

11245



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MEXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
HOSPITAL DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA  
"VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE CLAVILLOS KIRSCHNER Y  
SUTURA ABSORBIBLE CONTRA LA BANDA DE TENSION  
MODIFICADA EN PACIENTES CON FRACTURA DE ROTULA

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y  
ORTOPEDIA  
P R E S E N T A :  
DR. ALEJANDRO EDGAR ORTIZ BASULTO

ASESORES DE TESIS: DR. ARMANDO HERNANDEZ SALGADO  
DR. DANIEL LUNA PIZARRO  
DR. JORGE PEREZ HERNANDEZ



**IMSS**

MEXICO, D. F.

2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

MÉXICO, D.F. FEBRERO 2004



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

*[Handwritten signature]*

**DR. RAFAEL RODRÍGUEZ CABRERA**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DEL IMSS.  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" IMSS.

**DR. ALBERTO ROBLES URIBE**

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" IMSS.

**DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO**

JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" IMSS.

*[Handwritten signature]*

**DR. ENRIQUE ESPINOZA URRUTIA**

JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN HOSPITAL DE ORTOPEDIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" IMSS.

**DR. ENRIQUE GUINCHARD Y SANCHEZ**

JEFE DE ENSEÑANZA HOSPITAL DE ORTOPEDIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" IMSS.

**DR. ROBERTO PALAPA GARCIA**

JEFE DE ENSEÑANZA HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" IMSS.

**DR ARMANDO HERNÁNDEZ SALGADO**

ASESOR DE TESIS

**DR DANIEL LUNA PIZARRO**

ASESOR DE TESIS

*[Handwritten signature]*



**DR JORGE PEREZ HERNANDEZ**

ASESOR DE TESIS

**DR ALEJANDRO EDGAR ORTIZ**

ALUMNO DE POSTGRADO

HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA  
VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ  
DEPARTAMENTO DE DIVISION  
EDUCACION MEDICA  
E INVESTIGACION

*[Handwritten signature]*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi padre PANCHO esto fue gracias a ti.

A mi tía ROSA que siempre se encargo de mi.

A mi esposa NORA esto es para ti.

A mis hermanos CARLOS Y LUCIO.

A mis maestros DR HECTOR PEON VIDALES Y DR SERVANDO LOZANO REYES.

## **CONTENIDO**

- I Antecedentes**
- II Justificación**
- III Planteamiento del problema**
- IV Objetivos**
- V Material, Pacientes y Método**
- VI Análisis Estadístico**
- VII Resultados**
- VIII Discusión**
- IX Conclusiones**
- X Bibliografía**
- XI Anexos**

**Autor:** Dr. Alejandro Edgar Ortiz. Residente 4er año del hospital de ortopedia y traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”

**Asesor Metodológico:** Dr. Daniel Luna Pizarro, médico adscrito al servicio de rodilla del hospital de traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”. IMSS.  
Tel.: 5752-2619 domicilio: Huancayo 688 col. lindavista

**Asesor Clínico:** Dr. Armando Hernández Salgado, jefe del servicio de rodilla del hospital de traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”

**Asesor Clínico:** Dr. Jorge Perez Hernandez , medico adscrito al servicio de rodilla del hospital de traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”

### **Antecedentes**

Las fracturas de rótula se definen como toda pérdida de la continuidad de la estructura de su tejido óseo, y obedece a traumatismos directos e indirectos. Su localización subcutánea anterior la torna vulnerable a traumatismos tales como un golpe directo o fuerzas indirectas que actúan a través del aparato extensor del que forma parte (1,2)

Las fracturas se pueden clasificar como no desplazadas, desplazadas y sub-clasificarlas, a su vez, como transversales, del polo superior o inferior, oblicuas, verticales y conminutas (3,4)

Se cita en hospitales de concentración traumatológica de tercer nivel del valle de México en 1998, una tasa de incidencia de 12.6 por 10 mil habitantes; corresponde a 30% de las fracturas que interesan a la articulación de la rodilla.

La lesión aguda es más frecuente en individuos de entre 40 a 50 años de edad con un promedio de 48 años, un rango de entre 16 y 82 años, dominio del sexo masculino, la edad promedio es menor en hombres que en mujeres ( 42 y 52 años respectivamente)

Una de las causas más frecuente es la caída accidental o desde alguna altura (59% de los casos), seguida por accidentes de tránsito (25 a 35% de los casos) Los accidentes de trabajo corresponden al 6% (3)

La rótula es el hueso sesamoideo más grande del organismo humano y forma parte de uno de los brazos de palanca más potentes del mismo (aparato extensor de la rodilla) Representa el punto de apoyo para la función de ese brazo de palanca y el fulcro indispensable para la extensión de la rodilla, que permite la posición erecta en el desplazamiento durante la marcha, subir, bajar escaleras, trepar y cualquier actividad que incluya la extensión de la rodilla y su integridad simétrica (5).

Cuando se rompe este brazo de palanca, por ser parte de una de las articulaciones mayores del organismo de carga, se inicia una pérdida de la armonía músculo-esquelética incapacitante para quien la padece.

A principios de siglo el tratamiento de las fracturas de rotula fue extremadamente controversial, los métodos no quirúrgicos fueron utilizados, como el reposo e inmovilización, los resultados clínicos de funcionalidad fueron pobres y la unión ósea fue rara; resultando una incapacidad funcional importante (6).

Aunado a este procedimiento conservador se adhiere un tratamiento quirúrgico abierto, observando una mejor unión ósea, siendo la reducción abierta el tratamiento de elección. Mas las secuelas clínicas de la inmovilización prolongada seguían presentes (7).

En 1950 la asociación para el estudio de la fijación interna (ao/asif) reporta el tratamiento con el principio de banda de tensión modificada que permite una movilización temprana de la articulación tratada (8).

El tratamiento con la banda de tensión anterior mas la reparación retinacular, se observa una mayor estabilidad en la fijación de las fracturas transversales de rotula, lo que permitió un rango activo de movilidad mas temprano de la rodilla <sup>11</sup>. Los resultados del cerclaje a tensión han sido estudiados por muchos investigadores y la técnica debe llevar ciertas características de posición del implante indispensables para ser efectiva, como son colocar los clavillos paralelos, el cerclaje en configuración en ocho adosado a la base de la rotula y el polo, los cuales se realizan manualmente (9-16)

El objetivo del tratamiento es lograr la continuidad del mecanismo extensor con una congruencia patelofemoral y una reparación anatómica exacta de los fragmentos; colocar un implante dinámico y así restablecer la movilidad inmediata de la articulación, disminuyendo las

complicaciones clínicas postoperatorias descritas como son: artrosis patelofemoral, dolor al realizar los arcos de movilidad, intolerancia al material de osteosíntesis, atrofia del cuádriceps, rigidez articular, incapacidad funcional, lumbalgia postural, sobrecarga a la extremidad pélvica contra lateral, incapacidad a la deambulaci3n, subir y bajar escaleras y retraso a integrarse a su actividad laboral (17- 20)

Con base de estos datos y la experiencia observada en hospitales de concentraci3n de traumatología de tercer nivel del valle de México. Se propone una técnica de fijaci3n con clavillos Kirschner y sutura absorbible para estabilizar las fracturas de rótula, disminuyendo las secuelas clínicas de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico convencional con alambre y clavillos Kirschner y restablecer una integridad física del paciente a sus actividades.

### **Planteamiento del problema**

¿Cuál es el resultado funcional de pacientes con fractura de rótula tratados con clavillos de Kirschner y sutura absorbible, comparado con la banda de tensión modificada?

### **Objetivo**

Analizar el resultado funcional de pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico por fractura de rótula comparando los clavillos Kirschner y sutura absorbible contra la banda de tensión modificada.

### **Material, pacientes y métodos**

Diseño del estudio: Casos y controles

Tipo de estudio: Descriptivo

Universo de trabajo:

Quedará constituido por los pacientes que acudan al servicio de urgencias del hospital de traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”, del 1º de marzo del año 2002 al 1º de marzo del año 2003. Con diagnóstico de fractura de rótula.

**Descripción de las variables:****Variable independiente:**

Fijación con clavillos Kirschner y sutura absorbible (Grupo 1)

Fijación con banda de tensión modificada (Grupo 2)

**Variables dependiente:****Flexión**

Descripción conceptual: Es el movimiento que aproxima la cara posterior de la pierna a la cara posterior del muslo (22).

Descripción operacional: En la consulta externa con el paciente en mesa de exploración en decúbito prono, se pedirá que realice el movimiento de flexión realizando la medición con un goniómetro estándar.

Unidad de medición: En grados.

Medición de la variable: Cuantitativa continua.

**Extensión**

Descripción conceptual: se define como el movimiento que aleja la cara posterior de la pierna del muslo (22)

Descripción operacional: En la consulta externa con el paciente en mesa de exploración en sedestación, se pedirá que realice el movimiento de extensión realizando la medición con un goniómetro estándar.

Unidad de medición: En grados.

Medición de la variable: Cuantitativa continua.

## Dolor

Descripción conceptual: Sensación personal molesta y aflictiva de una parte del cuerpo por causa interior o exterior (23).

Descripción operacional: Se preguntará al paciente en que número define el dolor que está experimentando basado en el nivel de dolor máximo que ha experimentado en su vida, determinando esta sensación en una escala de 1 a 10, siendo 10 el dolor máximo.

Unidad de medición: Escala Visual Análoga (EVA)

Medición de la variable: Cuantitativa continua

## Atrofia muscular

Descripción conceptual: Disminución en el tamaño o número, o en ambas cosas a la vez, de uno o varios tejidos de los que forman un órgano, con la consiguiente minoración del volumen, peso y actividad funcional (24).

Descripción operacional: Con el paciente en la consulta externa en la mesa de exploración con extensión completa de la rodilla, y tomando como punto de referencia 10cm por arriba del polo superior de la rótula se realizará la medición en dicho punto del diámetro muscular con una cinta métrica.

Unidad de medición: Centímetros

Medición de la variable: Cuantitativa continua.

## Tiempo quirúrgico

Descripción conceptual: Lapso que transcurre desde que al paciente se le administra el bloqueo espinal, hasta el momento en que se retira la isquemia de la extremidad

Descripción operacional: Esta unidad se obtendrá del registro de la hoja quirúrgica.

Unidad de medición: Minutos

Medición de la variable: Cuantitativa continua.

Escala de valoración modificada de Bostman, O.-

Descripción conceptual: Sistema de valoración de pacientes que presentan fractura de rótula que altera la función de la rodilla.

Descripción operacional: Requisar la hoja de datos que se muestra en el anexo del presente documento durante la consulta externa del paciente.

Unidad de medición: Puntaje, según se describe

Medición de la variable: Categórica

Dicotómicas

Irritación del Cerclaje.- Descripción conceptual: Toda alteración cutánea o muscular que sea secundaria a la presencia del alambre

Descripción operacional: En la consulta externa con el paciente en mesa de exploración en sedestación, se realizará una inspección de la superficie cutánea.

Unidad de medición: Si o No

Medición de la variable: Cualitativa continua

**Selección de la muestra:**

A) tamaño de la muestra:

Con base a un valor delta de 0.45, y un nivel alfa de 0.05 con nivel beta de 0.10, se calculo un tamaño de muestra de 25 pacientes por grupo, con un total de 50 pacientes que corresponderá el estudio, utilizando la siguiente formula:

$$n = \frac{(z_{\alpha/2} + z_{\beta})^2 p(1-p) (r+1)}{(d)^2 r}$$

### **Criterios de selección**

#### Criterios de inclusión:

- Pacientes masculinos o femeninos
- Mayores de 18 años.
- Derechohabientes del IMSS que presenten fracturas de rotula desplazadas.

#### Criterios de no-inclusión:

- Artrosis de la rotula.
- Alteraciones congénitas de la rotula.
- Residente foráneo.
- Enfermedades sistémicas no controladas.

#### Criterios de exclusión:

- Pacientes que abandonan el tratamiento
- Pacientes que no aceptan el tratamiento.

### **Descripción general del estudio**

1. El estudio se llevó a cabo en el hospital de tercer nivel de ortopedia y traumatología “Victorio de la Fuente Narváez” del IMSS México D.F.
2. Se coordinó el modulo de fémur y rodilla y el servicio de urgencias bajo la supervisión de los jefes de servicio respectivos.
3. El paciente se seleccionó bajo el criterio del medico de base a través de una evaluación clínico radiográfica mediante la descripción del estado del paciente en la hoja inicial de urgencias.
4. Los pacientes seleccionados se clasificaron en dos grupos siendo el primero el de la libreta de control a su ingreso y el segundo el control histórico.
5. Se informó a los pacientes del nuevo procedimiento quirúrgico con los beneficios y riesgos que implica su participación.
6. En caso de aceptar el nuevo procedimiento el paciente seleccionado, firmó una hoja con testigo bajo su consentimiento y aprobación, basados en las normas éticas establecidas.
7. Los datos del acto quirúrgico se obtuvieron de la hoja quirúrgica que se utiliza habitualmente y,
8. Se elaboró una encuesta clínica de su evolución en la consulta externa mediante una tabla de evaluación funcional modificada de Bostman. Por el médico encargado de la consulta externa del modulo de fémur y rodilla. Esta evaluación fue a los 10 días de post-operado, y a las las 4 semanas del periodo post operatorio y se recopiló la informacion mediante una tabla de evaluación en la hoja de anexos.

### **Análisis estadístico**

Los datos obtenidos se utilizó para las variables cualitativas frecuencias absolutas y relativas para las variables cuantitativas se usó el promedio y la desviación estándar. Para el contraste de las diferencias se realizó una prueba no paramétrica, se usó un análisis con la de U de Mann Whithney, considerando como estadísticamente significativo todo valor  $p < 0.05$ .

**Recursos para el estudio:****Recursos humanos:**

Participaron los jefes de servicio de urgencias y fémur y rodilla, enfermeras encargadas de hospitalización de urgencias y 6°. Piso poniente, médicos adscritos y médicos residentes de 3° y 4°. Año, personal de rayos x del servicio de urgencias, personal de quirófano, camilleros así como asistentes medicas y trabajo social adscritos al hospital de traumatología “Victorio de la fuente Narváez” del IMSS.

**Recursos materiales y financieros:**

Autofinanciamiento. Apoyo de los investigadores participantes y recursos destinados a esta patología por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social

### **Consideraciones éticas:**

Este proyecto se basó en los principios básicos recomendados por la 18ª. Asamblea médica mundial, Helsinki, Finlandia, 1964 y revisada por la 29ª. Asamblea médica mundial, Tokio Japón, 1975, revisada en Sudáfrica y actualizada en Estocolmo bajo los siguientes postulados:

- I. Esta investigación biomédica que involucra a seres humanos esta sujeta a principios científicos aceptados, que se basan en experimentación previa con cadáveres y apoyada con antecedentes científicos comprobados.
- II. Este proyecto estará apoyado por médicos cirujanos reconocidos y científicamente calificados.
- III. Este proyecto será verificado por un comité calificado para su consideración, guía y aprobación.
- IV. El objetivo del estudio es mejorar la evolución clínica, y los riesgos que involucra este estudio son menores a los beneficios.
- V. Los riesgos predecibles son menores a los beneficios del proyecto.
- VI. Se respeta el derecho de cada sujeto a salvaguardar su integridad.
- VII. Se detendrá la investigación en caso de percibir que los peligros sobrepasan a los beneficios.
- VIII. La publicación de los resultados solo será la veracidad de los mismos y no se publicaran si rompen con lo estipulado por esta declaración.
- IX. Cada paciente sometido a este proyecto será informado de los riesgos y beneficios, riesgos, peligros y molestias que el proyecto pueda ocasionar.

- X. Los pacientes participantes del proyecto de investigación será bajo su consentimiento y verificado por un medico independiente al proyecto.
- XI. En caso de incompetencia legal, el consentimiento informado será obtenido del guardián legal de acuerdo a la legislación nacional. En caso de incapacidad fisico-mental que impida obtener consentimiento informado, o cuando el sujeto sea un menor, el permiso del familiar responsable reemplaza al del sujeto de acuerdo con la legislación nacional.

## Resultados

Los pacientes se integraron en dos grupos. El grupo número 1 correspondió a los pacientes tratados con clavillos Kirschner y sutura absorbible con una  $n=25$ , el grupo 2 correspondió a los pacientes tratados con la técnica quirúrgica habitual con una  $n=24$ . En total el número de pacientes fue de 50 y sus características clínicas de evaluación por cada uno de ellos se presentan en el anexo X. La edad en promedio en el grupo 1 fue de 62 años  $\pm 1.3$ ; en el grupo 2 de  $63 \pm 2.1$ ; en el grupo 1 predominó el sexo femenino con 14 pacientes contra 11 del sexo masculino, en el grupo 2, el sexo masculino representó a 11 pacientes contra 13 del sexo femenino. El tipo de fractura se clasificó de acuerdo a el trazo y a la clasificación de Holh; en el grupo 1 el trazo de fractura transversa o tipo B de Holh correspondió a 19 pacientes, 4 al tipo C de Holh o fractura de polo y 4 pacientes correspondieron a un trazo conminuido o tipo D de Holh; en el grupo 2 predominó el trazo transversa desplazado o tipo B con 20 casos, 2 tipo C y 2 con tipo D o conminuida, en total se encontró una  $p<0.05$  entre ambos grupos determinada por la prueba estadística U de Mann Whitney. El predominio del trazo de fractura transversa desplazado correspondió con los resultados reportados en la literatura.

13 casos correspondieron al lado izquierdo de la extremidad afectada y 12 a la derecha en el grupo 1; en el grupo 2, 15 correspondió al lado izquierdo y al derecho, en ambos grupos hubo predominio izquierdo con una  $p<0.05$ . (Cuadro 1)

. El tipo de cerclaje se clasificó de acuerdo a la configuración utilizada en la cirugía, en el grupo 1 se utilizó la banda de tensión modificada en 25 pacientes contra 24 en el grupo 2.

**Cuadro 1****Características clínicas de los pacientes post operados en ambos grupos**

	Grupo 1	Grupo 2	
	Banda de tensión c/absorbible n= 25	Banda de tensión metálica n= 24	Valor "p"
Sexo			
Masculino	11	11	
Femenino	14	13	>0.05
Tipo de fractura			
tipo B de Holh	19	20	
tipo C de Holh	2	2	<0.05
tipo D de Holh	4	2	
Lado			
Izquierdo	13	15	
Derecho	12	9	<0.05
Tipo de cerclaje			
Banda de tensión	25	24	

El valor "p" fue valorado por medio de la U de Mann Whitney

Se realizó una estratificación de los resultados en cuanto a la edad encontrando en el grupo 1: 5 pacientes entre la edad de 18 a 35 años que correspondió a una media de 27.8; entre 36 y 55 años se encontró una media de 49.1 con una n= 10 pacientes; pacientes comprendidos entre la edad de 56 a 75 años con una media de 64 y una n= 10 pacientes. En el grupo 2 se comportó de una forma

similar en cuanto a las media aunque difiere en el numero de pacientes por cada grupo de estratificación; en el subgrupo de 18 a 35 años con una n=9, se presentó una media de 24.8; en el subgrupo de 36 a 55 años correspondió a 45 en la media. con una n=9 del total de 25; y en el grupo de 56 a 75 años la media correspondió a un 68% con una n=7 pacientes del total de 25.

**Cuadro 2**  
**Características clínicas de ambos grupos estratificados por edad**

<b>Grupo 1</b>					
Edad	n	Máximo	Mínimo	Media	Desviación estándar
18-35 años	n=5	35	18	27.8	7.1
36-55 años	n=10	54	42	49.1	4.8
56-75 años	n=10	73	56	64.5	5.9
<b>Grupo 2</b>					
Edad	n	Máximo	Mínimo	Media	Desviación estándar
18-35 años	n=9	32	16	24.8	5.25
36-55 años	n=9	54	36	45.7	6.9
56-75 años	n=7	74	62	68	3.7

La flexión de la extremidad afectada en el periodo post quirúrgico se evaluó a los 10 días con un promedio de 49 grados en el grupo 1; en el grupo 2 el promedio correspondió a 12 grados con una diferencia significativa de una  $p < 0.05$  entre ambos grupos a favor de los pacientes tratados con el nuevo técnica quirúrgica por medio del análisis estadístico de la U de Mann Whitney. (Graficas 2 y 3).

Los resultados clínicos de la variable flexión se estratificaron por edad en subgrupos: En el subgrupo de 16 a 35 años en la evaluación clínica a los diez días del post operatorio se presentaron 5 pacientes con una media de 27.0 grados del grupo 1 en comparación de 5 grados del grupo 2, este ultimo con una n= 9 pacientes. En este mismo subgrupo la evaluación a las 4

semanas con una n=5 en el grupo 1, una flexión de media de 88 grados, y en el grupo 2 de 36 grados con una n= 9 pacientes. (Cuadro 3).

En el subgrupo de 36 a 55 años, la evaluación a los 10 días en el grupo 1 se presentaron 10 pacientes con una media de flexión de 16 grados, el grupo 2 con 5 grados como media. A las cuatro semanas de evaluación clínica con una n=10 el grupo 1 presentó 82.9 grados como media contra 37.6 grados en el grupo 2, con una mayor flexión a favor del grupo 1. (Cuadro 3)

**Cuadro 3**  
**Características clínicas de la flexión entre ambos grupos estratificados por edad**  
**divididos a los 10 días y a las 4 semanas**

<b>Grupo 1</b>						
Edad	Flexión	N	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
	10 días	n=5	10	40	27	10.9
18-35 años	4 semanas	n=5	60	120	88	22.5
<b>Grupo 2</b>						
Edad	Flexión	N	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
	10 días	n=9	0	10	5	3.3
18-35 años	4 semanas	n=9	5	100	36	35
<b>Grupo 1</b>						
Edad	Flexión	N	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
	10 días	n=10	10	25	16	5.6
36-55 años	4 semanas	n=10	9	120	82.9	28.9
<b>Grupo 2</b>						
Edad	Flexión	n	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
	10 días	n=8	0	10	5	2.5
36-55 años	4 semanas	n=8	15	110	37.6	28

En el subgrupo de entre 56 y 75 años de edad la flexión a los 10 días de evaluación fue en el grupo 1 de 16 grados como media en comparación de 5 grados de flexión de la técnica 2; con una

n=de 10 y n=7 respectivamente. La flexión a las 4 semanas en el grupo 1, con una n=10 promedió 90 grados contra 26.4 del grupo 2 (Cuadro 4). La edad no fue determinante para realizar una flexión mayor, la técnica número 1 si se involucró en una mayor flexión independientemente de la edad.

**Cuadro 4**  
**Características clínicas de la flexión entre ambos grupos estratificados por edad**  
**divididos a los 10 días y a las 4 semanas**

<b>Grupo 1</b>						
Edad	Flexión	N	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
	10 días	n=10	10	40	16	9
56-75 años	4 semanas	n=10	70	110	90.5	13.2
<b>Grupo 2</b>						
Edad	Flexión	N	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
	10 días	n=7	0	8	5	3.6
56-75 años	4 semanas	n=7	15	40	26.4	9

La evaluación clínica de la extensión en la extremidad afectada se realizó a los 10 días del periodo post operatorio, en el grupo 1 con una n=25 fue de 2.3° negativos, en el grupo 2 el promedio de extensión fue de 3.7° negativos, demostrando una cifra mas cerca al cero en el grupo

1, y ratificada con una  $p < 0.05$  realizada con la U de Mann Whitney. (Cuadro 5) La extensión a

Cuadro 5

**Características clínicas de ambos grupos**

		<b>Grupo 1</b> Banda de tensión con material absorbible n=25	<b>Grupo 2</b> Banda de tensión metálica n=24
<b>Edad</b>	X ± DE	62±1.3	63±2.1
<b>Peso</b>		69.2	72.6
	Masculino	81.7	75.7
	Femenino	66.7	69.1
<b>Altura</b>		1.58	1.63
	Masculino	1.63	1.68
	Femenino	1.51	1.57

las 4 semanas del periodo post operatorio en el grupo 1 fue de 0 grados y en el grupo 2 en grados negativos se reportó de 3°, y una diferencia estadísticamente significativa de  $p < 0.05$  mediante la prueba U de Mann Whitney (Cuadro 5).

La evaluación clínica del dolor a los 10 días del periodo post operatorio se reportó en promedio 6.3 para el grupo 1, y para el grupo 2 de 8.6 (Grafica 7); a las 4 semanas se reportó en 1.1 en

promedio al grupo 1, y de 4.3 al grupo 2. con una  $p < 0.05$  (Grafica 8), estos resultados predisponen a un mejor control del dolor en el grupo 1 (Cuadro 6y7)

El 96% de las fracturas consolidaron a las 8 semanas y solo el 5% consolidaron a las 6 y 7 semanas los cuales correspondieron a los 2 casos de irritación de cerclaje. 12 Pacientes requirieron de retiro del cerclaje por intolerancia e irritación del alambrado en el sitio del nudo de la banda de tensión en el grupo 2; un paciente presentó desplazamiento de los fragmentos y 6 presentaron dolor incapacitante a la marcha lo cual condicionó atrofia del músculo cuádriceps y retardo en la recuperación funcional dentro de las primeras 4 semanas en el grupo 2.

**Cuadro 6**  
**Características clínicas de los pacientes post operados en ambos grupos a los 10 días**

	Técnica Quirúrgica Banda de tensión c/sutura absorbible n= 25	Técnica quirúrgica Banda de tensión metálica n= 24	Valor de "p"
<b>Flexión</b>	49°	12°	< 0.05
<b>Extensión</b>	2.3° negativos	3.7° negativos	< 0.05
<b>Dolor</b>	7.3	9.6	< 0.05

p < 0.05 U de Mann Whitney

**Cuadro 7**  
**Características clínicas de los pacientes post operados en ambos grupos a las 4 semanas**

	Técnica Quirúrgica Banda de tensión absorbible n= 25	Técnica quirúrgica Banda de tensión metálica n= 25	Valor de "p"
<b>Flexión</b>	85.8°	31.9°	< 0.05
<b>Extensión</b>	0 grados	3.0° negativos	< 0.05
<b>Dolor</b>	2.1	4.3	< 0.05

p < 0.05 U de Mann Whitney

2 pacientes de la técnica No. 2 se infectaron superficialmente, requirieron de desbridamiento quirúrgico. En la técnica No. 1 se detectó un caso de infección. En la escala de evaluación clínica modificada por Bostman (16) (Anexo1) con la Técnica No. 1 se presentaron 20 pacientes con excelentes resultados (80%); 3 con resultados buenos (8%); y un paciente con resultado pobre (4%) En la técnica No. 2 los resultados excelentes correspondieron a 14 pacientes (56%); 6 con resultados buenos (24%) y 5 con resultados pobres (20%)

#### XIV DISCUSION

El tratamiento de las fracturas de rótula cuando presentan desplazamiento de los fragmentos debe ser quirúrgico, restaurar la continuidad del aparato extensor es indispensable para la funcionalidad de la extremidad pélvica afectada. Para iniciar una movilidad temprana se necesita de la colocación de un implante con tal configuración que transforme las fuerzas de tracción, (la cual llega a ser de hasta 3500 newtones de fuerza de tracción del aparato extensor en compresión, esto se logra si el cerclaje tiene la característica de ser transpatelar paralelo a través del eje longitudinal de la rótula y poseer una banda anterior de tensión, ya sea con clavillos Kirschner, tornillos canulados, clavillos ,absorbibles o alambre calibre 1.2; estas configuraciones demandan ser más minucioso y detallista en la técnica de colocación ya que cotidianamente se coloca a calculo manual. La rodilla esta sometida a fuerzas de tracción extraordinaria, la rótula presenta cuatro vectores de fuerza de distracción, hacia proximal el cuadriceps tracciona el aparato extensor hasta 7 veces el peso del organismo completo, los alerones en región lateral y medial estabiliza la rótula en un eje longitudinal, son tejidos de colágena de alta resistencia; estas características biomecánicas hacen que se demande un tratamiento optimo para contener estas fuerzas de distracción, compresión y rotación. El incidir este tipo de tejido estabilizador prolonga los tiempos de recuperación funcional ya que la ruptura en sí de un tejido de contención de fuerza tarda hasta 6 semanas en cicatrizar; además de incidir y dañar los tejidos para visualizar los fragmentos, previo al daño por el traumatismo, el abordaje quirúrgico se determina de acuerdo a la experiencia del cirujano, de rutina se utiliza un abordaje lateral, este tipo de incisión sacrifica las arterias genicular superior lateral, genicular lateral inferior y una tercera, la recurrente tibial la cual presenta una circulación retrograda; el abordaje medial también utilizado de rutina sacrifica

una arteria medial superior genicular y una arteria genicular inferior medial, una vez sacrificado estas estructuras vasculares y de tejidos de contención, se debe de colocar un alambrado el cual demanda una configuración tal, que transforme las fuerzas de tracción en compresión y así iniciar una movilidad temprana. El cerclaje mas utilizado es la banda de tensión modificada la cual para funcionar debe de llevar los clavillos paralelos y colocar una configuración en ocho. Esta forma peculiar de colocar el alambrado demanda una capacidad artesanal por parte del cirujano ya que aparte de quedar perfectamente colocada, debe coincidir con la restauración al 100% de la superficie articular que realmente es el objetivo del tratamiento. El tiempo quirúrgico y la demanda en la configuración de este tipo de cerclaje predispone a colocar cerclajes con una configuración mas sencilla como el circular simple o doble circular, esta conducta hace que aumente la probabilidad de presentar un proceso necrótico de los tejidos ya que el alambrado circular “estrangula” la circulación en las cuatro arterias del plexo de la rótula al realizar la compresión del cerclaje, la inmovilidad produce hipotrofia de cuádriceps, osteopenia, anquilosis, aumento del proceso inflamatorio y retardo en la recuperación funcional integral e intolerancia o irritación del cerclaje y los nudos.

Este estudio se basó en estas características que dificultan la técnica quirúrgica, en realizar menos daño a los tejidos, presentar una mejor estabilidad de los fragmentos durante el trans operatorio, determinar de antemano la dirección de los clavillos, colocar el cerclaje con material bioabsorbible que presente menor co-morbilidad post operatoria.

El contemplar un rango alto en cuanto a la edad de los pacientes nos permitió comprometer más la efectividad de la banda con material bioabsorbible ya que la respuesta fue favorable en pacientes tanto de edad de entre 18 a 35 años como los pacientes de 56 a 75 años. Los pacientes sometidos a la técnica con banda de tensión metálica tuvieron un promedio de edad homogéneo.

El tipo de fractura correspondió a lo dictado en estudios previos (46) el tipo de trazo transversal con desplazamiento en dos fragmentos predominó en ambos grupos así como el lado izquierdo de la extremidad, este detalle fue determinante para realizar una sujeción más universal con el nuevo sistema bioabsorbible de osteosíntesis ya que la extremidad derecha resulta con una mayor comodidad en la utilización de este dispositivo, del lado izquierdo el sistema queda alojado entre ambas extremidades lo que hace un poco incómodo la colocación del cerclaje y la movilización de la extremidad en las pruebas transoperatorias. La colocación de la banda de tensión modificada con material bioabsorbible es en una mayor parte más cómoda ya que los nudos del alambreado no protuyen a región subcutánea, no fue el objetivo del estudio pero al no utilizar este tipo de material se redujeron los costos de la cirugía. El dolor fue menor bajo este método de fijación, la flexión se realizó con una mayor prontitud, la movilización fue más evidente en el periodo post operatorio, se ratificó con una diferencia clínica significativa en la evaluación integral funcional mediante la escala de Bostman y se ratificó con la diferencia estadística significativa en los resultados presentados; la capacidad funcional favorable repercutió en la integración a su vida diaria a los pacientes sometidos a este tratamiento. El método de fijación mediante sutura absorbible podría contribuir a mejorar la técnica de colocación del cerclaje dinámico de cualquier tipo. El presentar una diferencia estadística significativa prematura en la comparación de ambas técnicas de acuerdo a las variables medidas nos permite diseñar hipótesis futuras para consolidar la eficacia de este sistema de fijación, fue notable la funcionalidad de la extremidad tratada y verificada con la medición clínica de la flexión, extensión, estas variables con una  $p < 0.05$ . La experiencia en cuanto a la técnica quirúrgica fue invaluable ya que alimentó al equipo de cirujanos a mejorar aún más la capacidad relevante de la sutura absorbible.

La patología traumática de la rótula ha sido minimizada en cuanto a determinar un porcentaje de la incidencia confiable, será necesario generar propuestas futuras para ratificar el tratamiento más confiable. Hasta el momento afirmar que los materiales absorbibles disminuyen la co-morbilidad en el periodo post quirúrgico es alentador, mas los resultados de otros estudios con esta técnica(46) y la incidencia menor de morbilidad post operatoria nos permite sugerir que este procedimiento favorece en gran parte a una mejor evolución en el periodo de rehabilitación después de la cirugía, aunado a colocar un cerclaje con mayor exactitud en la posición del tejido óseo aumenta la probabilidad de un mejor pronóstico, reducir el tiempo quirúrgico el cual implica menor tiempo de hipoxia en los tejidos por la colocación del torniquete neumático. El proceso inflamatorio después de una cirugía con disección amplia de tejidos se desencadena con mayor intensidad, Será necesario realizar un estudio multicentrico para ratificar la eficacia de esta técnica, la cual con los resultados expuestos se vislumbra un futuro prometedor, y corroborar que cuando una fractura de rótula es tratada sin exposición de material de osteosíntesis, con un cerclaje bien colocado, adosado a la rótula y bioabsorbible, puede realizar una rehabilitación temprana, proveer una consolidación mas confiable y un pronóstico mejor de funcionalidad y sobre todo disminuir la incidencia de co-morbilidad post quirúrgica en pacientes que padecen de esta patología

## **XVI CONCLUSIONES**

El presente estudio nos permite presentar una alternativa de tratamiento de las fracturas de rótula desplazadas, esta patología que ha sido poco estudiada, la cual es discapacitante para quien la presenta con periodos largos de recuperación y un alto porcentaje de complicaciones bajo el tratamiento habitual.

Esta alternativa sugiere disminuir los factores de riesgo trans-operatorios que se transforman en complicaciones en el periodo post quirúrgico, colocar material bioabsorbible, no realizar un segundo acto quirúrgico para retirar el cerclaje. Estos factores deben de disminuir las complicaciones post quirúrgicas, la única finalidad es encontrar una técnica que permita rehabilitar temprano la extremidad del paciente afectado por esta patología y proveer una alternativa de tratamiento para mejorar la capacidad de recuperación de la extremidad que presenta una fractura de rótula desplazada.

Un tratamiento quirúrgico en un sitio de fuerzas demandantes de tracción y flexión como es la rodilla indispensable para realizar el desplazamiento y de ambulación, debe estar indicada una cirugía de reconstrucción en esta patología que permita una movilidad temprana y recuperación funcional integral para restablecer la anatomía original con métodos menos invasivos.

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

**I.M.S.S.**

**Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez"**

Lugar y fecha \_\_\_\_\_

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado:

**Estudio comparativo entre clavillos Kirschner y sutura  
absorbible contra la banda de tensión modificada en pacientes  
con fractura de rótula**

Registrado ante el comité local de investigación Médica con el número

Me han informado de manera adecuada sobre el objetivo, la constitución, el curso y los riesgos del estudio. En todo momento durante mi participación en el estudio y después de él, estoy conciente de que el investigador será responsable de suministrarme cualquier información adicional sobre el estudio y también en caso de que yo sufra alguna lesión relacionada con el estudio.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes molestias así como beneficios derivados de mi participación en el estudio.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como responder a cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento. Me comprometo a realizar los ejercicios e indicaciones post quirúrgicas que se me indiquen para una mejor evolución de mi patología traumática declaro que he respondido de manera verdadera a todas las preguntas sobre mis antecedentes y seguiré las reglas y regulaciones que me imponga el personal de investigación.

Doy mi consentimiento para participar en este estudio

Acepto que mis datos de investigación obtenidos en el presente estudio son manejados en confidencialidad mediante una hoja de recolección de datos. Estoy conciente de que me puedo retirar del estudio en cualquier momento sin sufrir consecuencias negativas o tenga repercusión con la atención que me proporciona el Instituto Mexicano del Seguro Social.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del paciente  
legalmente responsable

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de la persona

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Investigador

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del testigo

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Testigo

### Escala de graduación clínica de Bostean, O

A. Rango de movilidad (rm)		
1) Total de extensión, $rm > 120^\circ$	6	
2) Total de extensión, $rm 90^\circ - 120^\circ$	3	
3) Pérdida de la extensión total, $rm < 90^\circ$	0	
B. Dolor		
1) Ninguno o mínimo esfuerzo	6	
2) Moderado a algún esfuerzo	3	
3) En las actividades diarias	0	
C. Trabajo		
1) Está en su trabajo original	4	
2) Necesito cambiar a otro trabajo	2	
3) No puede trabajar	0	
D. Atrofia muscular (10 cm proximales a la patela)		
1) $< 12$ mm	4	
2) 12 a 25 mm	2	
3) $> 25$ mm	0	
E. Auxilio a la marcha		
1) Ninguno	4	
2) Parte del tiempo	2	
3) Todo el tiempo	0	
F. Molestia a un movimiento súbito o rápido		
1) No	2	
2) Reportado solo si se presenta	1	
3) Presente	0	
G. Cojera		
1) No	2	
2) Algunas ocasiones	1	
3) Todo el tiempo	0	
H. Subir escaleras		
1) Normal	2	
2) Con dificultad	1	
3) Incapacidad de realizarlo	0	
Excelente	=	30 – 28 puntos
Bueno	=	20 – 27 puntos
Malo	=	$< 20$ puntos

Anexo

Hoja de recolección

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Calle No. Colonia Población C.P.  
Teléfono  
Ocupación: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_ Escolaridad: \_\_\_\_\_

Alergias: SI NO Transfusiones previas: SI NO Cirugías Previas: SI  
NO

Diabetes Mellitas: SI NO Tiempo de evolución: \_\_\_\_\_

Hipertensión Arterial: SI NO Tiempo de evolución: \_\_\_\_\_

Artritis Reumatoide: SI NO Tiempo de evolución: \_\_\_\_\_

Fecha de inicio de padecimiento actual: \_\_\_\_\_ Mecanismo de lesión: \_\_\_\_\_

Fecha de primera atención en urgencias: \_\_\_\_\_ Días de estancia intra hospitalaria \_\_\_\_\_

Lado de fractura: Derecho Izquierdo Tipo de Fractura: \_\_\_\_\_ Tiempo de evento quirúrgico: \_\_\_\_\_

Tratamiento quirúrgico realizado: \_\_\_\_\_

Escala de evaluación funcional de fracturas de rótula de Bostman

- A. Rango de movilidad (rm) \_\_\_\_\_
- B. Dolor \_\_\_\_\_
- C. Trabajo \_\_\_\_\_
- D. Atrofia muscular (10 cm proximales a la patela) \_\_\_\_\_
- E. Auxilio a la marcha \_\_\_\_\_
- F. Molestia a un movimiento súbito o rápido \_\_\_\_\_
- G. Cojera \_\_\_\_\_
- H. Subir escaleras \_\_\_\_\_

## Referencias

1. Bostrom A: Fracture of the patella: A study of 422 patellar fractures. *Acta Orthop Scand Suppl* 1972; 143:1-80.
2. Carpenter JE, Kasman RA, Nirj Patel, Michael L. et al: Biomechanical Evaluation of Current Patella Fracture Fixation Techniques. *Journal of Orthopedic Trauma* 1997 Vol.11, No. 5pp. 351-356
3. Hohl M, Larson RL et al (1984) Fracture and dislocations of the knee. In: Rockwood CA, Green DP (eds) *Fractures in adults*. JB Lippincott, Philadelphia, pp 1429-1591
4. Lotke PA, Ecker ML. Transverse fractures of the patella. *Clin Orthop*. 1981;158: 180-184
5. Johnson EE. Fractures of the knee. In: Rockwood CA. Green DP, Bucholz RW, eds. *Fractures in adults*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia. JB Lippincott. 1991: 1762-1777.
6. Saunders R. Patella fractures and extensor mechanism injuries. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, eds. *Skeletal trauma*. Philadelphia, WB Saunders, 1992, pp 1685-1715.
7. Aglietti P, Buzzi R. Fractures of the patella. In: *Surgery of the Knee*, 2<sup>nd</sup> ed. Ed by Insall JN, Windsor RE. Scott WN. Kelly MA, Aglietti P. New York, Churchill Livingstone, 1993, pp 1085-1102.
8. Carpenter JE. Kasman R, Matthews LS. Fractures of the patella Instructional Course Lectures. *J Bone Joint Surg* 1993 (Am) 75:1550-1561
9. Catalano JB, Iannacone WM, Marczyk S, Dalsey RM, Deutsch LS, Born CT, Delong WG. Open fracture of the patella: long-term functional outcome. *J Trauma Injury Infect Crit Care* 1995;39:439-444.

10. Hung LK, Chan KM, Chow YN, Leung PC. Fractured patella: operative treatment using the tension band principle. *Injury* 1985;16: 343-347
11. Levack B, Flannagan JP, Hobbs S. Results of surgical treatment of patellar fractures. *J Bone Joint Surg* 1985; 67B: 416-419
12. Muller ME, Allower M, Schneider R, Willenegger H. *Manual of Internal Fixation*. Berlin, Springer-Verlag. 1991, pp: 564-567.
13. Torchia ME, Lewallen DG. Open fractures of the patella. *J Orthop Trauma* 1996; 10:403-409.
14. Weber MJ, Janecki CJ, McCloud P, Nelson CL, Thompson JA. Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella. *J Bone Joint Surg* 1980; 62A: 215-220.
15. Curtis MJ. Internal fixation for fracture of the patella; a comparison of two methods. *J Bone Surg*. 1990;72B:280-282.
16. Benjamin J, Bried J, Dohm M, Mc Murtry M. Biomechanical evaluation of various forms of fixation of transverse patellar fractures. *J Orthop Trauma* 1987; 1:219-222.
17. Hung LK, Lee SY, et al (1993) Partial patellectomy for patellar fracture: tension band wiring and early mobilization. *J Orthop Trauma* 7:252-260
18. Muller ME, Allower M, et al (1979) *Manual of internal fixation*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg New York
19. Ma YZ, Zhang YF, et al (1984) Treatment of fractures of the patella with percutaneous suture. *Clin Orthop* 191: 235-241
20. Einola S, Aho AJ, Kallio P. Patellectomy after fracture. *Acta Orthop Scand* 1976; 47:441-447
21. Kelly MA, Brittis DA. Patellectomy. *Orthop Clin* 1992;23:675-663

22. Nummi J. Fracture of the patella: a clinical study of 707 patella fractures. *Ann Chir Gynae Fenn* 1971;60(suppl 179):1-85
23. Sanderson MC. The fractured patella: a long-term follow-up study. *Aust NZ J Surg* 1975;45:49-54
24. Sutton FS, Thompson CH, Lipke J, Kettlekamp DB. The effect of patellectomy on knee function. *J Bone Joint Surg* 1976;58A:537-540.
25. Szyszkowitz R. Patella and tibia. In: *Manual of Internal fixation*. 3<sup>rd</sup> ed, ed by Muller ME, Allower M, Schneider R, Willenegger H. Berlin. Springer-Verlag. 1991. pp 564-569.
26. Watkins MP, Harris BA, Wender S, Zarins B, Rowe CR. Effects of patellectomy on the function of the quadriceps and hamstrings. *J Bone Joint Surg* 1983;65A:390-395.
27. Whitesides LA, Ohl MD. Tibial tubercle osteotomy for exposure of the difficult total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1990;260:6-9.
28. Wilkinson J: Fractures of the patella treated by total excision: a long-term follow. *J Bone Joint Surg* 1977;59B:352-354.
29. Saltzman CL, Goulet JA, et al (1990) Results of treatment of displaced patellar fractures by partial patellectomy. *J Bone Joint Surg Am* 72: 1279-1285
30. Gosal H.S, Singh P, Field R.E. Clinical experience of patellar fracture fixation using metal wire or non-absorbable polyester- a study of 37 cases. *Injury. Int.J. Care Injured* 32 (2001) 129-135.
31. Patel V.R, Parks B.G, Wang Y, Ebert F.R, Jinnah R.H. Fixation of patella fractures with braided polyester suture: a biomechanical study. *Injury* 2000;31: 1-6
32. Sturdee S.W, Templeton P.A, Oxborrow N.J. Internal fixation of a patella fracture using an absorbable suture. *J Orthop Trauma* 2002: 16:272-279

33. Enneking WF, Horowitz M. The intra-articular effects of immobilization on the human knee. *J Bone Joint Surg (Am)* 1972;54:973-985.
34. Edwards B, Johnell O, Redlund-Johnell I. Patella fractures: a 30-year follow-up. *Acta Orthop Scand* 1989;60:12-14
35. Bostman O, Kiviluoto O, Santavirta S, Nirhamo J, Wilppula E. Fracture of the patella treated by operation. *Arch Orthop Trauma Surg* 1983;102:78-81
36. Davey JR, Boume RB, et al (1987) A biomechanical study of wire fixation. *Can J Surg* 30: 51-52
37. Scilaris TA, Grantham JL, Prayson MJ et al. Biomechanical Comparison of Fixation Methods in Transverse Patella Fractures. *J Orthop Trauma* 1998; 12: 356-359
38. Berg EE. Open reduction Internal Fixation of Displaced Transverse Patella Fractures with Figure-Eight Wiring Through Parallel Cannulated Compression Screws. *J Orthop Trauma* 1997;11: 573-576
39. Turgut A, Gunal I, et al. Arthroscopic-Assisted Percutaneous Stabilization of Patellar Fractures. *Clin Orthop* 2001; 389:57-61
40. Chatakonda S.C, Abhaykumar S, Elliott D.S. The use of non-absorbable suture in the fixation of patellar fractures: a preliminary report. *Injury* 1998; 28: 23-27
41. Hung LK, Lee SY, Leung KS, Chan KM, Nicholl LA. Partial patellectomy for patellar fracture: Tension band wiring and early mobilization. *J Orthop Trauma* 1993;7:252-260
42. Edwards B, Johnell O, et al (1989) Patellar fractures: a 30-year follow-up. *Acta Orthop Scand* 60: 712-714
43. Liang QY, Wu JW. Et al (1987) Fracture of the patella treated by open reduction and external compressive skeletal fixation. *J Bone Joint Surg Am* 69: 83-89

44. Rink PC, Scott F (1991) The operative repair of displaced patellar fractures. *Orthop Rev* 20: 157-165
45. Bostman O, Kiviluoto O, Nirhamo J. Comminuted displaced fractures of the patella. *Injury* 1981;13:196-202
46. Haajanen J, Karaharju E: Fractures of the patella: One hundred consecutive cases. *Ann Chir Gynaecol* 1981;70:32-35
47. Smith ST, Cramer KE, Kargas DE, Watson JT, Moed BR: Early complications in the operative treatment of patella fractures. *J Orthop Trauma* 1997;11:183-187
48. Sorenson KH. The late prognosis after fracture of patella. *Acta Orthop Scand* 1964;34:198-212
49. Cramer KE, Moed BR. Patellar fractures: Contemporary approach to treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5:323-331
50. Johnson EE: fractures of the patella. In Rockwood Jr CA, Green DP, Heckman JD (eds) *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. Philadelphia, Lippincott-Raven 1956-1972, 1996
51. Whittle AP: Fractures of Lower Extremity. In Canale ST (ed) *Campbell's Operative Orthopedics*. St Louis, Mosby 2042-2179, 1995
52. Benli IT, Akalin S, Mumu EF, et al: The computed tomographic evaluation of patellofemoral joint in patellar fractures treated with open reduction and internal fixation. *Kobe J Med Sei* 38:233-243. 1992
53. Edwards B, Johnell O, Redlund-Johnell I. Patella fractures: a 30-year follow-up. *Acta Orthop Scand* 1989;60:12-14

54. Appel MH, Seigel H: Treatment of transverse fractures of the patella by arthroscopic percutaneous pinning. *Arthroscopy* 9:119-121, 1993.
55. Scott JC. Fractures of the patella. *J Bone Joint Surg* 1949;31B:76-81.
56. Buzzi R, Aglietti P, Gaudenzi A, Scrobe F, Todescan, et al. Transversal fracture of the patella: experimental evaluation of the Lotke and Ecker method of internal fixation. *Arch. Putti Chir. Organ. Mov.* 1989;37:283-291