

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA**



DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**INSTITUTO MEXICANO D
EL SEGURO SOCIAL**

**DELEGACION ESTADO DE MEXICO PONIENTE
DIIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD**

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
“LOMAS VERDES”**

**“FUNCIÓN DE PACIENTES SOMETIDOS A PLASTÍA LIGAMENTARIA
ARTROSCÓPICA POR RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.”**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
PRESENTA:**

DR. JAVIER TORRES SALAZAR
Médico Residente de 4to. Año de Traumatología y Ortopedia

ASESORES

DR. VIRGILIO HERNÁNDEZ CUEVAS
Médico Ortopedista, Jefe de Departamento Clínico de Artroscopia

DR. DANIEL LUNA PIZARRO
Jefe de División en Investigación Médica.

NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MEXICO FEBRERO 2008

FIRMAS.



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.

Dr. Juan Carlos de la Fuente Zuno.
Titular de la UMAE: Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes”

Dr. Federico Cisneros Dreinhofer.
Director de Educación e Investigación en Salud y Profesor Titular del curso
universitario

Dra. Maria Guadalupe del Rosario Garrido Rojano.
Jefe de División Educación en Salud

Dr. Virgilio Hernández Cuevas.
Asesor. Médico Ortopedista, Jefe Departamento Clínico de Artroscopia

Dr. Daniel Luna Pizarro
Asesor. Jefe de División en Investigación Médica. Hospital de Traumatología y
Ortopedia Lomas Verdes. Unidad Médica de Alta Especialidad.

Dr. Javier Torres Salazar.
Médico residente de 4to año de la especialidad de Ortopedia y Traumatología.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser el ser tan maravilloso, que siempre ha cuidado de mi y ha sabido guiarme. Si eres tú permíteme llegar a ti....

A mis padres Raúl y Catalina, que con su apoyo incondicional, he logrado ser quien soy....

A mi esposa Eva por ser siempre mi apoyo... solo pido que mi corazón lata rápido para saber que eres tú...

A mis hijos Mariel y Jair porque juntos han logrado ser lo más maravilloso en mi vida....

A mis maestros que gracias a ellos he logrado tener una gran enseñanza con respeto y dedicación...

A todos los pacientes GRACIAS...

INDICE GENERAL

SECCION	PAGINA
PRESENTACION.....	1
FIRMAS.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN.....	5
INTRODUCCION.....	7
OBJETIVOS.....	11
MATERIAL Y METODOS.	12
RESULTADOS	13
DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIONES.....	16
BIBLIOGRAFIA.....	18
ANEXO.....	19
TABLAS.....	22

INTRODUCCION

De los diferentes ligamentos que conforman la anatomía de la rodilla como estabilizadores primarios, el que se lesiona con mayor frecuencia es el ligamento cruzado anterior. ⁽⁴⁾ El nombre de ligamento cruzado anterior se debe a Claudio Galeno de Pergamo (129-199A.C.). Hipócrates (460-370A.C.) describe una subluxación de la rodilla haciendo mención de la lesión del ligamento cruzado anterior. ⁽³⁾ La incidencia reportada de los Estados Unidos de Norteamérica es de 1 por cada 3000 habitantes. Se han llegado a lesionar alrededor de 100 000 ligamentos cada año. Realizándose aproximadamente de 60,000 a 75,000 reconstrucciones quirúrgicas anualmente. ⁽¹⁾ En el servicio de Artroscopia de HTOLV se llevaron a cabo un total de 842 cirugías en el 2006, 184(21.8%) fueron de ruptura del ligamento cruzado anterior ocupando el 1% dentro del total de cirugías realizadas en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.

Noyes (1980) describe que la función más importante del ligamento cruzado anterior normal es limitar el desplazamiento anterior de la tibia. Su segunda función en orden de importancia es limitar la rotación tibial y soportar las fuerzas varizantes y valguizantes que actúan sobre la rodilla ⁽¹²⁾. Al presentarse la ruptura del ligamento cruzado anterior ocasionará de manera secundaria lesiones meniscales, así como daño al cartílago articular. ⁽⁷⁾

Dos mecanismos de ruptura del ligamento cruzado anterior se describen: 1) el de no contacto (desaceleración, cambio de dirección en movimiento y valgo forzado de rodilla) en un 72%, los cuales son comunes en jugadores de fútbol y baloncesto. 2) Por contacto (desaceleración y en extensión de la rodilla) en el 28%, en pilotos de automóviles y motociclistas. Boden apoya como principal mecanismo de lesión del ligamento cruzado anterior al jugar fútbol el valgo forzado de la rodilla, Bjordal observó que los jugadores que atacan presentan este tipo de mecanismo de lesión, ocupando hasta el 64,3% ^(5,1). Steven Paul Arnoczky (1982) describe que el ligamento cruzado anterior está formado de

múltiples fascículos de colágena, fibras entrelazadas de (150-250 nm de diámetro), el cual se encuentra cubierto por la membrana sinovial. La vascularidad del LCA es provista por la arteria genicular media y la inervación por el nervio tibial y algunas fibras nerviosas libres, las cuales presentan función sensorial o propioceptiva. (3)

Robin 2005 (14) describe al ligamento cruzado anterior con un área transversal media de 44mm cuadrados, así como una carga tensora final de hasta 2,160 Newtons, una rigidez de 242 N /mm y una tasa de distensión del 20% antes de su rotura. 13) Las fuerzas del ligamento cruzado anterior intacto se describen desde 100 N durante la extensión pasiva de rodilla hasta 400 N cuando camina cuesta arriba y 1,700 N durante las actividades de aceleración y desaceleración brusca (14).

Los avances en la técnicas quirúrgicas artroscópicas y en la rehabilitación han permitido que durante los últimos 10 años los resultados de las reconstrucciones del ligamento cruzado anterior mejoren. Encontrándose tasas de éxito del 90% en términos de recuperación de estabilidad de la rodilla, grado de satisfacción de los pacientes y de la posibilidad de volver a las actividades de forma completa (11).

De las técnicas artroscópicas realizadas la reconstrucción con tendón patelar (hueso-tendón-hueso) y la del tendón de la pata de ganso (STRI) son las mayormente descritas. En el caso de la primera con riesgo de provocar fracturas de patela, ruptura del injerto así como dolor patelofemoral y en comparación con la técnica pata de ganso la presencia de infección en el sitio de la herida (9).

El retorno a las actividades diarias es lo que preocupa al binomio médico-paciente al tratar esta lesión, ya que se han reportado una proporción de fracaso actual de un 10%, ocasionado por inestabilidad recurrente, fracaso del injerto o artrofibrosis (10). Hay diferentes métodos de evaluación de la inestabilidad de la rodilla secundario a ruptura del LCA, algunos se basan en los síntomas de paciente, en cambio otros incluyen los antes mencionados y además grado de actividad (6).

Las características en las escalas de medición actuales como confiabilidad, validez y sensibilidad nos proporcionan una evaluación formal superior a las realizadas clínicamente por lo que en este estudio utilizaremos la Escala de Lysholm la cual se encuentra validada para lesiones de ligamento cruzado anterior, de igual manera validada en otras condiciones tales como enfermedad condral y síndrome de hiper presión patelar. ⁽⁸⁾ Cuenta con condiciones específicas de medidas, dentro de los cuales contiene 8 dominios: claudicación o cojera, bloqueo, dolor, soporte, inestabilidad, inflamación, capacidad para realizar sentadillas y subir escaleras. Los cuales son datos referidos por los pacientes, previo a recuperar la estabilidad de la rodilla afectada. Seis de los ocho dominios con aceptable coeficiente correlación intraclass = 0.91, consistencia interna (Cronbach alpha = 0.65) y con una validez de constructo significativa de $p < 0.05$.

Calificándose un puntaje de excelente = 95 - 100 puntos, bueno = 84-94, moderado = 65-83 y menos de 65 resultado pobre ⁽⁸⁾.

OBJETIVO GENERAL

Valorar la función posterior a tratamiento artroscopico de pacientes sometidos a plastía ligamentaría por ruptura del ligamento cruzado anterior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar por grupo de edad y la etiología de los pacientes post operados de ruptura de ligamento cruzado anterior.
- Relacionar el tiempo promedio de la lesión de ligamento cruzado anterior con el tiempo promedio en que se realizó la intervención quirúrgica y correlacionarlo con el resultado funcional.
- Recabar resultados funcionales a través de la Escala de Lysholm con el retorno de los pacientes a sus actividades cotidianas.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio longitudinal descriptivo, con pacientes de 16 a 60 años que acudieron al módulo de artroscopia de la “Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes” del Instituto Mexicano del Seguro Social en un periodo de tiempo de Mayo 2007 a Noviembre 2007 con datos clínicos de ruptura de LCA, los cuales fueron sometidos a tratamiento quirúrgico artroscópico. Se incluyeron en la muestra a pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se evaluaron previo a la cirugía con la Escala de Lysholm así como por intervalos mensuales durante los primeros cuatro meses postoperatorios, se recabo la información en las hojas de recolección de datos (anexo 1) y a su vez se realizó el análisis estadístico de frecuencias y descriptivo así como estadística no paramétrica de una sola muestra mediante prueba de Wilcoxon, considerando $p < 0.05$ como estadísticamente significativo, mediante el paquete estadístico SPSS versión 11.0.

CRITERIOS DE SELECCION.

Criterios de inclusión

Los pacientes inscritos en el estudio debieron cumplir los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes de sexo masculino o femenino.
- Pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social de 16 - 60 años.
- Lesión ligamentaria única de ligamento cruzado anterior.
- Consentimiento informado por escrito y firmado.

Criterios de no-inclusión

Los pacientes se excluirán de participar en el estudio si presentan cualquiera de los siguientes criterios:

- Alteraciones congénitas de la rodilla
- Pacientes con tratamiento oral o intra-articular del grupo esteroide.
- Enfermedades sistémicas no controladas que coloquen al paciente en un riesgo de complicación transoperatoria como hemofílicos, diabéticos tipo I o II descompensados o con artritis reumatoide.
- Fractura previa de la rodilla a tratar.
- Que no acepten ingresar al estudio.
- Lesiones neurológicas previo o después de la cirugía.
- Lesiones de ligamento cruzado posterior.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que abandonan el seguimiento.
- Pacientes que fallecen por cualquier causa que impidió el seguimiento.
- Pacientes que presentan nueva lesión de la rodilla y no puede evaluarse su condición.
- Complicaciones que comprometan su vida durante el periodo transoperatorio y post operatorio inmediato, como una anafilaxia a la anestesia, sangrados profusos por lesión vascular no determinado, shock neurogeno, cardiogenico o hipovolemico.
- Solicitud de retirarse del estudio.

RESULTADOS

Al final del estudio se obtuvo la información de 45 pacientes, la distribución por medico correspondió a 17 pacientes (37.8%) a medico 1; medico 2 ,12 pacientes (26.7%) medico 3 ,11 pacientes (24.4%) medico 4, 3 pacientes (6.7%) y medico 5, 2 pacientes (4.4%). Se realizaron un total de 45 plastias, durante el periodo de estudio, 37 varones (82.2%) y 8 mujeres (17.8%) Tabla 1. Una media de edad de 33.1 años (DS 10.1) intervalo de 17 - 59 años Tabla 2. Lado derecho 26 (57.8%) e izquierdo 19 (42.2) Tabla 3.

Las lesiones deportivas correspondieron a 34 pacientes (75.6%); 11 pacientes (24.4%) con mecanismos no deportivos Tabla 4. Empleados 36 (80.0%), estudiantes 7 (15.6%) y 2 amas de casa (4.4%) Tabla 5. 41 pacientes (91.1%) reportaron inestabilidad previo a ser intervenidos. El dolor estuvo presente al realizar ejercicio extremo con una media de 4.18 (DS 1.66) y al final del estudio, se alcanzó una media de 1.5 (DS 0.69) Tabla 6. Tiempo de lesión reporto una media de 79.5 semanas con intervalo de 4 hasta 520 semanas (DS 106.17). La Escala de Lysholm calificó previo al evento quirúrgico una media de 44,78 (DS 18.8) y con una media al final del estudio de 94.04 (DS 5.8) ($p < 0.001$). Al realizar la comparación de la Escala de Lysholm prequirúrgica con la posquirúrgica tardía se encontró una diferencia estadísticamente significativa con una $P < 0.001$. Clínicamente se observa una tendencia a la mejoría en la evolución Tabla 7.

DISCUSION

Los avances en los estudios biomecánicos, en técnicas quirúrgicas y en la rehabilitación relacionada a la rodilla, han permitido que durante los últimos 10 años los resultados de las reconstrucciones del ligamento cruzado anterior mejoren, la mayoría de las series refieren tasas de éxito del 90% en términos de recuperación de la estabilidad de la rodilla, del grado de satisfacción del paciente y de la posibilidad de volver a sus actividades en forma completa (11). Al realizar comparación de la Escala de Lysholm prequirúrgica (Lysholm 0) con la posquirúrgica tardía (Lysholm 4) se encontró una diferencia estadísticamente significativa con una ($p < 0.001$). Clínicamente se observa una tendencia a la mejoría en la evolución. Warren R. hace alusión a la mala evolución de los pacientes tratados conservadoramente (26-35%), así como las lesiones que acompañan a este tratamiento y a la necesidad de realizar plastia, los compara con los intervenidos y su buena evolución (7). Todos los pacientes en este estudio fueron tratados con reconstrucción artroscópica por lo que este es un factor de la evolución mostrando buenos resultados con la escala de Lysholm (84-94 puntos). Las mujeres han presentado un aumento en este tipo de lesiones, 8 mujeres (17.8%), por su participación en actividades deportivas a esto se agrega la presencia de laxitud de ligamentos y músculos en relación con la fase ovulatoria del ciclo menstrual (16).

Se reporta la presencia de lesión del ligamento cruzado anterior en la tercer y cuarta década de la vida, en este estudio la observamos además en la segunda así como en la quinta década por su participación en actividades enérgicas (9).

Sajovic M. reporta valoraciones prequirúrgicas con la Escala de Lysholm de 57 puntos para los 28 pacientes a ser intervenidos con tendón de la pata de ganso y 55 puntos para los que serian intervenidos con HTH (26 pacientes) mostrando una $p > 0.001$ significativa a los 5 años para ambos grupos. Observando una evolución a los 5 años excelente 58%, buena 32%, moderados 10% y pobre 0%. Para los intervenidos con HTH excelente 43%, buenos 50 % moderados 7% y pobres 0%(9). En el 86 % las cirugías fueron

realizadas con diagnósticos de lesiones crónicas sin embargo esto no fue factor para la buena evolución que cursaron sus pacientes. 41 pacientes (91.1%) reportaron inestabilidad previo a ser intervenidos. La Escala de Lysholm reporto previo al evento quirúrgico una media de 44,78 (DS 18.8) y con una media al final del estudio de 94.04 (DS 5.8). Las valoraciones realizadas durante el estudio, la comparación entre ellas a través de la escala de Lysholm mostraron una diferencia estadísticamente significativa en cada una de ellas ($p < 0.05$) así como la comparación con los resultados reportados en la literatura previa (9).

CONCLUSION

La descripción de la muestra, los resultados obtenidos, aun siendo un estudio descriptivo, representa una muestra que nos permite sugerir, promover y elaborar hipótesis para estudios posteriores acerca de la función de los pacientes sometidos a la plastia de reconstrucción del ligamento cruzado anterior. No se observaron diferencias en cuanto al medico que realizó el evento quirúrgico ($p < 0.05$). Continua siendo afectados en mayor proporción, los hombres por su participación en eventos deportivos las cuales son el principal mecanismo de lesión, la tercera y cuarta década de la vida al momento en el cual se presentan estas lesiones, sin dejar tomar en cuenta que puede presentarse en los extremos de la vida. El lado afectado es un dato no significativo en cuanto a un predominio de extremidad, pero nos permite sugerir que no es una patología que tenga predominio por alguna extremidad en particular. Los empleados son la población mayormente afectada. Los pacientes presentaban como principales síntomas la inestabilidad y el dolor principalmente al realizar ejercicios extremos, la cual como objetivo principal de la plastia se recupera la estabilidad y el dolor a un nivel muy bajo. Los resultados de la valoración funcional de la prueba de Lysholm, del cual fue uno de los objetivos principales de la evaluación del presente trabajo, presentó resultados alentadores en cuanto a un creciente resultado favorable hacia una función que fue recuperando puntos a través del seguimiento del estudio. Esto permite generar a posteriori hipótesis que nos permitan evaluar una muestra prospectiva mente en un estudio comparativo y así, ratificar los hallazgos que se presentan en el presente documento. Será necesario promover el seguimiento de los pacientes hasta un tiempo que se considere aceptable para completar una evaluación completa a 12 o 24 meses y corroborar los resultados obtenidos.

ANEXOS

Anexo I HOJA DE RECOLECCIÒN DE DATOS

		Nombre:					
		NSS:					
		Dx					
Totales		:					
Realizó		Telefono:					

		preqx	Posqx	Subs.	Subs.	Subs.	Subs.
Fecha		/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
Escala de Rodilla de Lysholm							
Cojera(5 puntos)							
Nunca	5						
Ligera o Periódica	3						
Severa o Constante	0						
Soporte(5 puntos)							
Nunca	5						
Bastón o Muleta	3						
Soporte de peso Imposible	0						
Bloqueo(15 puntos)							
Sin Bloqueo	15						
Sensación de atrapamiento sin bloqueo	10						
Bloqueo							
Ocasional	6						
Frecuente	2						
Articulación bloqueada	0						
Inestabilidad(25 Puntos)							
Nunca	25						
Raramente en ejercicios extremos	20						
Frecuente durante actividad física	15						
Ocasionalmente en actividades diarias	10						
Frecuente en actividades diarias	5						
Con cada Paso	0						
Dolor(25 Puntos)							
Nunca	25						
Inconstante durante ejercicio extremo	20						
Marcado durante ejercicio extremo	15						
Marcado después de caminar mas 2 Km.	10						
Marcado después de caminar menos de 2 Km.	5						
Constante	0						
Inflamación(10 Puntos)							
Nunca	10						
Con ejercicio extremo	6						
Con ejercicio ordinario	2						
Constantemente	0						
Subir escaleras(10 Puntos)							
Sin Problema	10						
Ligeramente limitada	6						
Un paso a la vez	2						
Imposible	0						
Sentadillas(5 Puntos)							
Sin Problemas	5						
Ligeramente limitada	4						
No mayor a 90°	2						
Imposible	0						

TABLA 1 GENERO.

MUJERES %	HOMBRES %	TOTAL
8 (26,7%)	37(82.2%)	45 (100%)

TABLA 2 EDAD.

MINIMO	MAXIMO	MEDIANA
17	59	33.1 (DS 10.1)

TABLA 3 LADO AFECTADO

DERECHO	IZQUIERDO	TOTAL
26 (57.8)	19 (42.2)	45 (100%)

TABLA 4 MECANISMO DE LESION

MEC. DEPORTIVO	MEC NO DEPORTIVO	TOTAL
34 (75.6%)	11 (24.4)	45 (100%)

TABLA 5 OCUPACION

EMPLEADOS	ESTUDIANTES	AMA DE CASA	TOTAL
36 (80.0%)	7 (15.6%)	2 (4.4%)	45 (100%)

TABLA 6 DOLOR

PREQUIRÚRGICO	POSQUIRÚRGICO
4.18	1.5

TABLA 7 ESCALA DE LYSHOLM

PREQUIRURGICO	POSQUIRURGICO TARDIO
44.78	94.04

P<.001

Inestabilidad(25 Puntos)		
Nunca		25
Escala de Rodilla de Lysholm ANEXO II		
Cojera(5 puntos)		20
Cojera en actividad física		15
Ocasionalmente en actividades diarias		10
Frecuente en actividades diarias		5
Severa y constante		0
Dolor(25 Puntos)		
Nunca		25
Basísimamente durante ejercicio extremo		20
Algo de dolor en ejercicio extremo		15
Algo de dolor al caminar mas 2km		10
Algo de dolor después de caminar menos de 2km		15
Constante de atrapamiento sin bloqueo		10
Inflamación(10 Puntos)		
Nunca	Ocasional	10
Con ejercicio extremo	Frecuente	0
Con ejercicio bloqueado		0

Constantemente	0	
Subir escaleras(10 Puntos)		
Sin Problema	10	
Ligeramente limitada	6	
Un paso a la vez	2	
Imposible	0	
Sentadillas(5 Puntos)		
Sin Problemas	5	
Ligeramente limitada	4	
No mayor a 90°	2	
Imposible	0	

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Bjordal JM et al. Epidemiología de lesiones en el ligamento cruzado anterior en fútbol. Am J Sports Med , 1997; 25 : 341-345.
- 2.- Konrath GA. Et al. Crioterapia después de la reconstrucción del Lca. Am J Sports Med 1996; 24: 629-633.
3. - Arnoczky SP et al. Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. Clin Orthop Relat Res. 983; 172: 19-25.
4. - Lysholm J. Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. Am J Sports Med, Vol 10, issue 3 1982, 150-154.
5. - Boden BP, Dean GS Feagin JA JR. Garret We JR .Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. Orthopedics 2000; 23(6):573-8.
6. - Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clin Orthop Relat Res 1985; 198: 43-9.
7. - Warren RD. et al.The effect of anterior cruciate ligament reconstruction on the risk of knee reinjury. Am J Sports Med 2004; 32:1906-13.
8. - Kocher MS et al. Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee scale for various chondral disorders of the knee. J Bone Joint Surg Am 2004; 86:1139-1145.
- 9.- Sajovic M.et al.A prospective, randomized comparison of semitendinosus and gracilis tendon versus patellar tendon autographs for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 2006; 34: 1933-40.

- 10.- Harner ChD et al. Evaluation and treatment of recurrent instability after anterior cruciate ligament reconstruction. J Bone Joint Surg Am 2000; 84A:1652-64.
11. - Freedman KB et al. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. Am J Sports Med 2003; 31:2-11.
12. - Wets RV et al. Selección del injerto más adecuado para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. J Am Acad Orthop Surg (Ed ESP).2005; 4: 269-79.
13. - Jackson S. et al. Intrarticular reaction associate with the use of freeze-dried, ethylene oxide sterilized bone-patella tendon-boneallografts in the reconstruction of the anterior cruciate ligament. Am J Sports Med 1990; 18:1-11.
14. - Markholf KL et al. Biomechanical consequences of replacement of the anterior cruciate ligament with a patellar ligament allograft: forces in the graft comparated with forces in the intact ligament. J Bone Joint Surg Am 1996; 78:1728-34.
15. - Daniel WW. Estimación del tamaño de la muestra- muestra en proporción. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Ed Limusa México 1994: 198-203.
16. - Eiling E. Effects of mestrual-cycle hormona fluctuations on musculotendinous stiffnes and knee joint laxity. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007; 15: 126-132.