

11245  
31

UNIVERSIDAD NACIONAL

AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SECRETARIA DE SALUD

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
"GUTLLERMO BARROSO CORICHI"

"RESULTADO DEL TRATAMIENTO CON TIRANTE  
EN LAS FRACTURAS DE ROTULA  
DE TRAZO TRANSVERSO"

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO EN LA  
ESPECIALIDAD DE:

TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

PRESENTA:

**DRA. CECILIA CASTRO FERNANDEZ.**

MEXICO, D.F. FEBRERO 2002

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 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.

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

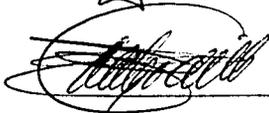
"GUILLERMO BARROSO CORICHI"

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

  
DR ENRIQUE ESCAMILLA ÁGEA  
DIRECTOR MÉDICO

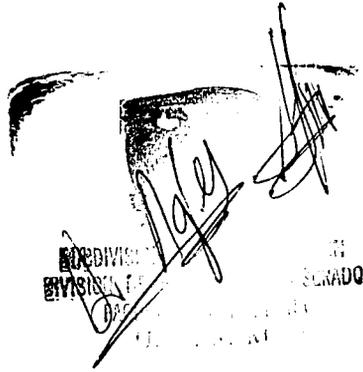


HOSPITAL CENTRAL  
DIRECCION MEDICA

  
DR SERGIO DELGADILLO GUTIERREZ  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

  
DR JOSE C. RAMIREZ VILLALOBOS  
TITULAR DE CURSO ACADÉMICO

  
DR ALEJANDRO BELLO GONZALEZ  
JEFE DE SERVICIO DE ORTOPEDIA

  
COORDINADOR  
DIVISION DE ENSEÑANZA

SECRETARIO

HOSPITAL CENTRAL

"GUILLERMO BARROSO CORICHI"

CRUZ ROJA MEXICANA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

  
DR JOSE LUIS CASAS CADENA  
MAESTRO ASESOR DE TESIS

## **DEDICATORIA**

**DEDICO ESTA TESIS:**

**CON AMOR ETERNO A MI MADRE, MI PADRE, HERMANOS Y SUS FAMILIAS, QUE PASO A PASO ME DIERON ANIMOS PARA SEGUIR ADELANTE.**

**MI CARIÑO Y GRATITUD AL MAESTRO DR RAMIREZ VILLALOBOS, AL AMIGO, DR HUMBERTO VIVES, DR ROSAS, DR PEÑA, DRA QUEVEDO, DR PIÑA, DR ROBLES, DR MURGUIA, A LOS GRANDES AMIGOS DR CARRILLO, DR PREZA, MIS CHATOS: ALEJANDRA MANZO, ARMANDO CASTAÑON, ALEJANDRO NAJAR, LIMA, LARRY, SALVADOR Y PACO, Y ENFERMERIA ERICAS, CHICA IRMA, MARTITA, JUANITA Y LUPITA, A MIS COMPAÑEROS LA MICHA, ALFREDO, ISAC, JESUS RGZ, HUGO, WHINIE Y CHAVA, Y AL GRAN AMOR QUE REPRESENTA PARA MI ULISES.**

**LA VERDADERA RIQUEZA DE UN HOMBRE EN LA VIDA  
ES EL BIEN QUE HACE A SU PRÓJIMO.**

**MAHOMA**

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	2
TIPO DE ESTUDIO.....	3
OBJETIVOS.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
ANATOMIA Y FISILOGIA DE LA ROTULA.....	6
BIOMECANICA DE LA ROTULA.....	9
FUNCIONES DE LA ROTULA.....	13
PRINCIPIO DEL TIRANTE.....	14
TECNICA QUIRURGICA.....	17
CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DE LA ROTULA.....	23
FISIOPATOLOGIA DE LAS FRACTURAS DE LA ROTULA.....	32
METODOS DIAGNOSTICOS.....	33
MATERIALES Y METODO.....	37
EVALUACION DE LOS RESULTADOS.....	39
DISCUSION.....	55
CONCLUSIONES.....	56
BIBLIOGRAFIA.....	57

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la rótula constituyen casi el 1% de todas las lesiones del esqueleto, pueden deberse a traumatismos directo ó indirectos . La ubicación subcutánea de la rótula sobre la cara anterior de la rodilla la hace vulnerable a traumatismos directos.

La presente tesis ha surgido en base al incremento que han registrado las fracturas de rótula, esto indudablemente, esta en relación al auge que ha habido en diferentes campos, tales como la industria, accidentes viales, hogar, deportes, entre otros muchos.

El médico cirujano Ortopédico, tiene a su cargo la tarea de resolver los problemas quirúrgicos de las fracturas de la rótula, considerando que la función del miembro pélvico es mucho más primitiva que la del miembro torácico porque tiene como finalidad la bipedestación y deambulación, sus articulaciones son muy estables y reforzadas por sólidos ligamentos y musculatura potente que acrecienta la estabilidad de los elementos óseos en gran resistencia incluso para la carrera.

Las fracturas de la rótula deben considerarse en la actualidad de gran importancia; sobre todo aquellas fracturas que tienen trazo intraarticular como son, las fracturas conminutas y de trazo transversal, además de las fracturas del polo proximal y distal, tanto unas como otras tienen dentro de su fisiopatología, la lesión o ruptura del aparato extensor de la articulación de la rodilla, con la consiguiente pérdida de la función de la misma lo mismo que un manejo inadecuado de estas lesiones .llevan a una limitación o restricción de la movilidad, con la consecuente artrosis postraumática, de más difícil manejo.

De ahí la necesidad de establecer un tratamiento adecuado para tratar de evitar en cuanto sea posible, una técnica de patelectomía que no está exenta de secuelas y que no debe de efectuarse en forma indiscriminada porque la rótula como veremos más adelante, tiene gran importancia en la mecánica funcional de la articulación de la rodilla.

Actualmente la técnica que se prefiere es la fijación con clavillos de Kirschner y banda de tensión siguiendo los principios de la escuela ASIF.AO

El presente estudio esta conducido a comprobar que esta técnica produce fijación rígida, permite los movimientos tempranos y mantiene una exacta alineación de los fragmentos articulares.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Conocidas desde Seranus y Paul D'Egine, las fracturas de la rótula, gozaron hasta finales del siglo XVIII, de una merecida reputación respecto a la severidad, ésta lesión se calificaba de grave por la invalidez que producía en el paciente .

En 1877 Lester y Wallace en 1899, realizaron los primeros tratamientos quirúrgicos en este tipo de lesiones, intentaron la sutura de los fragmentos con alambre inicialmente con resultados deprorables por la gran incidencia de infecciones que presentaban sus pacientes .En 1937 por influencia de Brooke se introdujo la patelectomía parcial o total en el arsenal terapéutico de las fracturas de la rótula , mas recientemente Judet preconiza la pateloplastia. De ahí en adelante se han descrito varios procedimientos quirúrgicos para resolver la problemática de las fracturas de rótula, aquí señalaré únicamente los que han sido usados en el pasado y que son básicamente dos grupos:

- 1.-La sutura ósea empleando alambre de acero, hilo de seda o catgut indicado en las fracturas transversales.

- 2.-La sutura circular o cerclaje de la rótula para las fracturas multifragmentadas o conminutas.

En 1958 en Siuza se constituye la AO internacional en cuyo seno Müller en 1963 y Tchrene en 1968 introducen el cerclaje antidistractor mediante el principio del tirante para el tratamiento de las fracturas de la rótula.

Este método permite la movilización precoz con el consiguiente efecto compresor a novel del foco de fractura evitando así la tan temida "Enfermedad de las fracturas".

En 1974 Yuan Zhang designó un método de sutura percutánea con alabrado de banda de tensión en fracturas de rótula mínimamente desplazadas, obteniendo buenos resultados.

En 1979 una modificación a este método usando dos clavillos de Kirschner longitudinales ha sido descrito como método de elección por Müller.

Weber en 1980 descubrió el uso del cerclaje de alambre por muchos años como método no rígido de fijación y que permite el movimiento temprano de la articulación.

## **TIPO DE ESTUDIO**

**RETROSPECTIVO**

**TRANSVERSAL**

**DESCRIPTIVO**

**OBSERVACIONAL**

**COMPARATIVO**

## OBJETIVOS

- 1.- El principal objetivo de esta tesis es el de señalar los fundamentos mecánicos y su aplicación en las fracturas transversales de la rótula.
  
- 2.- Descripción de la técnica quirúrgica para la resolución de los problemas que representan las fracturas transversales de la rótula, que en la actualidad no la consideramos como un hueso sesamoideo, en vista de sus funciones perfectamente definidas en la biomecánica de la rodilla.
  
- 3.- Establecer los resultados del uso del tirante u obenque utilizando las fracturas transversales de rótula, mediante el análisis de los pacientes tratados con dicho método, de acuerdo a los principios AO, correlacionando el estudio clínico, radiográfico y de recuperación funcional al integrarse los pacientes a sus labores anteriores.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas transversales de la rótula , han sido tratadas inicialmente con cerclaje único de alambre y posteriormente con doble cerclaje, observándose malos resultados ya que la estabilización de la fractura no es adecuada. El tratamiento de estas fracturas mediante 2 clavillos de Kirschner y banda de tensión, evitará las secuelas que se observan con otros métodos.

## HIPÓTESIS.

¿Si las fracturas transversales de la rótula son tratadas con el método de fijación con dos clavillos de Kirschner y banda de tensión, entonces permitirá la consolidación temprana, una buena recuperación funcional y evitara las secuelas.

## OBJETIVO DEL ESTUDIO

Evaluar los resultados de consolidación, función y secuelas de artrosis femoro-patelar, en pacientes tratados con este método quirúrgico.

## ANATOMIA Y FISILOGIA DE LA ROTULA.

La rótula es un hueso de forma triangular con bordes redondeados, en su borde anteroinferior presenta una punta redondeada, el vértice rotuliano de modo que la altura anterior es mayor que la altura de la cara articular posterior. La cara anterior es convexa y se encuentra profundamente con respecto a la fascia y a las fibras tendinosas del músculo recto anterior, el cual pasa en dirección distal hacia la tuberosidad anterior de la tibia.

Las dimensiones promedio son las siguientes: altura de la cara anterior 40 a 45 mm, altura de la cara articular esta dividida en carillas interna y externa por una eminencia vertical ubicada cerca del borde interno de la carilla interna.

El área de contacto entre la rótula y el fémur comienza en la parte distal de aquella aproximadamente a los 15 grados de flexión, luego el área de contacto se mueve en dirección próxima y alcanza un valor máximo cuando la flexión es de aproximadamente de 60 a 80 grados. En la flexión máxima de la rótula se encuentra profundamente entre los cóndilos femorales, y sus carillas articulares hacen contacto con ambos cóndilos.

El músculo recto anterior del muslo se convierte en tendinoso a una distancia de 6 a 8 cm por arriba de la rótula, el tendón aumenta de tamaño al acercarse a este hueso; sus fibras pasan sobre su cara anterior y llegan hasta el tendón rotuliano.

El vasto interno se divide en vasto interno oblicuo que forma un ángulo de 50 a 75 grados con el recto anterior (60 grados en promedio) y en el vasto interno largo.

El vasto oblicuo habitualmente se torna tendinoso a unos pocos milímetros del borde superointerno de la rótula; algunas fibras aponeuróticas continúan en una dirección distal contribuyendo con el alerón interno.

## IRRIGACIÓN E INERVACIÓN DE LA ROTULA

La rótula es rodeada por un anillo anastomótico vascular en el delgado tejido conectivo. El cual cubre la densa expansión fibrosa del recto. Los principales vasos que contribuyen a este círculo anastomótico son: La arteria suprema genicular, la genicular superior medial, la genicular medial inferior, la arteria genicular lateral superior, la genicular lateral inferior y la arteria tibial anterior recurrente, el polo proximal está irrigado únicamente por la arteria perforante central.

La inervación de la rótula está dada por la rama rotuliana del sáfeno rama del crural. Las dos arterias geniculares distales se dividen en tres ramas antes de alcanzar los bordes del ligamento rotuliano:

- 1.-Rama pararrotuliana ascendente
- 2.-Rama pararrotuliana oblicua
- 3.-Rama infrarrotuliana transversa

Las ramas pararrotulianas ascendentes, se dividen hacia arriba para anastomosarse con las ramas de la pararrotuliana descendente que es a su vez, rama de la genicular proximal. Las ramas pararrotulianas oblicuas convergen hacia el centro de la cara anterior de la rótula. Las ramas transversas infrarrotulianas, se anastomosan detrás del ligamento rotuliano y envían ramas hacia el polo distal de la rótula.

Las arterias interóseas se agrupan en dos sistemas principales:

El primero representado por los vasos del centro de la rótula que penetran en los pequeños orificios vasculares situados en el tercio medio de su superficie anterior, los cuales penetran oblicuamente por debajo y se dirigen luego hacia arriba, ramificándose dentro del tejido esponjoso hasta llegar a la unión osteocondral.

El segundo sistema de arterias procede de los vasos polares, que no son más que ramas que se desprenden de las anastomosis infrarrotulianas detrás del ligamento rotuliano. Los vasos polares perforan la superficie profunda de la rótula entre el ligamento rotuliano y la superficie articular; se dirigen hacia arriba y se distribuyen en el tercio inferior de la rótula donde se anastomosan dentro del hueso con ramas de los vasos centrales de la rótula.

## EL DESPLAZAMIENTO DE LA ROTULA SOBRE EL FÉMUR.

La tróclea femoral y la escotadura intercondílea, forman un canal vertical profundo, en cuyo fondo se desliza la rótula de este modo, la fuerza de el cuádriceps, que se dirige oblicuamente hacia arriba y algo hacia fuera, se transforma en una fuerza estrictamente vertical.

El deslizamiento de la rótula equivale al doble de su longitud (8 cms ) y lo efectúa girando en torno a su eje transversal; en efecto en su cara posterior dirigida directamente atrás en posición de extensión se orienta hacia arriba cuando la rótula, al final de su recorrido (B) , se aplica en la flexión extrema debajo de los cóndilos, por lo tanto se trata de una traslación circunferencial.

La cápsula articular forma alrededor de la rotula tres fondos de saco profundos:

Por arriba el fondo de saco subcuádricipital (sq) y a cada lado, los fondos de saco laterorrotulianos (Lr) , cuando la rótula se desliza bajo los cóndilos de A a B, los tres fondos de saco se despliegan gracias a la profundidad del fondo de saco subcuádricipital, la distancia xx' puede convertirse en xx'' ( es decir cuatro veces más ) y gracias a la profundidad de los fondos de saco laterorrotulianos, la distancia yy' ( es decir dos veces más ).

La rótula es aplicada muy fuertemente a su ranura por el cuádriceps y lo esta cuanto más acentuada es la flexión (a) ; al final de la extensión (b) , esta fuerza de coaptación disminuye y en hiperextensión (c) incluso muestra tendencia a la inversión es decir, a despegar la rótula de la tróclea en este momento (d) , la rótula tiene tendencia a ser rechazada hacia afuera, ya que el tendón del cuádriceps y el ligamento rotuliano forman un ángulo obtuso, abierto hacia afuera.

La carilla externa de la tróclea, mucho más prominente que la interna (diferente E) , es lo que impide la luxación de la rótula hacia afuera.

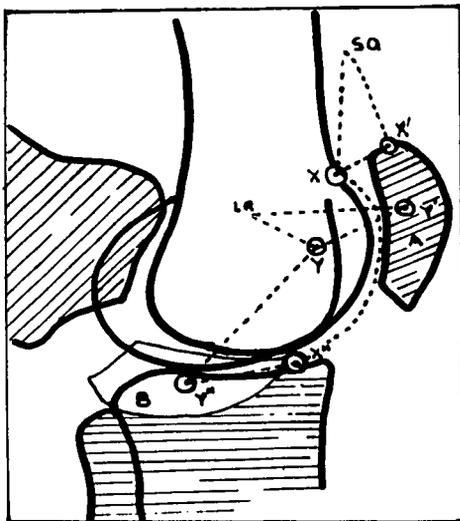


FIG 2

LOS DESPLAZAMIENTOS DE LA ROTULA SOBRE EL FÉMUR.

( ver texto )

## EL DESPLAZAMIENTO DE LA ROTULA SOBRE LA TIBIA

LA ROTULA EN RELACION A LA TIBIA, REALIZA DOS MOVIMIENTOS:

- A) .- FLEXO- EXTENSIÓN
- B) .- ROTACIÓN AXIAL

### MOVIMIENTO DE FLEXO-EXTENSION :

La rótula se desplaza en plano sagital, a partir de su posición de extensión (A) , retrocede y se desplaza a lo largo del arco de circunferencia, cuyo centro está situado a nivel de la tuberosidad anterior de la tibia (O) y cuyo radio es igual a la longitud del ligamento rotuliano , al mismo tiempo se inclina alrededor de 35 grados sobre si misma de tal manera que su superficie posterior , que miraba hacia atrás en la flexión máxima ( B ) esta orientada hacia atrás y abajo; por lo tanto experimenta un movimiento de traslación circunferencial con respecto a la tibia.

### MOVIMIENTO DE ROTACIÓN AXIAL

Lós desplazamientos de la rótula con relación a la tibia tiene lugar en un plano frontal. En posición de rotación indiferente (A) ,la dirección del ligamento rotuliano es ligeramente oblicua hacia abajo y afuera. En la rotación externa (C) sucede lo contrario :el fémur lleva a la rótula hacia adentro, de manera que el ligamento rotuliano , queda oblicua hacia abajo y hacia afuera, pero más oblicuo hacia afuera que en posición de rotación indiferente.

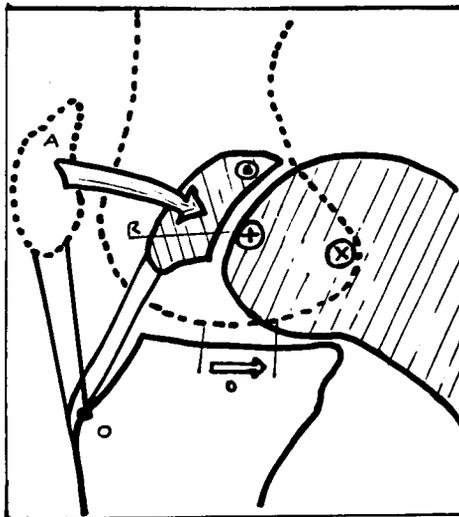


FIG 3

LOS DESPLAZAMIENTOS DE LA ROTULA SOBRE LA TIBIA  
(VER TEXTO)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## FUNCIONES DE LA ROTULA

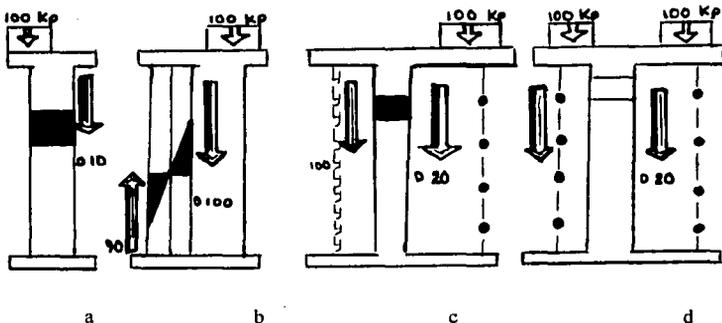
- a).- Facilita la función de la rodilla, al aumentar la distancia del aparato extensor del eje de flexión y extensión con lo que aumenta la fuerza de la extensión.
- b).- Es el punto de acción de las fuerzas de desaceleración generada por el cuádriceps contra la tróclea femoral.
- c).- Guía el cuádriceps, para centrar las fuerzas de los músculos que lo forman, transmitiendo dichas fuerzas al tendón patelar, disminuyendo así la posibilidad de luxación.
- d).- Controla la tensión capsular de la rodilla y protege al cartilago de la tracción femoral.
- e).- Protege el cuádriceps y el tendón patelar, de la fricción permitiendo así que se toleren altas cargas de compresión.
- f).- Funciona como un escudo óseo al proteger el cartilago de la tróclea femoral y los cóndilos.
- g).- Además, la rótula tiene un papel en la apariencia estética de la rodilla.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

ESQUEMA DE LAS COLUMNAS DE PAWELS DEMOSTRANDO LA DIFERENCIA ENTRE CARGA Y PRESION Y EN EL QUE SE REPRESENTA GRÁFICAMENTE EL TIRANTE.

a).- Si una columna de superficie transversal de  $10 \text{ cm}^2$  con carga axial de  $100 \text{ Kp}$  en su interior sólo actuarán fuerzas axiales de presión de  $D = 10 \text{ Kp cm}^2$ .

b).- Si el peso se sitúa excéntricamente en el interior de la columna aparecen fuerzas axiales combinadas con fuerzas flexoras de tensión y presión.



c).- Las fuerzas flexoras pueden ser neutralizadas por una cadena ( o un alambre ) que representa el tirante ( C ).

d).- La presión total vendrá dada por la que resultará al colocar un segundo peso en el otro lado de la columna (d).  
Al aplicar el principio del tirante en una osteosíntesis con el fin de lograr la máxima presión interfragmentaria y neutralizar las fuerzas de flexión, es necesario colocar el implante en el lugar donde las fuerzas de tensión son máximas.

## COMPRESIÓN DINAMICA SEGÚN EL PRINCIPIO DEL TIRANTE

El principio del tirante adoptado por la mecánica fue introducido por Pawels y aplicado como principio de tratamiento en cirugía ósea. Cualquier hueso sometido a una carga excéntrica es solicitado en flexión; la típica distribución en fuerzas externas de tracción e internas de presión ocasionan la distracción de la línea de fractura sobre el lado de tensión con la siguiente angulación externa de el hueso. Si estas fuerzas de tensión son absorbidas por un tirante (alambre, placas ) y las fuerzas de presión internas son soportadas por el hueso, se restablece la capacidad de carga del hueso entonces la compresión axial interfragmentaria se realizara durante las sollicitaciones de carga.

Cuando no exista contacto óseo el principio del tirante no es aplicable, ya que las sollicitaciones de carga y de flexión alternantes producirán una rotura por fatiga del implante.

**PRINCIPIO DEL TIRANTE:  
EL IMPLANTE ABSORBE LAS FUERZAS DE TENSIÓN  
EL HUESO LAS FUERZAS DE COMPRESION.**

Principio del tirante con cerclaje de alambre.

El cerclaje de alambre ejerce una compresión dinámica y está indicado siempre que pueda absorber todas las fuerzas de tensión que actúa a nivel de la fractura y cuando sea capaz de neutralizar las fuerzas de flexión y cizallamiento, por el hecho de aumentar por sí sólo o con la ayuda de agujas adicionales, la fricción interfragmentaria.

## COMBINACIÓN DE CERCLAJES Y AGUJAS.

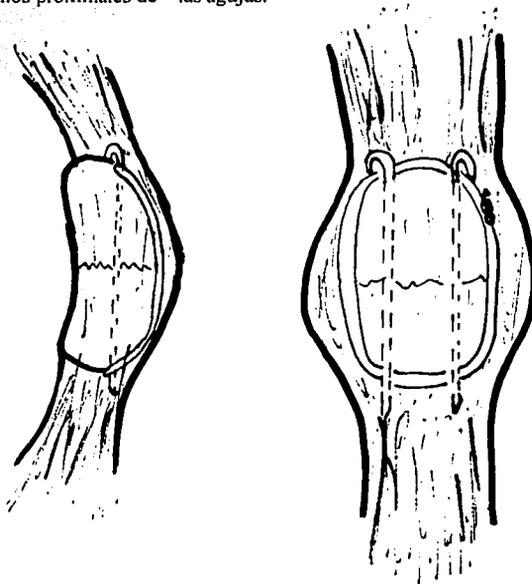
### PRINCIPIO :

Las agujas aumentan la estabilidad en rotación y proporcionan la posibilidad de un cerclaje óseo adicional, si se utilizan agujas, el cerclaje pasara por encima de ellas haciendo innecesarias el paso del alambre a través de las inserciones tendinosas., mediante un ojal adicional situado en el opuesto .retorciendo el alambre hasta el nivel del ojal.

Cuando el alambre se fija únicamente en tejido tendinoso existe el peligro de provocar acortamiento del ligamento rotuliano ocasionando así un cuadro de rotula baja, por esto se aconseja utilizar el sistema de anclaje de cerclajes sobre agujas, las agujas deben situarse paralelas entre sí.

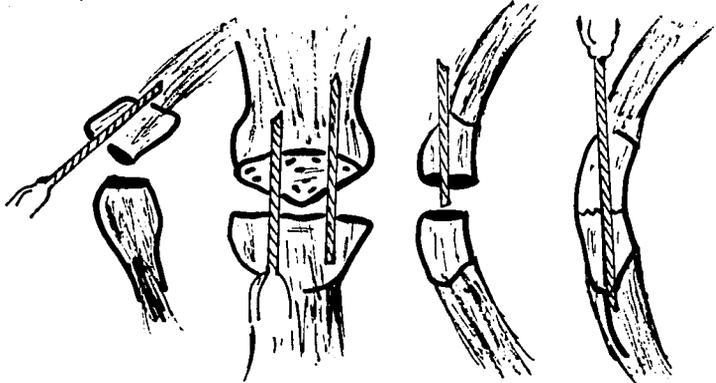
Las agujas cruzadas impiden obtener compresión interfragmentaria y no garantizan la estabilidad en rotación.

Vista anterior y lateral de una rótula, para simplificar la extracción, se deben doblar a 180° los extremos proximales de las agujas.



## TECNICA QUIRURGICA

La posición de la rodilla debe ser en 90° de flexión ya que solamente a partir de los 110° a 120° de flexión se corresponde la superficie articular de la rótula con la superficie intercondilea del fémur. Se recomienda la aplicación del mango hemostático, incisión transversal en la mitad de la rótula o longitudinal pararrotuliana. Exponer la fractura y limpiar las superficies fracturarias con separación de 2 a 3 mm a cada lado de la superficie fracturaria.

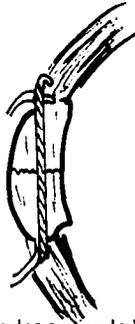


Con la broca de 2.0mm perforar dos orificios paralelos a 5 ó 6 mm de la cara anterior en el fragmento próximal, la distancia entre los dos canales no debe de exceder más de 20-25 mm para realizar maniobras exploradoras, se reclinara el fragmento próximal con la pinza de reducción, después de perforar el primer canal se introduce una aguja de Kirschner de 1.6mm de diámetro que servirá de guía para la perforación paralela a la segunda.

Se introducen en forma retrograda en el fragmento próximal dos agujas de Kirschner de 15 mm y 1.6mm de espesor.

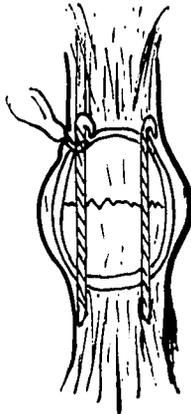
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se sustituyen las agujas de Kirschner por dos brocas de 2 mm y después de controlar la reducción, se taladran los canales en el fragmento distal, reducción exacta y fijación con la pinza de reducción de puntas.

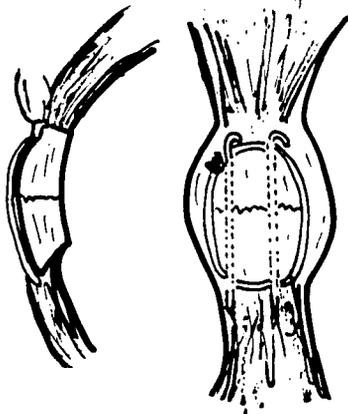


Se rempazan las dos brocas con dos agujas de Kirschner de 1.6 mm con la pinza para doblar alambres, tuercen las puntas proximales de las agujas de Kirschner 180° y se corta en forma oblicua.

Se coloca en forma de asa la lazada de alambre de 1.2 mm alrededor de las agujas de Kirschner; el asa se sitúa cerca del extremo proximal del Kirschner para facilitar su extracción ulterior a través de una pequeña incisión.



Se tensa el cerclaje con el tensor de alambres, se dobla el extremo libre, se corta y se hunde en las partes blandas, se comprueba nuevamente la reducción, las agujas de Kirschner se rotan 180° y se hunden a golpes de martillo en la rótula. Por el lado distal se debe doblar poco para que no causen problema durante la extracción ulterior. El segmento distal se corta a 10 mm del hueso, se sutura la cápsula articular y los alerones rotulianos.



#### MANEJO POST- OPERATORIO

- Inmediato : Rodilla en flexión  
Contracción muscular isométrica ( cuadriceps )  
Ejercicios de flexo- extensión
- 24 a 48 hrs: Marcha con apoyo parcial  
Retiro de portodren  
Movilidad precoz de la rodilla.
- A los 6 meses: Es deseable la extracción de alambre al corroborar la Consolidación.



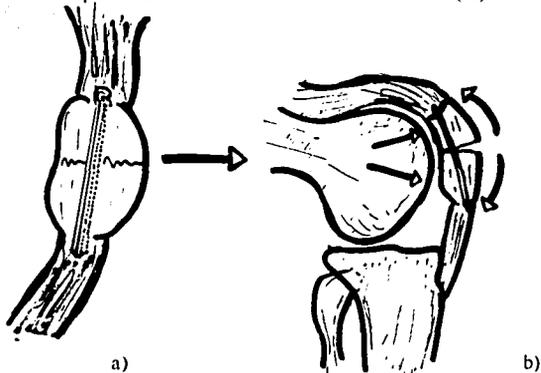
TRATAMIENTO QUIRURGICO CON OBEQUE

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

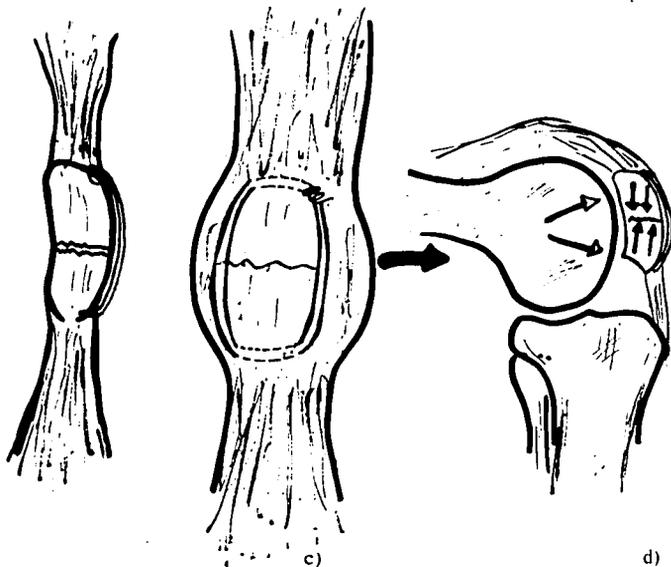
## APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DEL TIRANTE A LAS FRACTURAS DE LA ROTULA.

Para obtener una función satisfactoria de la rodilla, es necesario la reducción anatómica de los fragmentos diastados.

En el caso particular de las fracturas de rótula, si el cerclaje se sitúa en el centro de la rótula (a) los fragmentos bascularan hacia delante, es decir, un cerclaje centrado ocasiona siempre un antecurvatum de la rótula lesionada ( b ) .



Si por el contrario el cerclaje se sitúa en la superficie anterior de la rótula, pasando proximal y distalmente a través de las inserciones tendinosas, cerca del hueso en la zona de las fibras de Sharpey ( c ), se neutralizarán las fuerzas de tensión y en la superficie de fractura actuarán solamente fuerzas de compresión . Esto permite una movilización precoz activa de la articulación , evitándose así la rigidez de la rodilla lesionada, contribuyendo además a la consolidación de la fractura ( d ) .



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DE LA ROTULA.

Se han empleado diferentes clasificaciones con la finalidad de tener una idea precisa de la magnitud de la fractura. La que hemos seleccionado y nos ha parecido útil para el presente estudio, es la siguiente, la de Ricard y la más reciente por la AO.

### 1.- Fracturas intraarticulares.

Transversas  
Multifragmentadas  
Longitudinales  
Polo proximal.

### 2.- Fracturas extraarticulares

Polo distal.

RICARD 1975

POR EL TIPO DE TRAZO:

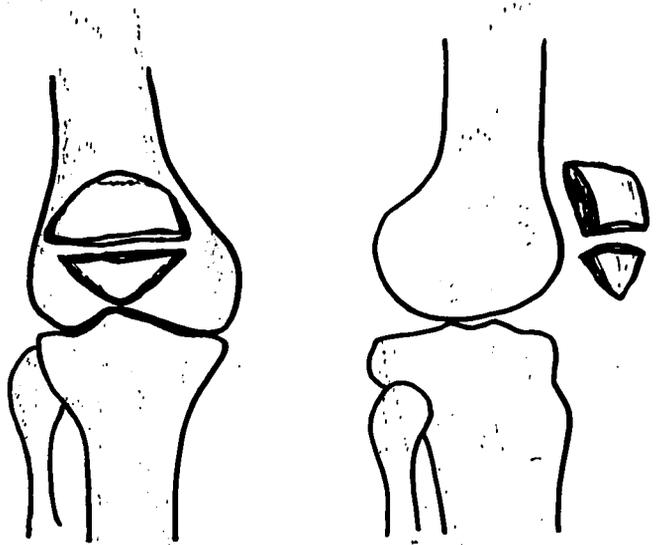
- TIPO I Transversales del cuerpo
- TIPO II transversal con fragmentación de un polo
- TIPO III conminutas

POR LA INTEGRIDAD DEL TENDÓN

- 1.- Ruptura
- 2.- Desinserción de la rótula
- 3.- Desinserción del tubérculo tibial.

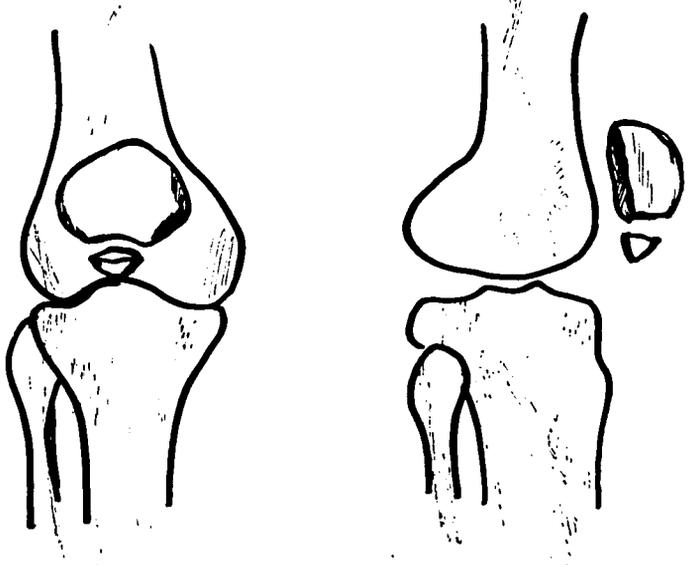
POR EL SITIO

- 1.- Polo proximal
- 2.- Polo distal
- 3.- Axiales o longitudinales.



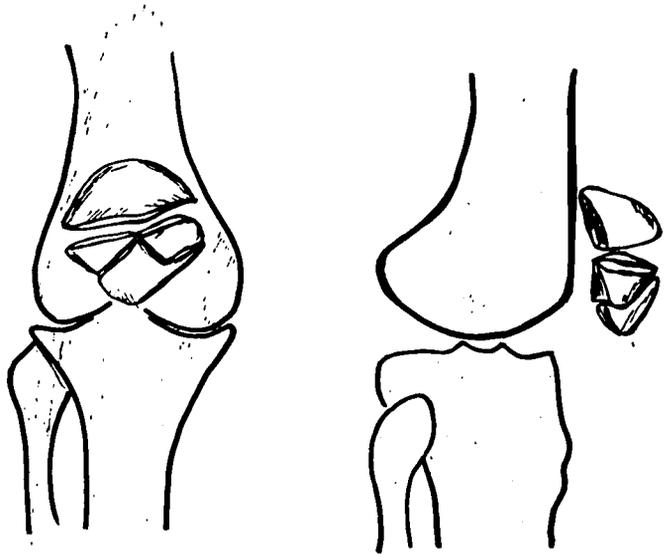
FRACTURA TRANSVERSAL DE LA ROTULA  
EN SU TERCIO MEDIO

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



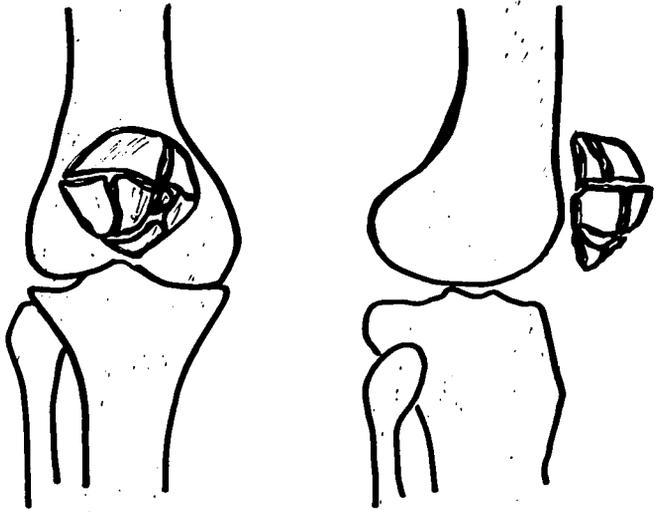
FRACTURA APICAL DE LA ROTULA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



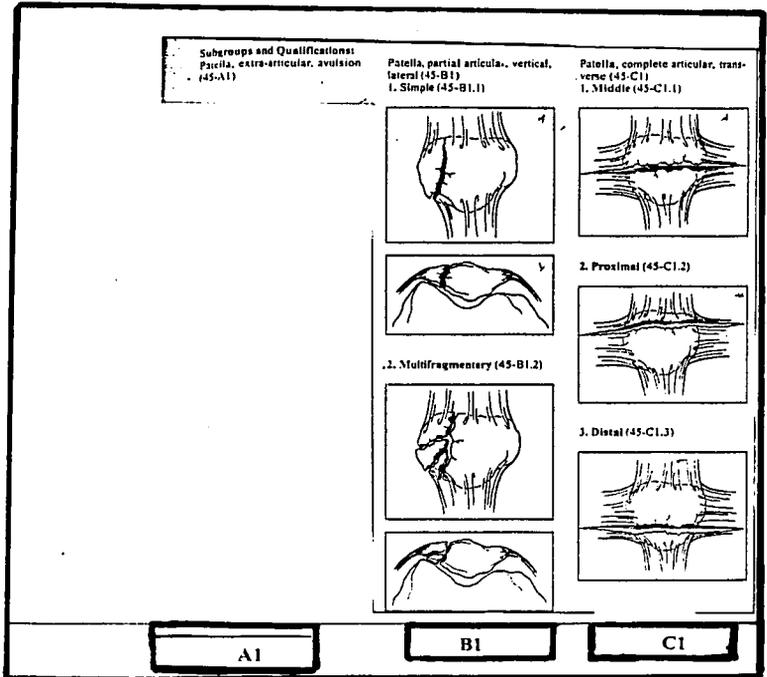
FRACTURA TRANSVERSAL DE LA ROTULA  
CON EN FRAGMENTO DISTAL CONMINUTO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



FRACTURA CONMINUTA DE LA ROTULA





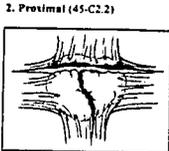
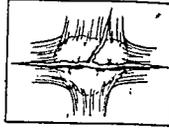
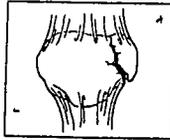
**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

# CLASIFICACION AO

Patella extra-articular, isolated body  
(45-A.2)  
1. Simple (45-A.2.1)

Patella, partial articular, vertical,  
medial (45-B2)  
1. Simple (45-B2.1)

Patella, articular, transverse plus  
second fragment (45-C2)  
1. Middle (45-C2.1)

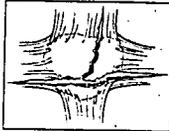


2. Multifragmentary (45-A.2.2)

2. Multifragmentary (45-B2.2)



3. Distal (45-C2.3)



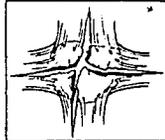
A2

B2

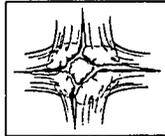
C2

Patella, partial articular, multi-  
fragmentary (Skeletal) (45-B3)

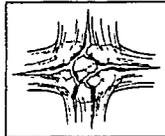
Patella, articular, complex (45-B3)  
1. 3 fragments (45-C3.1)



2. More than 3 fragments (45-C3.2)



3. Non-reconstructible (45-C3.3)



B3

C3

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

En la etiología de las fracturas de la rótula deben distinguirse dos tipos :

1.- Fracturas ocasionadas por trauma directo y

2.- Fracturas ocasionadas por trauma indirecto

En el primer caso, lo más común es la caída sobre la rodilla flexionada, o un choque en la cara anterior de la articulación femorotibial. El trauma indirecto proviene de la contracción súbita del músculo cuádriceps con la rodilla en flexión en un 28% de las fracturas de rótula, por doblarse esta sobre el borde transversal de la faceta rotuliana del fémur.

Al producirse una diástasis de los fragmentos el tendón del cuádriceps tira del fragmento proximal hacia la parte proximal y el fragmento distal se dirige en sentido distal con su borde superior inclinado.

Tres hechos anatómicos son los dominantes, pues constituyen un obstáculo para la unión ósea y explican el porqué una fractura de rótula está expuesta a falta de consolidación ósea, pero sí a terminar en un callo fibroso.

1.- La separación de los fragmentos

2.- El movimiento como de báscula de la superficie de los fragmentos.

3.- La interposición de elementos tendinosos

Los fragmentos se separan por lo general de 1 a 2.5cms; ésta separación es debida a la flexión de la rodilla en el momento de la caída, a la acción tónica y retráctil del cuádriceps, por un esfuerzo de extensión súbita. Esta separación es proporcional a la extensión del desgarramiento de los tejidos fibrosos pre y perirrotulianos y a las expansiones músculoaponeuróticas.

La interposición fibrosa fué puesta en relieve por Mc Ewen en 1887 y se puede ver interponerse entre los fragmentos y a menudo adherirse a las superficies óseas que cubren colgajos fibrosos procedentes de la cubierta prerrotuliana.

## METODOS DIAGNOSTICOS

Todos los pacientes generalmente tienen como antecedente previo, una contusión, la cual va a desencadenar signos y síntomas que el médico debe recoger para poder integrar un diagnóstico presuncional.

### A ) EXPLORACIÓN CLINICA

#### Signos:

- 1.- Aumento de volumen local
- 2.- Deformidad de la región
- 3.- Crepitación ósea
- 4.- Hemartrosis
- 5.- Equimosis
- 6.- Flictenas ( en casos extremos)
- 7.-Limitación funcional

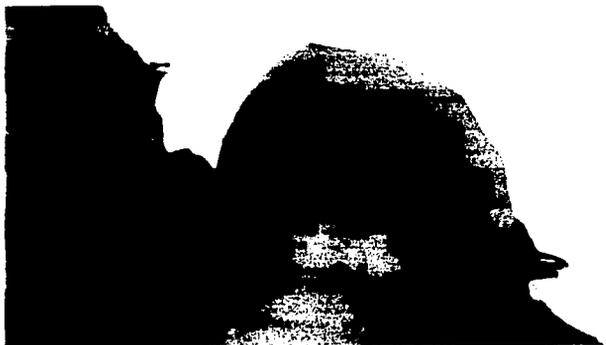
#### Síntomas

- 1.- Dolor
- 2.-Incapacidad funcional

### B) METODOS AUXILIARES DE DIAGNOSTICO

Las fracturas de la rótula pueden ser diagnosticadas clínicamente con la relativa facilidad.

Para corroborar la impresión clínica de una fractura, basta con un estudio radiográfico simple en dos proyecciones ( AP y LAT ), las cuales son más que suficientes para integrar un diagnóstico preciso de la lesión. No obstante ello, contamos con otras proyecciones radiográficas que en caso de duda en cuanto al trazo fracturario, nos puede auxiliar, tal es el caso de proyecciones oblicuas y tangenciales.



SIGNOS CLINICOS DE FACTURA DE ROTULA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## RADIOLOGÍA DE LA ROTULA Y ARTICULACIÓN FEMORORROTULIANA

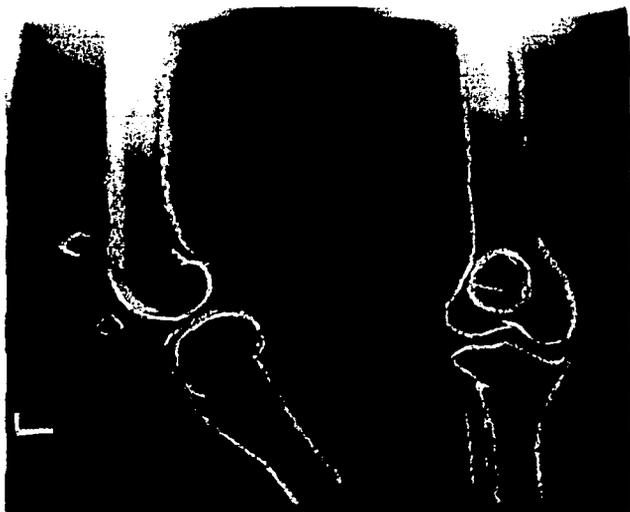
La proyección anteroposterior atenuada en gran parte por el fémur, revela pocos datos patológicos, excepto en el caso de que, las lesiones sean muy acentuadas y alcancen ambas superficies como sucede en las fracturas.

La proyección lateral es más informativa, demuestra la existencia del espacio articular y por consiguiente, la existencia de cartilago articular.

La proyección tangencial es útil no sólo para delimitar la forma del hueso y la relación con la escotadura intercondilea femoral sino también para observar el estado de las superficies articulares opuestas.

Como rutina, en toda exploración de pacientes en los que se sospecha lesión traumática del aparato extensor de la rodilla, incluyendo fracturas de rótula, deben de realizarse además las proyecciones tangenciales como se había mencionado anteriormente., estas mismas proyecciones deben realizarse en el transcurso del transoperatorio para valorar, funcional y radiográficamente la efectividad lograda en cuanto a la reducción y estabilidad de la fractura mediante el obenque.

Estas mismas proyecciones deberan ser los controles radiográficos, en la consulta externa hasta la completa consolidación de la fractura.



RX. AP Y LATERAL DE RODILLA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## MATERIAL Y METODO

El presente trabajo se ha realizado en el HOSPITAL CENTRAL DE CRM . La revisión correspondió del primero de enero de 1999 a 30 de diciembre de 2000 analizándose los expedientes clínico- radiográficos de un total de 129 pacientes con fracturas de rótula , tratados mediante cerclaje antidistractor u obenque con los principios del tirante . De la totalidad de los pacientes estudiados , solamente 30 se seleccionaron con fractura de rótula de trazo transversal para la elaboración del trabajo. Todos ellos con un tiempo de evolución de doce a dieciocho semanas

Para el análisis de los casos se tomaron en cuenta los siguientes parámetros estadísticos clínico-radiográficos para establecer una correlación entre ellos y los resultados obtenidos.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Todos los pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 15 a 65 años de edad con fractura de rótula manejados mediante cerclaje antidistractor.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Pacientes con fractura de rótula tratados mediante cerclaje antidistractor, con los siguientes parámetros:

- a) Ambos sexos.
- b) Edades comprendidas entre los 15 y 65 años.
- c) Antecedente traumático directo o indirecto a nivel de la rodilla.
- d) Que la lesión involucre una sola rodilla.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- a) Pacientes con fractura de rótula tratados conservadoramente
- b) Pacientes con fractura de rótula, tratados mediante técnicas quirúrgicas diferentes al cerclaje antidistractor.
- c) Pacientes cuya lesión involucre las dos rodillas
- d) Pacientes cuyas edades no oscilen entre los 15 y 65 años.
- e) Pacientes con otra patología agregada que ponga en peligro la vida y que pueda repercutir en el curso de la rehabilitación del paciente.
- f) Pacientes con expedientes incompletos y no localizables para el estudio.

**CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN**

- a) Pacientes con malformaciones congénitas en la extremidad lesionada
- b) Pacientes con enfermedad articular degenerativa , previo a la fractura.
- c) Función anormal de la articulación de la rodilla, previa a la fractura
- d) Enfermedades inflamatorias crónicas, degenerativas, vasculares y neuromusculares que afecten la articulación.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## EVALUACION DE LOS RESULTADOS

Los resultados funcionales de cada paciente fueron evaluados a los tres meses de efectuado el procedimiento quirúrgico; tomando en cuenta el rango de movimiento de la rodilla en flexión y extensión, la presencia o ausencia de dolor y la fuerza muscular.

El sistema de graduación de los resultados fueron en base a una modificación del sistema preconizado por Weseley, correlacionado con la escala de Lucille-Daniels para la valoración de la fuerza muscular; así como la ausencia o presencia de dolor. Dicho sistema a continuación se menciona.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**RESULTADOS EXCELENTES:**

Pérdida menor de 5 grados a la flexión y/ o  
extensión máxima.  
Fuerza muscular en 5  
Ausencia de dolor

**RESULTADOS BUENOS**

Pérdida de 6 a 20 grados a la flexión y/ o  
extensión máxima  
Fuerza muscular de 4 o 5  
Ausencia de dolor ( a la función )

**RESULTADOS REGULARES**

Pérdida de 21 a 40 grados a la flexión y/ o  
extensión máxima.  
Fuerza muscular de 4  
Presencia mínima de dolor ( a la función )

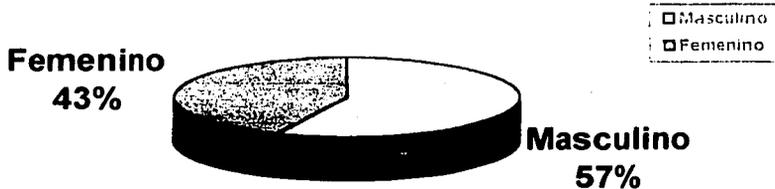
**RESULTADOS MALOS:**

Pérdida de 41 grados o más a la flexión y / o  
extensión máxima.  
Fuerza muscular menor de 4  
Presencia de dolor moderado o severo ( a la -  
Función ).

## RESULTADOS

Para el análisis del presente trabajo se tomarán en cuenta varios parámetros (edad, sexo, etc), los cuales nos permitirán efectuar la correlación estadística en forma adecuada.

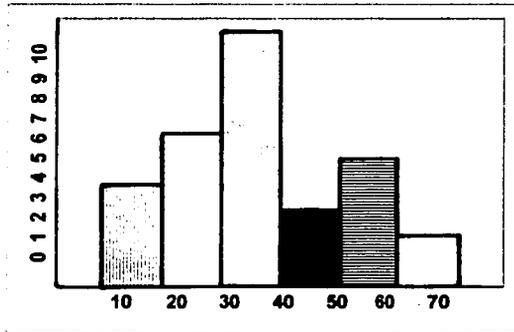
SEXO	CASOS	PORCENTAJE
Masculino	17	56.7%
Femenino	13	43.3%
Total	30	100.0%



El esquema anterior nos muestra el predominio del sexo masculino en la serie de pacientes estudiados.

**EDAD**

EDAD	CASOS	PORCENTAJE
15 a 20 años	4	13.3%
21 a 30 años	6	20.0%
31 a 40 años	10	33.3%
41 a 50 años	3	10.0%
51 a 60 años	5	16.7%
más de 61 años	2	6.7%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>



PACIENTES

EDAD

La moda en esta serie fue de 34 años.

OCUPACIÓN	CASOS	PORCENTAJE
Labores del hogar	10	33.3
Empleado	8	26.7
Obrero	4	13.3
Chofer	3	10.0
Estudiante	2	6.7
Mecánico	2	6.7
Panadero	1	3.3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

LADO AFECTADO	CASOS	PORCENTAJE
DERECHO	14	46.7%
IZQUIERDO	16	63.3%
TOTAL	30	100.0%

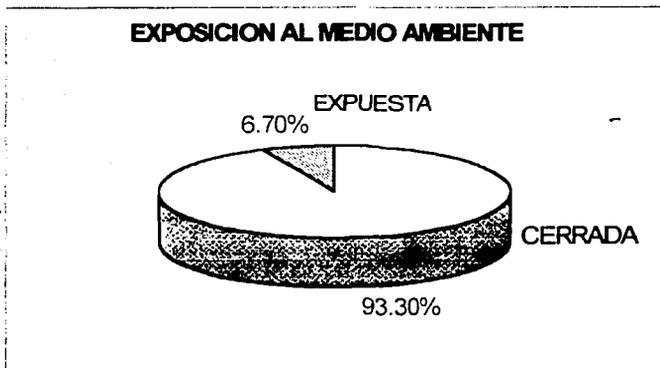


El esquema anterior nos indica el predominio de las fracturas de rótula en el miembro pélvico izquierdo.

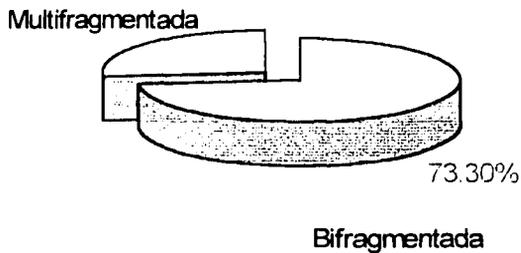
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TIPO DE FRACTURA POR SU EXPOSICION AL MEDIO AMBIENTE**

	CASOS	PORCENTAJE
FRACTURA CERRADA	28	93.3%
FRACTURA ABIERTA	2	6.7%
TOTAL	30	100.0%



## TRAZO DE FRACTURA



TRAZO DE FRACTURA	CASOS	PORCENTAJE
BIFRAGMENTADA	22	73.3%
MULTIFRAGMENTADA	8	26.7%
TOTAL	30	100.0%

Este esquema nos muestra el predominio de las fracturas de rótula Bifragmentada en la serie de pacientes

MECANISMO DE LESION	CASOS	PORCENTAJE
Caída de nivel de sustentación	15	50.0
Caída de altura	7	23.3
Contracción muscular brusca	3	10.0
Accidente automovilístico	2	6.7
Atropellado	2	6.7
Contusión directa	1	3.3
TOTAL	30	100.0%

**TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA FECHA DEL ACCIDENTE  
Y LA CIRUGÍA.**

---

	CASOS	PORCENTAJE
Menos de 1 día	6	20.0
De 1 a 5 días	15	50.0
De 5 a 10 días	5	16.7
Más de 11 días	4	13.3

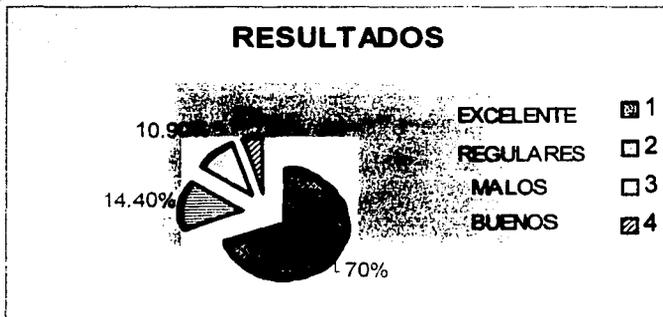
---

<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.0 %</b>
--------------	-----------	----------------

### LESIONES ASOCIADAS

	CASOS	PORCENTAJE
Ninguna	24	80.0
Fracturas costales	2	6.7
Policontundida	2	6.7
Fx de fémur ipsilateral	1	3.3
Fx de olecranon	1	3.3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.0 %</b>

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

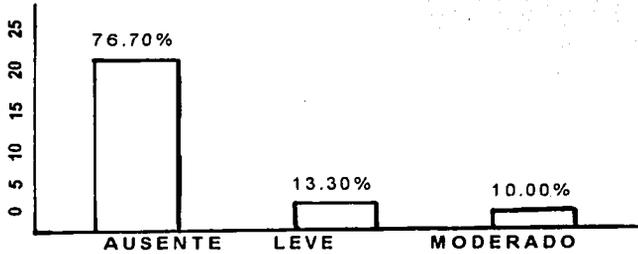


#### RESULTADOS EN GENERAL

La figura anterior muestra la presentación gráfica de los resultados obtenidos en la serie de pacientes estudiados.

	PACIENTES	PORCENTAJE
AUSENTE	23	76.7%
LEVE	4	13.3%
MODERADO	3	10.0%
TOTAL	30	100.0%

### DOLOR



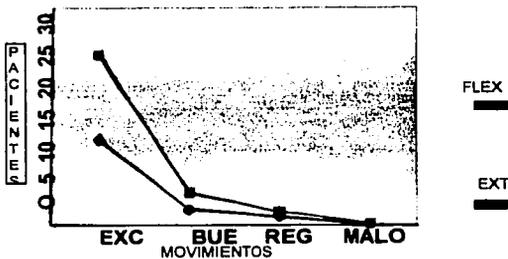
El histograma de frecuencia nos ilustra el resultado funcional de nuestros pacientes, tomando en cuenta la presencia o ausencia de dolor a los tres meses de practicado el procedimiento quirúrgico.

### ARCOS DE MOVILIDAD

52

	No	%	EXT	No	%
De 90-120°	19	63.4		21	70
De 60-89°	4	13.3		2	6.7
De 30-59°	4	13.3		4	13.3
De 0 a 29°	3	10.0		3	10.0

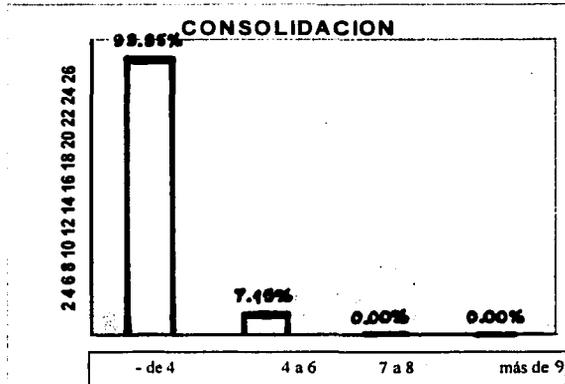
### ARCOS DE MOVILIDAD



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**CONSOLIDACION**

TIEMPO DE CONSOLIDACION	CASOS	PORCENTAJE
Menor de 4 meses	28	93.85 %
De 4 a 6 meses	2	7.15%
De 7 a 8 meses	0	0.00%
De 9 meses ó más	0	0.00%
TOTAL	30	100%



PACIENTES

MESES

## COMPLICACIONES

Entre las complicaciones posoperatorias encontradas en la serie de pacientes estudiados, tenemos :

	Casos	Porcentaje
Ninguna complicación	23	76.7
Protusión de material	5	16.7
Infección posoperatoria	1	3.3
Refractura	1	3.3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.0 %</b>

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## DISCUSIÓN

Al revisar los resultados obtenidos en la serie de 30 pacientes con fractura de rótula tratados mediante cerclaje antidistractor en el Hospital Central de la CRM, encontramos que:

- 1.- Predominio del sexo masculino( 17 casos, 56.7) sobre el sexo femenino ( 13 casos, 43.3%).
- 2.-Este tipo de problema mostró una frecuencia mayor en la tercera y cuarta décadas de la vida .
- 3.- La moda en esta serie de pacientes fue de 34 años.
- 4- El miembro pélvico afectado con mayor frecuencia fue el izquierdo ( 16 casos, 53.3%)
- 5.- El 93.3% de las fracturas fueron cerradas ( 28 casos ) y el 6.7% (2 casos ) fueron expuestas..
- 6.-En 22 casos ( 73.3% ) la fractura fue bifragmentada y en 8 casos ( 26.7%) fue multifragmentada.
- 7.-El mecanismo de lesión observado con mayor frecuencia fue la caída del plano de sustentación con 15 casos (50%), siguiéndole la caída de altura con 7 casos (23.3%).
- 8.- En 15 casos (50%) , el tiempo transcurrido entre la fecha del accidente y la cirugía fue de 1 a 5 días, siendo menor de 1 día en 6 casos (20%).
- 9.- Evaluando los arcos de movimiento de la rodilla lesionada a los tres meses de pos operatorio, encontramos que el arco de movimiento que resultó más afectado , fue el de flexión.
- 10.- El dolor a los tres meses de la cirugía, estuvo ausente en 23 casos(76.7%) fue mínimo en 4 casos(13.3%) y fue moderado o severo en tres casos (10%).
- 11.- La fuerza muscular se encontró con valores de 5 en la escala de Lucille Danniels en 21 casos (70%) , con valor de 4 en 5 casos ( 16.7%) y con valores menores de 4 en 4 casos (13.3%) .

Es importante señalar que la mala evolución de este tipo de lesiones esta en relación con las características de la fractura misma, así como con la rehabilitación llevada a cabo, sin embargo, en términos generales encontramos gran similitud en la correlación efectuada entre el presente estudio y los resultados reportados en la literatura médica.

## CONCLUSIONES

De todo lo anterior podemos concluir lo siguiente:

- Este tipo de lesiones predomina en el sexo masculino en la tercera década de la vida, con una mayor frecuencia de afectación del miembro pélvico izquierdo, siendo el mecanismo condicionante más común la caída a nivel del plano de sustentación.
- El tratamiento quirúrgico propuesto (cerclaje antidistractor) es un procedimiento el cual técnicamente es de fácil aplicación, que no requiere del uso de instrumental sofisticado y su utilización es económicamente accesible.
- El uso del cerclaje antidistractor permite una movilización temprana de la articulación de la rodilla lesionada, lo que trae consigo un resultado funcional mucho mejor del que nos pudiera brindar otros procedimientos. En esta forma reincorporamos al individuo nuevamente a su núcleo familiar, social y laboral en condiciones óptimas.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Journal of Orthopaedic trauma Orthopaedic Trauma Association. Fracture and Dislocation Compendium. Vol 10. supplement 1. 1996.
- 2.-Muller,M.E., Alguer, M.,Schneider,R.,Willenegger,H.:Manual of internal fixation.Capitulo 13. pags: 564 -567 edición Springer-Verlag. 1991.
- 3.-Insall,J.M.: Cirugía de la Rodilla. Capitulo 1,pag:13.Capitulo15, pags:433.edición Argentina.1989.
- 4.-Kapandji,I.A.: Cuadernos de fisiología articular cuaderno II, pags: 1466-1481.Edición Española. 1985.
- 5.-Hoppenfeld, S.:Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. Capitulo 27, pags:563-570. edición mexicana.1979
- 6.-Campbell,W.c.Crenshaw,A:H.:Cirugía Ortopédica tomo 2. Capitulo 10,pags:1637-1645.Edición Argentina 1988.
- 7.-De Palma.: The management of fractures and dislocations and atlas .Tomo 2, capítulo 7,pags: 301-307.edición Argentina. 1984
- 8.-Netter,F.:Coleccion ciba de ilustraciones médicas.sistema musculoesquelético. Sección 1, pags: 94,97.Edición Española.1990.
- 9.-Watson. Jones.: trataminto de las fracturas y luxaciones. Pags; 987-996. Edición Argntina 1975.
- 10.-Scapinelli,R., Padua Italy.: Blood supply of the human patella.The journal of bone and joint surgery. Vol.49-B. No3, pags: 563-570.August. 1967
- 11.-Biyani,A.,Mathur,N:C y Sharma,J:C:Percutaneous tension band wiring for minimally displaced fractures of patella.International Orthopaedics. Springer verlag 14: 281- 283. 1990.
- 12.-Small Fmgment Set Manual.Technique Recomend by the ASIF group.
- 13.-AO Principales of Fracture Management. Thomas P.Ruedi. Nuw York 2000.
- 14.-Ficat, P.: Disorders of the patello femoral joint. Edit: Williams & Wilkins. U:S:A. 1979., pags: 3-30