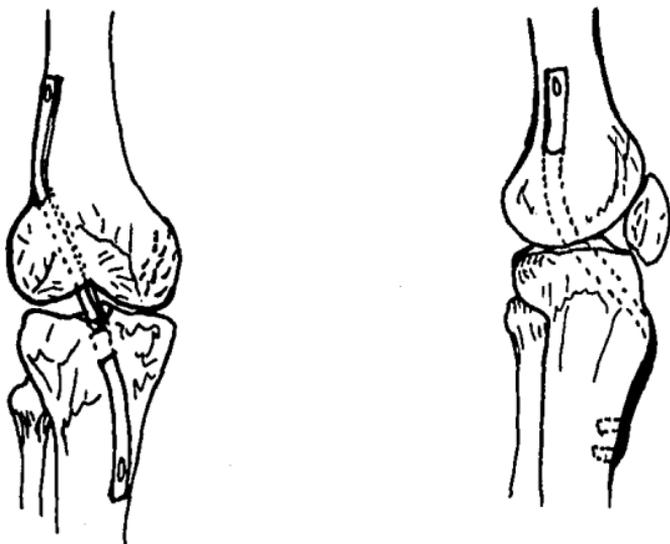
Noyes, Torvick, Hyde, De Lucas (9,10) es tudiaron la biomecánica de la ruptura del ligamento. Deter minaron que la alteración articular afecta las propiedades mecánicas de los ligamentos en monos rhesus. Las propiedades del ligamento después de la inmovilización fueron influenciados por: 1) cambios en la relación fuerza/elonga-- ción del ligamento; 2) cambios en la unión hueso-ligamento; 3) mecanismos alterados de la falla de especimen y 4) cambios presumibles en la relación glucosamina y colágena de fibra.

En Houston, Stanley, Woods, Hensy, Pre- witt y Slocum (6) estudiaron las características del poli-

tetrafluoroetileno (PTFE=Teflón) para ser utilizado como ligamento; estudiaron; 1) biocompatibilidad; 2) durabilidad; 3) capacidad de stress máxima en todas las estructuras reemplazadas.

También determinaron factores como; 1) facilidad de implantación; 2) Incorporación de tejido que provee la estabilidad a largo plazo.

Dichos autores sostiene que la fijación por largo tiempo es condicionada por los medios de fijación inicial (grapas en este caso) y el recubrimiento proplast. El ligamento se colocó de la siguiente manera,



Cuando la falla del ligamento cruzado anterior era reparada con el implante protésico, en el mismo acto quirúrgico se hacían reparaciones de lesiones asociadas con las técnicas correspondientes. Este estudio fue de tipo experimental y el resultado no puede catalogarse como excelente dado el corto tiempo del implante, pero después de observar a los pacientes hasta por tres años, no se habían presentado complicaciones mayores.

El cajón anterior mejoró como lo demuestra la siguiente tabla;

Paciente:	Preop	Post-op.	Roto
1	+++	+	+
2	++	+	+
3	++	+	+
4	+	0	0
5	+++	0	+++
6	+++	0	+++
7	++	+	++
8	++	0	++

En los pacientes en quienes hubo ruptura, el desplazamiento anterior preoperatorio reapareció en 4 y en otros cuatro persistió la mejoría

El nuevo diseño ha sido construido de una fibra única de PTFE (politetrafluoroetileno) (teflón)

expandido, en una configuración de trenza, para optimizar mejor su distribución de carga. Al final del cuerpo, los haces de la fibra fueron colocados dentro de orificios - para proveer una fijación inicial. Estos orificios proveyeron una fuerza de fijación inicial mucho mayor que la configuración de un filamento simple. La fijación final se lleva a cabo entre hueso y fibrosis desarrollada dentro y entre las cuerdas del aparato en los túneles óseos.

La microestructura de cada hilo, consiste de nodos sólidos de PTFE interconectados por finas, fuertes y altamente orientadas fibras de PTFE.

El filamento contiene 75 % de aire por volumen y la microestructura se caracteriza por fibras con aproximadamente 60 cms. de longitud. Esta combinación de fibras largas y porosas ha permitido mostrar el desarrollo de fibrosis circucundante y tejido de neoformación ósea.

El PTFE es el polímero mas inerte conocido y no está sujeto a degradación biológica..

Con esta prótesis se probaron; fuerza tensil, deslizamiento bajo carga cíclica y fatiga al doblamiento bajo carga constante.

Radiográficamente se apreció radiolucidez en las áreas de los túneles óseos; a los seis meses de post-operatorio hu-

bo dificultad para diferenciar los túneles óseos por la opacidad del tejido presente en los segmentos intraóseos del aparato. No hubo evidencia de osteolisis.

El estudio histológico demostró crecimiento del tejido dentro del aparato (prótesis). El segmento intra articular fue invadido por tejido sinovial fibroso. Abundante tejido creció dentro y fuera del aparato a través de los túneles del hueso. El tejido óseo entre los filamentos fue continuo con el que había entre los filamentos y con el hueso adyacente trabecular.

La rigidez del ligamento cruzado anterior se ha calculado en la literatura como de 129 a 182 Nw. La rigidez del ligamento protésico usado es en promedio de 219 Newtons/mm.

No se ha observado evidencia de elongación del ligamento protésico en vivo.

En humanos (2) (131 pacientes), se registraron dos complicaciones: una infección que ocasionó la remoción de la prótesis. Otro aparato se removi6 por implante inapropiado (insuficiencia de tensión durante la fijación). A los 15 meses los demás aparatos se mantienen en su sitio y cumpliendo su función.

**GENERALIDADES :**

BIOMECANICA DE LA RODILLA.

BIOMECANICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.

## BIOMECAÁNICA DE LA RODILLA.

La rodilla es quizá la mas compleja articulación del cuerpo, la que abarca una mayor extensión de sus ejes de movilidad, pero es también la mas frágil y la mas sujeta a traumatismos.

Ejerce una función primordial en la marcha y su disfunción produce clinicamente algún tipo de marcha patológica.

Ejes mecánicos .- El eje alrededor del cual se lleva a cabo el movimiento de flexión extensión atravieza los cóndilos femorales en sentido horizontal. Este constituye el principal sentido de libertad de movimiento.

El eje de la diáfisis del fémur no se sitúa con exactitud con el eje de la pierna, formando con ésta un ángulo oblicuo, abierto hacia afuera, de 170 a 175 grados, que constituye el valgo fisiológico de la rodilla.

El segundo sentido de libertad consiste en la rotación de la pierna y el cual se puede llevar a cabo solamente con la rodilla en flexión.

La flexoextensión es el movimiento principal, su amplitud se mide a partir de la posición de referencia, que es el eje de la pierna situado en la prolongación del eje del muslo (de perfil). La extensión se define como el movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de

la cara posterior del muslo. No existe, por lo tanto, una extensión absoluta, puesto que la posición de referencia corresponde al alargamiento máximo del miembro inferior. Sin embargo, es posible efectuar, sobre todo pasivamente, un movimiento de extensión de 5 a 10 grados a partir de la referida posición y este movimiento recibe el nombre de hiperextensión, cuando éste se exagera, nos hallamos ante un genu recurvatum.

La flexión activa alcanza los 140 grados, si la cadera está flexionada y solo llega a 120 grados si la cadera está extendida. La flexión pasiva alcanza una amplitud de 160 grados y permite que el talón entre en contacto con la nalga. Normalmente la flexión sólo está limitada por las masas blandas de la pantorrilla y del muslo. En condiciones patológicas está limitada por la retracción del sistema extensor o por retracciones capsulares.

La rotación axial sólo se lleva a cabo con la rodilla en flexión de 90 grados. La rotación activa alcanza los 30 grados para la interna y de 40 grados para la externa. La rotación pasiva alcanza 45-50 grados para la externa y de 30-35 grados para la interna.

## BIOMECANICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.

El ligamento cruzado anterior se inserta distalmente a la superficie preespinal tibial y se dirige arriba, atrás y afuera, revestido de cápsula sinovial a insertarse, en forma de abanico, a la parte posterior de la superficie interna del cóndilo externo del fémur.

Se afirma que el ligamento se encuentra tenso en extensión, semiflexión o flexión completa. La tensión máxima ocurre en extensión y afecta a las fibras anteriores. Cuando comienza la flexión, a medida que la meseta tibial gira hacia dentro, las fibras anteriores se relajan y se tensan las medias. En flexión completa, se tensan las fibras posteriores.

## FUNCIONES:

Al ligamento cruzado anterior se atribuyen las siguientes funciones:

- 1).- Control del deslizamiento hacia delante de la tibia sobre el fémur. Constituye la base de la prueba de la continuidad.
- 2).- Control del movimiento lateral en extensión, asociado a la cápsula, los ligamentos laterales y el ligamento cruzado posterior.
- 3).- Control de la movilidad lateral en flexión, asociado a la cápsula, el ligamento interno y el cruzado posterior.
- 4).- Control de la rotación en extensión, asociado a la cápsula, ambos ligamentos colaterales y el cruzado posterior.

- 5).- Control de la rotación en flexión, asociado a la cápsula, ambos ligamentos colaterales y el cruzado posterior.
- 6).- Control de la hiperflexión, asociado al ligamento cruzado posterior, ayudado, por la arquitectura de los cóndilos femorales y de las mesetas tibiales y el efecto de almohadilla de los meniscos, la inserción femoral de la cara posterior de la cápsula articular (cáscaras condíleas) y de la inserción femoral de los gemelos.
- 7).- Control de la hiperextensión, asociado al ligamento cruzado posterior y el ligamento poplíteo oblicuo, ayudado por la arquitectura de los cóndilos femorales y el efecto de almohadilla de los meniscos. En este caso, el ligamento cruzado anterior guía la rotación externa de la tibia en los últimos grados de extensión; es decir, controla el movimiento DEL TORNILLO, del cual depende la estabilidad.

## MECANISMOS DE LESION:

Se describen cuatro mecanismos capaces de lesionar el ligamento cruzado anterior:

- 1).- Abducción, flexión, rotación interna del fémur sobre la tibia. En este caso, se acompaña de lesión del ligamento medial y menisco interno (triada de O'Donoghue).
- 2).- Rotación, acompañada de aducción y flexión. La rotación produce un bloqueo súbito del movimiento del tornillo. Se ha señalado la importancia del desgarró longitudinal del menisco medial, extendido al interior del segmento anterior y desplazando el centro de la articulación, originando una obstrucción de la rotación externa de la tibia, y por lo tanto, de la extensión completa.
- 3).- Hiperextensión.- Este mecanismo ocurre sobre todo en impactos violentos aplicados a la cara posterior de la rodilla extendida o como cuando el fémur se dirige hacia atrás con la rodilla en flexión, en ángulo recto con la tibia fija.
- 4).- Luxaciones.

## FORMAS DE RUPTURA:

- 1).- Ruptura aislada y patología simple .- El mecanismo se lleva a cabo mediante la extensión forzada sin que haya rotación interna de la tibia. Esto explica las rupturas

que aparecen cuando un deportista es desequilibrado, mientras está en el aire y cae al suelo con la pierna torsionada. Si no hay lesión meniscal, esto obedece a la ausencia de carga.

- 2).- Ruptura ligamentosa aislada que adopta la forma de una fractura de la espina tibial y con patología aislada del interior de la articulación.
- 3).- Lesión ligamentosa aislada, asociada con desgarros del menisco medial. Se produce a consecuencia de extensión forzada, en presencia de una lesión relacionada con el menisco medial. Si el impedimento a la rotación tiene lugar en forma súbita, practicando algún deporte, puede producirse una lesión aguda; si es permanente, en forma de desgarró longitudinal del menisco, el ligamento cruzado anterior sufre una distensión lenta que conduce a su adelgazamiento o ruptura.
- 4).- Lesión acompañante de luxaciones o de rupturas completas del ligamento medial.

#### CLASIFICACION DE LAS LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR:

La Asociación Norteamericana define el esguince como una lesión limitada a los ligamentos y de aquí hace la siguiente clasificación:

Esguince de primer grado .- desgarro de una cantidad mínima de fibras del ligamento, con sensibilidad localizada, pero sin inestabilidad.

Esguince de segundo grado .- Ruptura de un mayor número de fibras, con mayor pérdida funcional y una reacción articular mas importante, pero sin inestabilidad.

Esguince de tercer grado .- Existe una disrupción completa del ligamento, con prescencia de inestabilidad consecuente.

Estos esguinces que muestran inestabilidad, se subdividen de acuerdo al grado de inestabilidad a las pruebas de stress:

La inestabilidad marcada con + indica separación articular de 0.5 cms. o menos.

La inestabilidad marcada con ++ indica una separación articular de 0.5 a 1.0 cms.

La inestabilidad marcada con +++ indica una separación articular mayor de 1 cm.

**H I P O T E S I S :**

Los paciente con inestabilidad anterior de la rodilla, tratados mediante el reemplazo - protésico de politetrafluoroetileno (PTFE) (Teflón), evolucionan de mejor manera que los tratados con otras técnicas quirúrgicas, y su periodo de rehabilitación y de incorporación a actividades laborales y deportivas, incluso de alto nivel, se lleva a cabo en un menor lapso de tiempo.

**O B J E T I V O :**

Demosttrar, mediante un estudio clínico, longitudinal, comparativo, no experimental y prospectivo que entre pacientes operados mediante reemplazo -- protésico de ligamento cruzado anterior con PTFE y pacientes sometidos a tratamiento operatorio con la técnica de O'Donoghue existen claras ventajas del primero sobre el -- segundo y de los cuales se beneficia el propio paciente y la Institución.

## MATERIAL Y METODOS:

Se seleccionaron 10 pacientes jóvenes que acudieron a la Consulta Externa de nuestro Servicio con historia de lesión aguda o subaguda de ligamento cruzado anterior en el período comprendido entre Noviembre de 1985 a Septiembre de 1986, los cuales fueron sometidos al reemplazo protésico de teflón del ligamento cruzado anterior. posterior al acto quirúrgico se examinaron cada semana durante el primer mes, luego cada quince días el siguiente mes y hasta el momento se realiza seguimiento cada mes. Ningún paciente ha sido dado de alta. Este es el grupo problema del presente estudio.

El grupo testigo se formó por 10 pacientes operados con la técnica de O'Donoghue, durante los dos últimos años. El seguimiento fue similar al del grupo problema.

## CRITERIOS DE INCLUSION:

- Signos clínicos de inestabilidad franca, con cajón anterior de ++ a +++.
- Signos clínicos sugestivos y estudio radiológico con datos de artrosis.
- == Dolor.
- == Limitación de actividades atléticas, o baja de rendimiento

to deportivo, atribuible a la lesión.

==Limitación de actividades laborales.

==Derechahabientes del ISSSTE.

==Paciente jóvenes que practican algún deporte o realizan actividades de marcha continua.

==Artroscopia positiva.

#### CRITERIOS DE EXCLUSION:

==Pacientes que no realizan deporte.

==Pacientes con lesiones que no limitan actividades laborales

== Auscencia de dolor.

==Esguinces de 1o. y 2o. grados.

==Artroscopia negativa.

## VARIABLES :

las variables de interés primario que se investigaron fueron:

- A)cajón anterior
- B)Dolor
- C)marcha
- D)potencia del cuádriceps
- E)fecha de inicio del apoyo
- F)limitación de actividades atléticas
- G)arcos de movilidad
- H)inicio de la rehabilitación

Las variables de interés secundario fueron:

- A)Edad
- B)sexo
- C)rodilla afectada
- D)tipo de actividad o deporte
- E)mecanismo de lesión
- F)método diagnóstico
- G)tipo de tratamiento

La clasificación de las variables se realizó con la -  
modalidad de signos y síntomas:

Valoración nominal.-Con ausencia o presencia de las variables a investigar.

Valoración ordinaria.-Usando la clasificación del 0 al 3 - significando: 0=ausencia 1=leve 2=moderado 3=severo

Los recursos humanos usados para apoyo de este trabajo de investigación fueron:

Personal Médico

Personal de Rx

Personal de Quirófanos

Personal de Endoscopias

Personal de Rehabilitación

Personal de patología.

El equipo usado por el personal mencionado existe en nuestro hospital, por lo que no fué necesaria la adquisición extra de equipo, excepto el mismo ligamento protésico y los tornillos que proveen la fijación inicial y su desarmador.

Este estudio no requirió tampoco de financiamiento especial.

## T E C N I C A   O P E R A T O R I A :

con paciente bajo anestesia, generalmente bloqueo peridural, previa asepsia y antisepsia de la región operatoria, colocación de campos estériles e insuflación de brazalete para isquemia a 500 mms de Hg., se realiza,

- 1.- primera incisión infrapatelar medial, se incide periostio capsular sobre la tibia y se expone cápsula articular. Se realiza una perforación con alambre - guía, esta perforación se hace a 2-3 cms. hacia abajo del borde articular de la tibia y a 1 cm. medial al tendón rotuliano. Se realiza perforación en dirección superior, externa, hacia el sitio de inserción tibial original del ligamento. Se procede a rimar el canal con el objeto de no dejar irregularidad ósea, sobre todo en sitios de entrada y salida.
- 2.- En caso que el espacio intercodilar del fémur sea estrecho, se agranda en la dimensión necesaria para prevenir una fricción excesiva sobre el ligamento!
- 3.- Se realiza una segunda insición suprapatelar femoral externa. Se disecan tejidos, se llega a hueso se realiza un túnel óseo sobre la superficie superolateral aproximadamente a 3 cms. del borde articular del epi-

cóndilo lateral. El clavo de kirschner se dirige en ángulo posterior, distal y medial para salir sobre la superficie poplítea del fémur distal. La salida puede ser extra capsular, aproximadamente de 1 a 2 cms. por arriba de la inserción capsular y aprox. a 1 a 2 cms. lateral a la línea media del espacio intercodilar. Se obtiene mayor éxito señalando la salida por palpación. Se riman bordes como en el caso de las perforaciones tibiales.

En ocasiones para observar la salida del clavo es necesario hacer una segunda incisión sobre la fascia lata, un poco mas posterior que la primera.

4.- se usa una cinta de 100 cms. (36") de longitud, la cual está previamente marcada para proporcionar medidas de 16, 18, 20 y 22 cms. de longitud en ambas direcciones. Se procede a señalar el número de ligamento protésico requerido, insertando esta cinta de medición en los túneles realizados, extendiéndose 1.5 cms. de ambos orificios para realizar la fijación inicial con tornillos. La medición se realiza en extensión.

5.- se inserta el ligamento protésico, siendo muy importante que se tense en extensión y una vez colocado de esta manera, se toman marcas a nivel de los ojales del ligamento para realizar perforaciones óseas con broca

3.2' perforando ambas corticales. se procede a usar el macho y enseguida se colocan los tornillos en los ojales y se introducen en los agujeros óseos para proveer la fijación inicial.

6.- Se realizan pruebas para observar la fijación y determinar los arcos de movilidad. No puede usarse el mismo ligamento probado en caso de que se observe que no cumple su función (elongado) y tendrá que desecharse. También se desechará en caso de daño en la continuidad de la fibra se cubren las heridas y se coloca un vendaje acolchado (con algodón). Se deja drenovac intraarticular.

#### TRATAMIENTO OPERATORIO INMEDIATO:

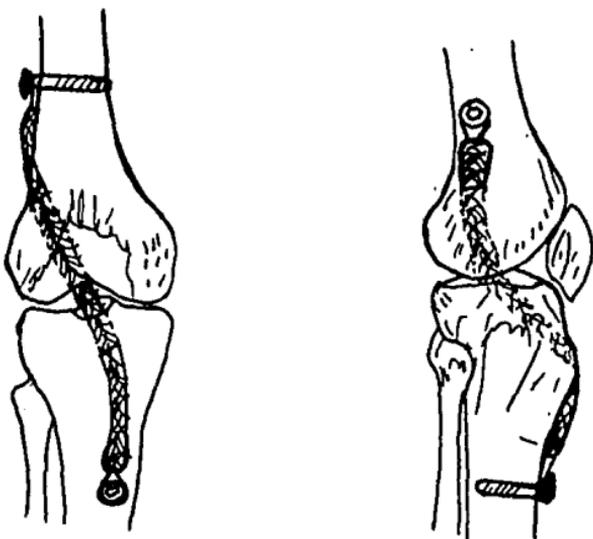
Al día siguiente se retira drenovac en caso de no observar sangrado; se ejecutan al día siguiente ejercicios suaves, contracciones isométricas de cuádriceps, movilidad del tobillo, se comienza a ejercitar los arcos de movilidad en forma suave.

A los dos días post-operatorios, se permite deambular con muletas, sin carga del miembro operado, solamente para necesidades elementales.

A los tres días se da de alta del Hospital.



LIGAMENTO PROTÉSICO Y TORNILLOS QUE CONFIEREN UNA FIJACION INICIAL



MODO DE IMPLANTACION.

## R E S U L T A D O S :

La muestra total se constituyó de  
20 pacientes:

10 pacientes fueron tratados con reem  
plazo protésico de ligamento cruzado anterior.

10 pacientes fueron tratados con la  
técnica de O'Donoghue.

## ANALISIS DE DATOS:

SEXO:

En contramos que el sexo masculino fue el  
predominante en los dos grupos operatorios, correspondien-  
do generalmente a la proporción de deportistas que se dedi-  
can a deportes con mayor susceptibilidad de lesión del li-  
gamento cruzado anterior

SEXO	REEMPLAZO PROTESICO	O'DONOGHUE.
MASCULINO	9 (90%)	8 (80%).
FEMENINO	1 (10%)	2 (20%).

## EDAD:

La edad en que se realizó tanto el reemplazo protésico como la operación de O'donoghue correspondió principalmente a pacientes entre la segunda y tercera décadas de la vida, edad en la que generalmente se realiza alguna actividad deportiva.

E D A D :	P A C I E N T E .										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
REEMPLAZO PROTESICO	25	32	26	22	23	24	24	24	25	25	
O'DONOGHUE	22	24	23	28	29	35	20	27	26	24	

## RODILLA AFECTADA:

En el grupo problema, la rodilla predominantemente operada fue la derecha. En el caso de operación de O'Donoghue, no se observó predominancia en cuanto al lado afectado.

LADO AFECTADO	RODILLA DERECHA	RODILLA IZQUIERDA.
REEMPLAZO PROTESICO	7 pacientes (70%)	3 pacientes (30%),
O'DONOGHUE	5 pacientes (50%)	5 pacientes (50%)

**MECANISMO DE LESION:**

Investigando el mecanismo de lesión, se concluyó :

En el grupo,problema, cuatro pacientes se lesionaron mediante un mecanismo de hiperextensión de la rodilla. En tres paciente el mecanismo fué de rotación, acompañado de aducción y flexión (bloqueo del mecanismo del tornillo. En otros tres pacientes no se determinó el mecanismo definitivo de lesión.

En el grupo testigo, solo se determinó el mecanismo de lesión en cuatro pacientes. De estos en dos correspondió al de abducción, flexión y rotación interna del fémur sobre la tibia y otros dos al mecanismo de hiperextensión.

**TIPO DE LESION:**

En el grupo problema la lesión era aislada en siete pacientes y se acompañaba de desperendimiento meniscal anterior del medial en dos pacientes y en ambos casos el menisco fue suturado y en otro se realizó menisectomía ya que la lesión era tanto del cuerno anterior como del posterior en forma transversal y no susceptible de reparación quirúrgica.

## CAJON ANTERIOR:

El desplazamiento preoperatorio se corrigió en todos los casos en el grupo de pacientes sometidos a reem plazo protésico de teflón.

PACIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREOPERATORIO	+++	++	++	+++	++	+++	++	++	++	+++
POST-OPERATORIO	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0

Cabe hacer notar que el cajón post-operatorio de + corresponde a hallazgo encontrado a los ocho meses de post-operatorio.

En el caso de pacientes del grupo testigo, el cajón disminuyó dos grados en cinco pacientes y un grado en otros tres. En dos pacientes con cajón anterior de +++ en el preoperatorio, hubo ausencia de cajón en el post-operatorio.

PACIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREOPERATORIO	+++	++	+++	+++	++	++	+++	+++	++	++
POST-OPERATORIO	+	0	++	+	+	0	+	0	0	+

**MARCHA:**

La marcha que era claudicante en cinco pacientes en el preoperatorio, debido a la estabilización, se corrigió en todos los casos del grupo problema. En el caso de pacientes sometidos a operación de O'Donoghue, los pacientes referían algún tipo de inestabilidad en la marcha, sobre todo al final de la extensión en cuatro casos.

**DOLOR:**

El dolor presente en el preoperatorio, desapareció en el post-operatorio en el caso de reemplazo protésico. También hubo mejoría en el grupo testigo, aunque no de la magnitud del reemplazo protésico.

PACIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREOP. REEMPLAZO PROTÉSICO	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
O'DONOGHUE	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1
POST. REEMPLAZO PROTÉSICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O'DONOGHUE	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0

0=ausencia de dolor

1= leve

2= moderado.

## LIMITACION DE ACTIVIDADES ATLETICAS O LABORALES.

En el grupo de pacientes sometidos a reemplazo protésico se les autoriza la reanudación de actividades atléticas a su máximo nivel a los seis meses promedio - después de la cirugía; sólo seis pacientes se han reincorporado totalmente y sin disminución de su rendimiento deportivo. Cuatro pacientes no se han reincorporado porque no han cumplido con ese lapso de tiempo, pero no ha habido complicaciones hasta la fecha.

En el caso de pacientes sometidos a la operación de O'Donoghue ha quedado alguna limitación de la efectividad deportiva y en tres casos ya no se practicó deporte, aunque el dolor ha disminuido, como se observa en la tabla:

PACIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREOPERATORIO: REEMPLAZO PROFESICO	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2
O'DONOGHUE	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1
POST-OPERATORIO: REEMPLAZO PROFESICO	0	0	0	0	0	0	.....	.....	.....	.....
O'DONOGHUE	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0

0=normal

1=limitación mínima

2=limitación moderada.

## POTENCIA DE CUADRICEPS:

En el grupo de pacientes sometidos a reemplazo protésico, la potencia y volumen del cuádriceps del miembro operado era similar al sano a las doce semanas de la operación. En los dos casos que aún no cumplen las doce semanas, la hipotrofia es de 1 grado respecto al lado sano. En el grupo de pacientes sometidos a operación de O'Donoghue, el cuádriceps permanecía hipotrófico a los seis meses. De este grupo, seis pacientes revisados a los dos años presentaban aún la hipotrofia.

PACIENTE:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREOPERATORIO: REEMPLAZO PROTÉSICO	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
O'DONOGHUE	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1
POST-OPERATORIO: REEMPLAZO PROTÉSICO	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1
O'DONOGHUE	1	1	2	2	N	1	2	1	1	N

N=normal 1=hipotrofia leve 2=hipotrofia moderada.

3=hipotrofia severa.

## ARTROMETRIA. ARCOS DEMOVILIDAD:

En el grupo problema, la flexión estaba limi-

tada en todos los casos en grados variables; la extensión estaba limitada en dos casos. La artrometría post-operatoria en todos los casos es normal; todos los pacientes realizan "sentadillas". En el caso del grupo testigo, se presentaba alguna limitación en todos los casos.

PACIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREOPERATORIO: REEMPLAZO PROTÉSICO	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2
O'DONOGHUE	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2
POST. AL MES: REEMPLAZO PROTÉSICO	N	N	N	N	N	N	N	N	1	1
O'DONOGHUE		NO MEDIBLE (AUN INMOVILIZADOS).								
POST. A LOS 3 MESES REEMPLAZO PROTÉSICO	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
O'DONOGHUE	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1

N=normal 1=limitación leve 2=limitación moderada

3=limitación severa.

La movilidad de los pacientes 9 y 10 del reemplazo protésico aún no cumplen los tres meses post-operatorios pero los arcos de movilidad se han normalizado.

## FECHA DE INICIO DE APOYO:

Se muestra en la siguiente tabla:

PACIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
REEMPLAZO PROTÉSICO (días)	10	12	10	10	15	5	14	14	10	15
O'DONOGHUE (semanas)	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4

Nota: El paciente No. 6 del reemplazo protésico, apoyó antes de la autorización médica.

## FECHA DE INICIO DE REHABILITACION:

En el caso de pacientes sometidos a reemplazo protésico, el inicio de contracciones isométricas de cuádriceps y movilidad articular, se inició casi de inmediato posterior a la cirugía. En el caso del grupo testigo, la rehabilitación fué más prolongada y se inició más tardíamente en razón de que el miembro operado fué inmovilizado por tres semanas con aparato de yeso musloplástico y luego se coloca tubo de yeso para apoyo libre - por tres semanas más.

PACIENTE:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
REEMPLAZO PROTÉSICO (días)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
O'DONOGHUE (semanas)	6	6	6	7	6	6	6	8	7	6

## COMPLICACIONES:

Las complicaciones fueron mínimas en el caso de pacientes sometidos a reemplazo protésico, presentándose sólo en un paciente que apoyó antes de autorización médica y consistió en hemartrosis que se drenó y se trató luego con hielo local y Tx médico. El dolor fue pasajero y se present<sup>ó</sup> al iniciar la movilidad articular.

Las complicaciones en el grupo de pacientes sometidos a operación de O'Donoghue incluyeron: 2 pacientes con estado febril pasajero posterior a la operación, dolor moderado en casi todos los pacientes. Posteriormente la complicación -- principal se derivó del tiempo de inmovilización y esto ocasionó directamente, mayor hipotrofia de cuádriceps, mayor dificultad para la movilidad articular, etc.

## RESULTADOS FINALES:

Para evaluar los resultados finales, se valoraron seis parámetros principales. Para el grupo de reemplazo protésico hubo una evaluación inicial al mes de la cirugía, situación que no se llevó a cabo en el grupo - testigo, por estar aún con inmovilización. Para los dos grupos, se llevó a cabo una evaluación final a los tres meses de post-operatorio.

Los parámetros evaluados fueron:

- 1.-Cajón anterior.
- 2.-Dolor.
- 3.-Limitación de actividades.
- 4.-Potencia de cuádriceps.
- 5.-Limitación de arcos de movilidad.
- 6.-Inicio de rehabilitación.

Para cada parámetro, se calificaron con tres puntos, para obtener un total posible de 18 puntos.

Se realizó una clasificación cuantitativa, de acuerdo con la modalidad de signos y síntomas; valoración nominal si estuvo presente o ausente el parámetro de estudio; y valoración ordinaria, calificándola con tres puntos de acuerdo con la siguiente manera;

- 0 puntos: ausente (ó N=Normal);    1 punto: leve;  
2 puntos: moderado;            3 puntos: Severo.

Se elaboró una tabla para la valoración de la evolución clínica, por medio de puntos.

0 a 2 puntos.....excelente

3 a 6 puntos .....buena.

7 a 12 puntos ..... regular.

13 a 16 puntos ..... mala.

La evaluación inicial del grupo sometido a reemplazo protésico (al mes):

PUNTOS	PACIENTES	EVOLUCION
0 a 2 PUNTOS	9 pacientes	excelente.
3 a 6 PUNTOS	1 paciente	buena.

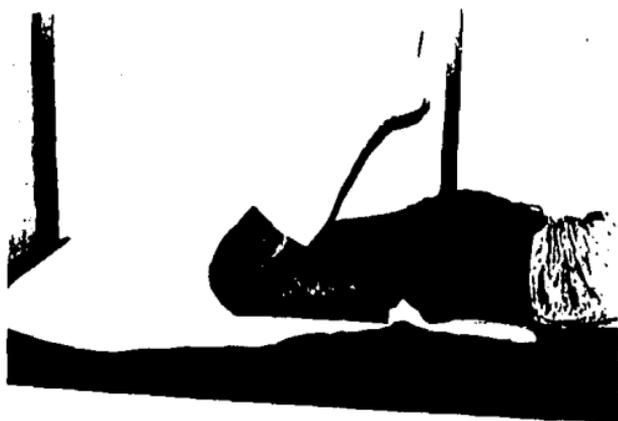
La evaluación final se muestra en las ta-  
blas siguientes:

PUNTOS	REEMPLAZO PROTESICO	O'DONOGHUE.
0 a 2 PUNTOS	10 PACIENTES	2 PACIENTES
3 a 6 PUNTOS	-----	7 PACIENTES
7 a 12 PUNTOS	-----	1 PACIENTE
13 a 16 PUNTOS	-----	-----

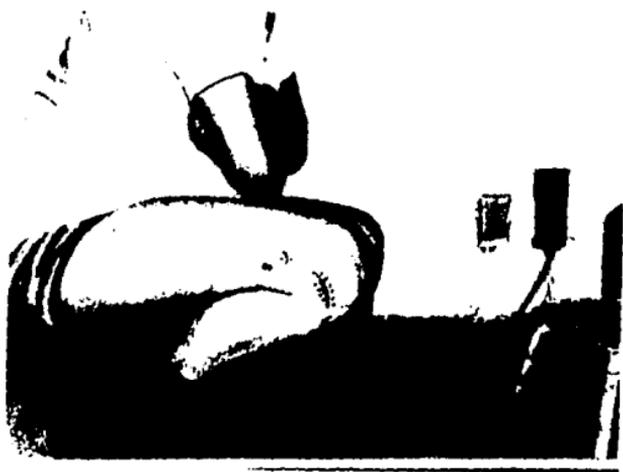
EVOLUCION	REEMPLAZO PROTESICO	O'DONOGHUE.
EXCELENTE	10 PACIENTES (100%)	2 PACIENTES (20%).
BUENA	-----	7 PACIENTES (70%)
REGULAR	-----	1 PACIENTE (10%).
MALA	-----	-----

EL DE LOS POST-OPERATORIOS DE FUNCION ARTICULAR.









RADIOGRAFIAS TOMADAS AL MES DE POST-OPERATORIO.



## COMENTARIOS:

Observando los resultados obtenidos, vemos que en cuanto al tipo de lesiones, mecanismo de producción, actividades deportivas o laborales, nuestro estudio coincide con el de distintos autores que tratan el problema de la inestabilidad de la rodilla.

El cajón anterior ha desaparecido en el post-operatorio en la totalidad de los pacientes sometidos a reemplazo protésico. A este respecto conviene mencionar que se ha tenido la precaución transoperatoria de verificar correctamente el número de ligamento a insertarse, así como la posición en que es colocado. A este respecto, mencionaremos que el número más empleado para el implante protésico ha sido el número 18 que se utilizó en seis pacientes. Se utilizó un número 16 en tres pacientes y un número 20 en un paciente. En el caso de pacientes sometidos a O'Donoghue el cajón persiste en algún grado en la mayoría de los pacientes, sin embargo, el resultado podemos considerarlo como bueno en la mayoría de los casos.

Las complicaciones fueron mínimas en el grupo de pacientes sometidos a reemplazo protésico, pero no atribuibles a falla mecánica, sino a la ansiedad del paciente por reanudar labores que ameritaban marcha lo más rápidamente posible. Se trató de una hemartrosis que cedió con tx. médico.

Sin embargo, el entusiasmo que en principio despiertan los resultados del nuevo tratamiento, creamos conveniente tomarlo con reserva, dado el corto tiempo -- transcurrido a la fecha con respecto al seguimiento. Estudios y valoraciones posteriores serán necesarios para determinar una valoración final mas confiable. Esperamos que el nuevo ligamento soporte las exigencias, por lo menos, de una vida deportiva normal.

Los resultados radiológicos no son comparables, ya que únicamente se pueden llevar a cabo en el caso de pacientes sometidos a reemplazo protésico. Observamos que existe aún cierta radiolucidez en sitios de túneles óseos al mes de la operación. Observamos también que dicha radiolucidez se torna en discreta radiopacidad a los tres meses de colocado el implante, de acuerdo con otros autores, lo que hasta el momento nos confirma que la fijación final podrá llevarse a cabo aún con el retiro de los tornillos que proveen la fijación inicial.

La valoración artroscópica solo se ha llevado a cabo en tres pacientes que ya han pasado de los seis meses post-operatorios. Macroscópicamente hemos observado que existe tejido fibroso de neoformación en el trayecto de las fibras del ligamento protésico.

El resultado histológico de las muestras tomadas de estos casos, nos indican cambios de reacción fibrosa con inflamación dada por presencia de polimorfonucleares, habiendo ausencia de transformaciones degenerativas. Clínicamente, los pacientes siguen observando el buen resultado analizado.

## CONCLUSIONES :

- 1.- Los paciente sometidos a reemplazo protésico, evolucionan mejor en todas las variables estudiadas, respecto al grupo tratado con la técnica de O'Donoghue.
- 2.- El periodo de rehabilitación, inicio de apoyo y reincorporación a actividades deportivas y laborales se lleba a cabo en un tiempo mucho menor en los pacientes con reemplazo protésico de teflón.
- 3.- El promedio de días cama post-operatorios en hospitalización en el caso de pacientes con reemplazo protésico es de 2 a 3 días, mientras que en el grupo tratado con técnica de O'donoghue es de aproximadamente 5 días.
- 4.- El costo que significa el periodo de incapacidad laboral o deportiva, se reduce importantemente en el grupo de reemplazo protésico, ya que mientras la incorporación a actividades laborales se lleva a cabo en cuatro semanas aproximadamente, en el caso de paciente con operación de O'Donoghue, dicha incorporación se lleva a cabo en aproximadamente tres meses. Cabe señalar que la incorporación a actividades laborales es independiente de la reanudación de actividades deportivas que se lleva a cabo gradualmente hasta alcanzar nivel óptimo a los seis meses.

5.- Deberá proseguirse con la ampliación de este estudio, para tener una mejor evaluación final de los casos presentados, aunados a los que se traten en un futuro con este tratamiento .

## RESUMEN :

Se realizó un estudio clínico, longitudinal, comparativo, no experimental, prospectivo, entre dos grupos: 1) Gpo. problema.-consistió de 10 pacientes sometidos a reemplazo protésico de ligamento cruzado anterior y 2) Gpo. testigo, con 10 pacientes sometidos a operación de O'Donoghue. Las principales variables analizadas fueron: cajón anterior, dolor, marcha, limitación de actividades atléticas, potencia de cuádriceps, arcos de movilidad, inicio de rehabilitación, inicio de apoyo. Las variables secundarias fueron: edad, - sexo, rodilla afectada, tipo de actividad o deporte, mecanismo de lesión, método de diagnóstico.

Los métodos usados para la evaluación de estas variables fueron: estudio clínico fundamentalmente, estudios radiológicos, artroscopias.

Los resultados finales muestran clara ventaja del grupo sometido a reemplazo protésico, situación que permite que tengamos una pauta en nuestro Hospital, para el tratamiento de la inestabilidad anterior de la rodilla traumática, sobre todo en pacientes que se dedican a alguna práctica deportiva de nivel aceptable, incluso profesional.

## B I B L I O G R A F I A :

- 1.- Bolton, W. and Bruchman, B; Mechanical and biological properties of the Gore-Tex, expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) prosthetic ligament. *Aktuel.Probl, Chir. Orthop.* 26:40, 1983.
- 2.- Bolton, W; and Bruchman W. .- The Gore-TEX, Expanded polytetrafluoroethylene prosthetic ligament. *Clinical Orthopaedics*; June 1985; Pags. 202-213.
- 3.- Chen E.H., and Black J. .- Materials design analysis of the prosthetic anterior cruciate ligament. *J. Biomedic Mater., Res.*; 1982.
- 4.- Boyce, B., Physical characteristics of expanded polytetrafluoroethylene grafts. In Stanley. J.C. (ed.). *Biologic and Synthetic Vascular Prostheses.* New York, Grune & Stratton, 1982.
- 5.- Grood, E.S. and Noyes, F.R. .- Cruciate ligament prostheses: Strength, creep and fatigue properties. *J. B.J. Surgery.* 58 A: 1083; 1976.
- 6.- James, S.L., Woods G.W., Homsy C.A., Prewitt J.M. and Slocum D.B. .- Cruciate ligament stents in reconstruction of the unstable knee. *Clin Orthop.* 90:143 1979.
- 7.- Noyes F.R., De Lucas J.L., and Torvik P.J. . Biomechanics of anterior cruciate ligament failure in primates. *J.B.J. Surgery* 56A:236; 1974.
- 8.- Meyers J.F., Grana W.A., and Lesker P.A. Reconstruction

- of the anterior cruciate ligament in dog; Am. J. Sports Med. , 7:85 ; 1979.
- 9.- Noyes P.R. and Grood E.S. .- The strength of the anterior cruciate ligament in human and rhesus monkeys; Age-related and species-related changes. J! B.J. Surg. 56A-1074, 1976.
  - 10.- Noyes,FR, Torvick P.J. and Hyde W.B. . Biomechanics of ligament failute II. An analysis of immobilization, exercise, and reconditioning effects in primates. J. Bone J. Surg., 56A:1406; 1974.
  - 11.- Trent P.S., Walker P.S. , and Wolf B.; Ligament length patterns, strength, ans rotational axes of the knee joint. Clin. Orthop. 117-263; 1976.
  - 12.- Kennedy J.C., Weinsberg H.W. and Wilson A.S. .- The anatomy and function of the anterior cruciate ligament. J! Bone J. Surg. 56 A: 223; 1974.
  - 13.- Gore-Tex, prosthetic ligament .- UNited States Clinical Investigation. Summary: January 31, 1986.
  - 14.- Smillie .- Traumatismos de la articulaci3n de la rodilla. Barcelona, JIMS; 179-239; 1981.
  - 15.- Watson Jones.- Fracturas y heridas articulares, Barcelona, Salvat, 975-990; 1980.
  - 16.- O'D6noghue, D.N.- Reconstruction for medial instability of the knee. J.B.J. Surg. 55A:941; 1973.

- 17.- Recommended method for the implantation the Gore-Tex prosthetic ligament. Summary, 1986.
- 18.- Campbell.- Cirugía Orthopédica; 6a. Ed.. Ed. Interamericana, pags. 884-998; 1982.
- 19.- Cailliet, R. .- Síndromes dolorosos, Rodilla .- El Manual Moderno; 25-70; 1975.
- 20 .- Insall .- Cirugía de la Rodilla.- Ed. interamericana, la. Ed. Pags. 422-459; 1986.
- 21 .- Gardner .- Anatomía Humana. Ed. Salvat; 98A:236; 1978.
- 22 .- Quiroz, C.E. .- Tratado de Anatomía Humana . México; Ed. Porrúa, 325-330; 1975.
- 23.- Testut L. Anatomía Huamana.- Barcelona, Ed. Salvat -- 275-380; 1979.