



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ESPECIALIDAD TERAPIA FÍSICA

TÍTULO

EFICACIA DEL TRATAMIENTO KINESIOTERAPÉUTICO EN LESIONES TRAUMÁTICAS DE LOS LIGAMENTOS DE LA RODILLA EN PACIENTES QUE ACUDEN AL DEPARTAMENTO DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EL HOSPITAL MILITAR EN EL PERÍODO DE FEBRERO-JULIO DEL 2009

TESIS PRESENTADA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA SALUD.- MENCIÓN:

TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA.

AUTORA

JOHANNA VALDEZ

DIRECTORES DE TESIS:

Lic. Catalina Murillo

Dr. Mario Reinoso

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA

Tesis previa a la obtención del título de LICENCIATURA CIENCIAS DE LA SALUD.- MENCIÓN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA, aprobada por el jurado en nombre de la Universidad Nacional de Chimborazo, y ratificación con sus firmas.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

.....
NOMBRE DESIGNACIÓN	CALIFICACIÓN
.....
NOMBRE DESIGNACIÓN	CALIFICACIÓN
.....
NOMBRE DESIGNACIÓN	CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, y a todas aquellas personas que me han apoyado para culminar mi carrera por medio de sus enseñanzas.

DEDICATORIA

Esta Tesis se las dedico a DIOS, por estar siempre a mi lado.

A mis padres, a quienes me debo eternamente.

A mi hija, estímulo y amor incondicional.

A mis hermanos por su permanente apoyo.

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Johanna Leticia Valdez Sosoranga soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo de investigación y, los Derechos de Autoría le pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se realizó en la ciudad de Riobamba, en el Hospital “Militar”, y parte de la selección de un tema, el problema que se formula es la eficacia del tratamiento kinesioterapéutico en las lesiones traumáticas de la rodilla. La temática es de actualidad ya que comúnmente encontramos este tipo de lesiones en varios centros de fisioterapia motivo por el cual me ha inspirado a realizar este tema de investigación. En este trabajo se encuentra el debido planteamiento del problema con su justificación y objetivos para su mejor comprensión. Esta tesis presenta datos y literatura proveniente de libros, revistas, y el internet que se ha utilizado para realizar el marco teórico. Podemos utilizar las definiciones de términos básicos ya que se ha realizado un listado de los mismos con su debida indagación. Además se hallará datos estadísticos, conclusiones y recomendaciones resultado de la investigación de las necesidades que se han ido presentado en los pacientes. Se utilizará también anexos para una mejor comprensión de la investigación.

SUMARY

This research work was carried out in the city of Riobamba, in the Hospital Militar ", and part of the selection of a topic, the problem is formulated kinesioterapéutico treatment efficacy in traumatic injuries of the knee. The subject is topical because usually find this type of injury in several physical therapy centers why has inspired me to make this research topic. This work is the proper approach to the problem with the rationale and objectives for a better understanding. This thesis presents data and literature from books, magazines and the internet has been used for the theoretical framework. We use the definitions of basic terms as it has made a list of them with due inquiry. They also found statistical data, conclusions and recommendations resulting from the investigation of the needs that have been presented in patients. Annexes also be used for better understanding of research.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1	4
1 MARCO REFERENCIAL	4
1.1 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4 JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO II	6
2 MARCO TEÓRICO	6
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
2.2.1 ANATOMÍA DESCRIPTIVA DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA	8
2.2.1.1 SUPERFICIES ARTICULARES	8
2.2.1.2 RÓTULA	12
2.2.1.3 MENISCOS	13
2.2.1.4 MEDIOS DE UNIÓN	15
2.2.1.5 SINOVIAL	21
2.2.1.6 BOLSAS SEROSAS DE LA RODILLA	22
2.2.1.7 RELACIONES ANATÓMICAS DE LA RODILLA	23
2.2.1.8 VASCULARIZACIÓN	24

2.2.1.9	INERVACIÓN	25
2.2.2	BIOMECÁNICA FUNCIONAL DE LA RODILLA	25
2.2.2.1	ALINEAMIENTO GENERAL DE LA RODILLA	26
2.2.2.2	MOVIMIENTOS DE LA RODILLA	28
2.2.2.3	SUPERFICIES DE CONTACTO	29
2.2.2.4	DESPLAZAMIENTOS	30
2.2.2.5	COMPORTAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE SUJECIÓN PASIVA	32
2.2.2.6	COMPORTAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DINÁMICAS	34
2.2.2.7	ROTACIONES AUTOMÁTICAS DE LA TIBIA	36
2.2.2.8	BIOMECÁNICA DE LA FLEXIÓN	36
2.2.2.9	BIOMECÁNICA DE LA EXTENSIÓN	37
2.2.3	MECANISMOS DE LESIÓN Y PATOMECÁNICA DE LA RODILLA	37
2.2.3.1	MECANISMOS BÁSICOS, PARÁMETROS FÍSICOS ESENCIALES DETERMINANTES DE LA RESPUESTA DE LOS TEJIDOS A LOS AGENTES LESIONALES	38
2.2.3.2	ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA RODILLA	40
2.2.4	TEST DE EVALUACIÓN AL PACIENTE	41
2.2.4.1	TEST MUSCULAR	41
2.2.4.2	TEST POSTURAL	46
2.2.4.3	TEST GONIOMÉTRICO	49
2.2.5	TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA:	50
2.2.5.1	TRATAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS LATERALES	50
2.2.5.2	TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO EN LAS LESIONES DEL LCA	54
2.2.5.3	TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA EN LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR	64
2.2.5.4	PROPIOCEPCIÓN	72
2.2.6	VARIABLES	82
2.2.6.1	VARIABLE INDEPENDIENTE	82

2.2.6.2	VARIABLE DEPENDIENTE	82
2.2.7	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	82
Cuadro 8		82
3.	CAPÍTULO II	83
3.1	MARCO METODOLÓGICO	83
3.1.1	MÉTODO	83
3.1.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	83
3.1.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	83
3.1.4	TIPO DE ESTUDIO	84
3.1.5	POBLACIÓN Y MUESTRA	84
3.1.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	84
3.1.7	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	84
3.1.8	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	91
4.	CAPÍTULO IV	92
4.1	CONCLUSIONES	92
4.2	RECOMENDACIONES	93
4.3	BIBLIOGRAFIA	94
4.4	DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS	97

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Anatomía de la rodilla	8
Gráfico 2 Visión anterior del fémur derecho. Visión posterior del fémur derecho.	8
Gráfico 3. Meseta tibial del lado derecho.....	10
Gráfico 4. Visión posterior de la rótula derecha.....	12
Gráfico 5. Meniscos	13
Gráfico 6. Ligamento anterior o Tendón rotuliano	16
Gráfico 7. Ligamento lateral interno	18
Gráfico 8. Ligamento lateral externo.....	19
Gráfico 9. Ligamentos cruzados	20
Gráfico 10. Partes blandas que rodean la articulación de la rodilla	23
Gráfico 11. Vascularización.....	24
Gráfico 12. Ángulo entre el eje del cuádriceps y el tendón rotuliano.....	27
Gráfico 13. Superficies de los cóndilos	29
Gráfico 14. Ligamentos cruzados.....	33
Gráfico 15. Músculos de la cara anterior del muslo	34
Gráfico 16. Músculos de la región posterior del muslo	35
Gráfico 17. Acción traumática sobre la rodilla	38
Gráfico 18. Primera fase del tratamiento kinesioterápico.....	50
Gráfico 19. Segunda fase del tratamiento kinesioterápico. Ejercicios de fortalecimiento.....	51
Gráfico 20. Ejercicios activos de la articulación coxofemoral	55
Gráfico 21. Tonificación Muscular.....	56

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Cronograma de acción fisioterápica en esguinces grado I y II	52
Cuadro 2 Protocolo De Actuación Fisioterápica Poscirugía.....	59
Cuadro 3 Cronograma de actuación fisioterápica poscirugía del LCA.	63
Cuadro 4 Cronograma de actuación fisioterápica en lesiones sin cirugía del LCP	69
Cuadro 5 Cronograma de actuación fisioerápica poscirugía del LCP	71
Cuadro 6 Diferencias entre cadena cinética abierta y cerrada	76
Cuadro 7 Cronograma de un protocolo de reeducación propioceptiva	81
Cuadro 8 Operacionalización de las variables	82

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. EDADES EN QUE MAS FRECUENTEMENTE SE PRODUCEN LAS LESIONES LIGAMENTOSAS	85
Tabla 2. SEXO DE LOS PACIENTES.....	86
Tabla 3. CAUSAS DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DE LOS LIGAMENTOS	87
Tabla 4. LIGAMENTOS QUE CON MAS FRECUENCIA SE LESIONAN	88
Tabla 5.- PACIENTES QUE ACUDIAN CONTINUAMENTE AL CENTRO DE REABILITACIÓN DEL HOSPITAL “MILITAR” PARA REALIZARSE EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES LIGAMENTOSAS	89
Tabla 6. PACIENTES QUE MEJORARON CON EL TRATAMIENTO PROPUESTO	90

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la kinesioterapia juega un papel muy importante en la eficacia y eficiencia de sus intervenciones para la recuperación de las lesiones músculo ligamentosas, especialmente referente a la rodilla.

Demostraremos muy detalladamente los parámetros existentes de prevención y recuperación de la salud, que serán utilizados y desarrollados a lo largo de este trabajo de investigación. En el cual indicaremos el proceso para determinar el origen, gravedad y alternativas ante las lesiones de rodilla, así como el establecimiento de medidas preventivas, la importancia de la tonificación y del fortalecimiento muscular para ganar y mejorar flexibilidad, reacción y estabilidad articular.

En ocasiones, la información suministrada por el paciente es detallada e indispensable para el diagnóstico y consecuentemente para la realización del programa de tratamiento a ejecutarse. Dentro de éste, se enmarcaría la aplicación del protocolo, específico para cada paciente, este aspecto se hace especialmente importante en relación con la realización de actividad física, esto permite la continuidad del entrenamiento para una mejor recuperación.

Diremos también que estos tratamientos inician y terminan cuando el deportista regresa a la cancha a realizar su actividad que antes realizaba sin dolor, sin limitación funcional y con la fuerza suficiente y necesaria para poder rendir al cien por ciento en la actividad encomendada, así, los resultados alcanzados sean cada vez mejores.

CAPÍTULO 1

1 MARCO REFERENCIAL

1.1 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha planteado como problema las lesiones ligamentosas de rodilla porque es una de las articulaciones que más se afecta dentro de la práctica deportiva sea por sobrecarga o por contacto, en las prácticas deportivas las lesiones de los ligamentos de rodilla son las que se van a analizar ya que tienen una mayor incidencia.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la eficacia del tratamiento kinesioterapéutico en lesiones traumáticas de los ligamentos de la rodilla en pacientes que acuden al departamento de rehabilitación Física en el Hospital Militar en el período de febrero-julio del 2009?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Conocer la Eficacia del tratamiento kinesioterapéutico en lesiones traumáticas de los ligamentos de la rodilla en pacientes que

acuden al departamento de rehabilitación Física en el Hospital Militar en el período de febrero-julio del 2009.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reunir y proporcionar información científica en las lesiones de los ligamentos de la rodilla.
- Ejecutar normas y protocolos de tratamiento de rehabilitación
- Conocer, interpretar y sugerir la aplicación del método terapéutico más adecuado dentro del campo de rehabilitación

1.4 JUSTIFICACIÓN

Por la amplia y compleja biomecánica las estructuras de la rodilla sufren lesiones considerables por traumatismos directos o indirectamente dentro de las cuales tenemos las contusiones, esguinces, rupturas parciales totales de los ligamentos afectados y que se encuentra en el mencionado estudio como son los ligamentos cruzados y los ligamentos laterales.

Además los deportistas amateur no se encuentran físicamente aptos para realizar deportes de ahí que las exigencias al realizar la actividad deportiva acarrea dificultades físicas ocasionando lesiones en el sistema musculo-ligamentoso por sobreesfuerzo, por falta de preparación física o por falta de un buen calentamiento antes de realizar dicha actividad.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Luego de haber realizado una revisión documental en las principales bibliotecas de la ciudad de Riobamba especialmente en la Universidad Nacional de Chimborazo y en el internet se llega a la conclusión que trabajos investigativos con referencia a lo investigado si existen, esto servirá de base para la presente investigación.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Se ha utilizado el pragmatismo ya que existe una estrecha vinculación entre la teoría y la práctica.

HOSPITAL MILITAR

MISIÓN

Asegurar el apoyo de sanidad a las operaciones militares y proporcionar atención integral de salud de tercer nivel, con calidad y calidez, dentro del sistema de referencia y contra referencia, a todo el personal militar, dependiente, derechohabiente y civil, en el marco del Sistema Nacional de Salud.

VISIÓN

Ser un hospital Militar, Universitario, de especialidades, referente a nivel nacional, con un sistema de gestión de calidad, administrado por procesos automatizados e integrados; con recurso humano comprometido, altamente capacitado; equipamiento e infraestructura modernos y especializados; con financiamiento sostenible y sustentable; que priorice el apoyo adecuado a las operaciones militares y brinde atención médica efectiva y cálida, al personal militar y a la ciudadanía en general.

OBJETIVOS

- Modernizar y desconcentrar la gestión hospitalaria implantando una nueva estructura organizacional que privilegie el establecimiento y desarrollo de los procesos de calidad.
- Incrementar la productividad sobre la base del mejoramiento continuo de la calidad, con un recurso humano capacitado y comprometido.
- Mantener y mejorar la eficiencia y eficacia organizacional.

SERVICIO DE REHABILITACIÓN Y FISIATRÍA

Medicina Física y Rehabilitación (Fisiatría) es la Especialidad que aplica conocimientos médicos asistiendo a pacientes que luego del tratamiento clínico prequirúrgico y postquirúrgico presentan algún grado de deficiencia, discapacidad y/o minusvalía de cualquier tipo.

En caso de patologías que dejen una discapacidad permanente, tratamos de alcanzar su máxima funcionalidad e independencia para las actividades de la vida diaria (aseo, alimentación, vestido, traslados, recreación, entre otras) y en lo posible capacitarlo para una actividad laboral que le permita ser autosuficiente social y económicamente.

2.2.1 ANATOMÍA DESCRIPTIVA DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA



Gráfico 1. Anatomía de la rodilla

Fuente: En www.sportsinjurybulletin.com

La articulación de la rodilla está formada por dos articulaciones, la articulación femorotibial y la femororrotuliana, desde el punto de vista fisiológico existe una sola articulación con un solo grado de libertad de movimiento: la *flexo-extensión*, de manera accesoria la rotación que solo aparece cuando la rodilla esta flexionada, desde el punto de vista anatómico es una articulación bicondílea y desde el punto de vista mecánico es una articulación troclear.

2.2.1.1 SUPERFICIES ARTICULARES

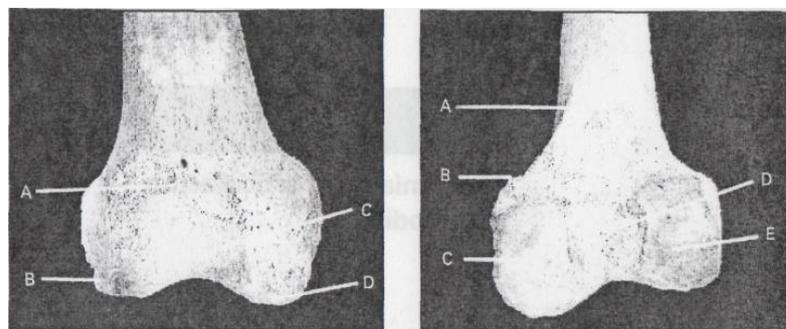


Gráfico 2 Visión anterior del fémur derecho. Visión posterior del fémur derecho.

A - Fosisupratroclear.

B - Cóndilo externo.

C - Surco troclear.

D - Cóndilo interno.

A - Fosa poplítea.

B - Tubérculo del aductor mayor.

C - Cóndilo interno.

D - Surco intercondíleo.

E - Cóndilo externo

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

2.2.1.1.1 EXTREMIDAD DISTAL DEL FÉMUR

El fémur en su extremo inferior, se ensancha en sentido transversal y en sentido antero posterior, formando una masa voluminosa con aspecto de pirámide cuadrangular de base irregular.

El fémur presenta en su cara anterior la superficie articular para la rótula (tróclea femoral), caudal y dorsalmente se continúa con la escotadura intercondílea.

La extremidad inferior del fémur, presenta los cóndilos femorales: se trata de formaciones asimétricas siendo que el cóndilo interno es menos ancho y con un radio de curvatura menor que el externo. Cada cóndilo posee tres superficies o carillas:

ARTICULAR.

Describe en cada cóndilo una curva espiroidea cuyos radios van disminuyendo progresivamente de delante hacia atrás.

La superficie posterior está fuertemente inclinada de fuera a dentro y de atrás a delante, finalizando en la base de la superficie triangular poplítea.

INTERCONDÍLEA.

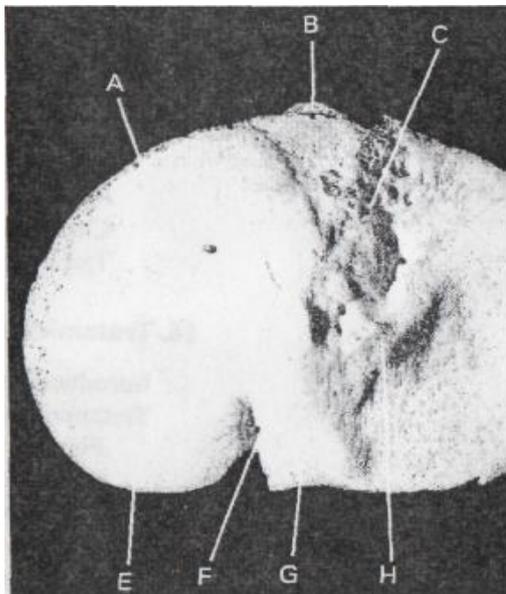
En el cóndilo externo presenta la huella de fijación del ligamento cruzado anterior. En el cóndilo interno presenta la huella de fijación del ligamento cruzado posterior.

La incisura intercondílea está ocupada por los ligamentos cruzados, el ligamento adiposo y numerosas formaciones vasculares.

CUTÁNEA.

De aspecto rugoso, corresponde a la continuidad lateral y medial de los cóndilos.

2.2.1.1.2 EXTREMIDAD PROXIMAL DE LA TIBIA



- A - Cavity glenoidea interna.
- B - Tuberosidad anterior de la tibia.
- C - Región preespinal (origen del LCA).
- D - Cavity glenoidea externa.
- E - Cavity glenoidea anterior.
- F - Tubérculo interno de la espina de la tibia
- G - Región retroespinal (origen del LCP).
- H - Tubérculo extremo de la espina de la tibia

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

Gráfico 3. Meseta tibial del lado derecho.

Voluminosa en forma tronco de pirámide truncada, aplanada de arriba a abajo y el eje mayor transversal.

Las dos tuberosidades o cóndilos tibiales, presentan tres superficies:

Dos laterales:

Son las cavidades glenoideas éstas se disponen a manera de superficies ovaladas, ligeramente excavadas, tienen orientado su plano articular, en conjunto y en relación con el eje longitudinal del hueso.

En la cavidad glenoidea se distinguen dos porciones.

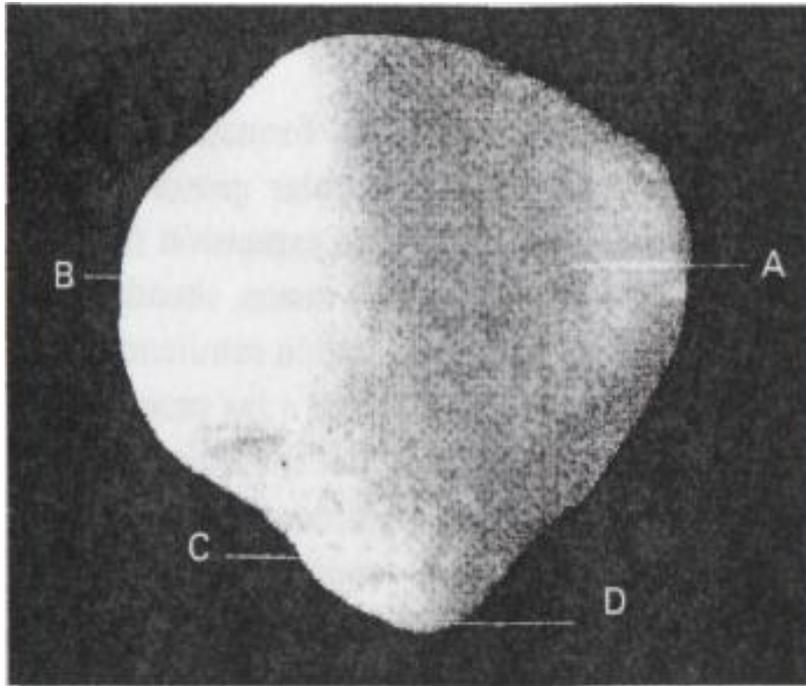
- *Una central:* deprimida, canal glenoideo, sobre el que se articula el correspondiente cóndilo femoral
- *Otra periférica,* discretamente excavada, en forma de media luna: impresión meniscal.

Una media:

Denominada superficie interglenoidea, presenta tres porciones:

- *Una media,* formado por la eminencia intercondílea, en las que se originan los dos tubérculos piramidales de las espigas de la tibia y separados entre sí por la escotadura interespinosa.
- *Dos laterales,* son las superficies pre y retroespinal.
 - a) En la superficie **preespinal** encontramos: el anclaje del freno meniscal anterointerno, la fijación tibial del fascículo anteromedial del LCA y la fijación del freno meniscal anteroexterno.
 - b) La superficie **retroespinal**, presenta tres impresiones o huellas: la huella de fijación del freno meniscal posteroexterno, la huella de fijación del freno meniscal posterointerno y la tercera que corresponde a la fijación del LCP.

2.2.1.2 RÓTULA



Carilla interna
Carilla externa
Cara anterior (no articular)
Vértice de la rótula

Gráfico 4. Visión posterior de la rótula derecha.

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

La rótula es un hueso de tipo sesamoideo, morfológica y biomecánicamente incorporada al tendón del músculo cuádriceps. La cara posterior de la rótula contacta con la tróclea femoral.

Se distinguen dos superficies:

- **Inferior**, no articular, rugosa e irregular, situada dorsal al vértice rotuliano, se relaciona con el paquete adiposo anterior de la rodilla así como con la sinovial.
- **Superior**, o articular, lisa fija excéntricamente a la cápsula articular.

Corresponde a las $\frac{3}{4}$ partes de la superficie total de la cara posterior, presenta una cresta sagital que coincide con el surco de la tróclea femoral que divide en dos carillas articulares:

- *Externa*, extensa, ligeramente excavada, se articula con la superficie lateral de la tróclea.
- *Interna*, menor, convexa transversalmente y con un plano de oblicuidad mayor que la externa, se articula con la superficie medial de la tróclea.

2.2.1.3 MENISCOS

Son fibrocartílago disponiéndose a modo de láminas prismáticas curvadas sobre sí mismas, en forma de semianillo que se interpone entre los cóndilos femorales y las cavidades glenoideas a las que solo se adhieren en sus extremos presentan mayor grosor en la zona periférica, 8-10mm, que la central, 0.5-1mm.

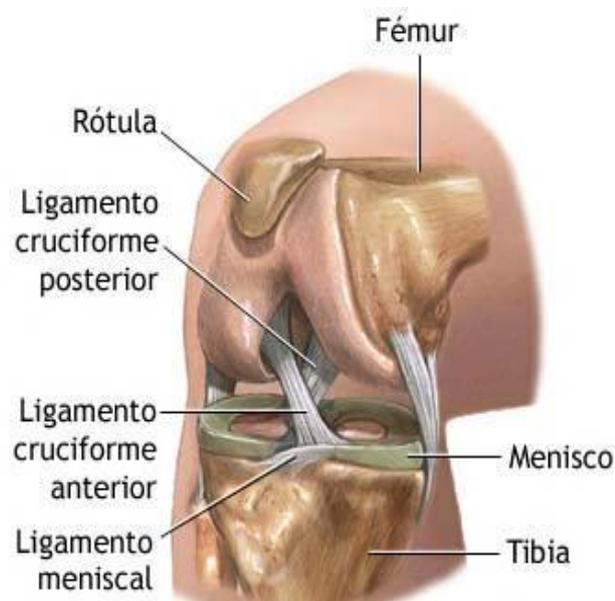


Gráfico 5. Meniscos

Fuente: En www.sportsinjurybulletin.com

Cada uno de ellos presenta zonas comunes.

- **Dos caras:** una superior o condílea, cóncava que recibe al cóndilo femoral correspondiente, y una inferior tibial que reposa sobre la periferia de la cavidad glenoidea.
- **Dos bordes:** el borde circunferencial externo o periférico, grueso, convexo de delante a atrás, se relaciona con la cápsula, a la que se adhiere por intermedio del tejido conectivo laxo, ricamente vascularizado en la zona de contacto. El borde circunferencial interno es muy delgado, cortante; circunscribe el centro de cavidad glenoidea a la que no cubre y de la que está separado por el canal o escotadura glenoidea.
- **Dos cuernos o extremidades:** anterior y posterior, de vértice romo, constituyen las áreas de anclaje fibrosos para que los meniscos se fijen a la superficie interglenoidea.
- **El menisco externo**, presenta forma de anillo casi completo, interrumpido por dentro, a nivel del borde axial, se asemeja a una O. Sus dimensiones medias son:
 - **Grosor:** 10mm, no uniforme, ya que disminuye de atrás hacia delante.
 - **Altura**, 8mm, disminuyendo igualmente de modo gradual de atrás hacia delante.
- **El menisco interno**, Mas ancho que el externo, presenta forma de C abierta, sus dimensiones medias son discretamente menores que las del externo. Los meniscos se fijan accesoriamente a la tibia, al fémur y a la rótula, por medio de haces fibrosos densos y cortos denominados ligamentos o frenos meniscales.

2.2.1.4 MEDIOS DE UNIÓN

Las diferentes piezas esqueléticas que intervienen en la constitución de la rodilla se mantienen unidas:

1. Por la cápsula articular
2. Por seis ligamentos periféricos. Entre ellos distinguiremos:
 - Ligamento anterior
 - Ligamento posterior
 - Ligamento colaterales (interno y externo)
 - Ligamento cruzados (anterior y posterior)

2.2.1.4.1 CÁPSULA ARTICULAR

Tiene forma de manguito cuya circunferencia superior rodea al fémur mientras la inferior envuelve el extremo superior de la tibia. Este manguito fibroso está interrumpido en dos puntos: Una parte anterior que presenta una ancha ventana en la cual se inserta la rótula. En su parte posterior, en la escotadura intercondílea, la cápsula se encuentra interrumpida en toda su altura.

La cápsula de la rodilla está fuertemente adherida a la circunferencia externa de los meniscos interarticulares que la dividen, en dos partes: una inferior o submeniscal y otra superior o suprameniscal mucho más extensa. Es de notar que la porción situada por debajo de los meniscos es más gruesa que la situada por encima.

Histológicamente, la cápsula fibrosa de la rodilla está constituida en parte por fascículos fibrosos longitudinales, que desciende directamente del fémur sobre la tibia. A estas fibras se añaden entrecruzándose con ellas otras oblicuas o transversales de diversas procedencias.

2.2.1.4.2 SISTEMA LIGAMENTOSO

LIGAMENTO ANTERIOR.



Gráfico 6. Ligamento anterior o Tendón rotuliano

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

El ligamento anterior o tendón rotuliano, está estructurado en dos planos:

- a. *Plano Superficial:* formado por la lámina superficial del tendón del músculo recto anterior.
- b. *Plano Profundo:* grueso y resistente formado por las fibras patelotibiales que constituyen el ligamento rotuliano propiamente dicho.

Este ligamento rotuliano está reforzado por formaciones aponeuróticas dispuestas en tres planos.

- **Plano Profundo**, formado por los alerones rotulianos, estructuralmente, son engrosamientos anterolaterales de la cápsula articular, verdaderos ligamentos intrínsecos.
- **Plano Medio**, lo forman las expansiones directas, o laterorrotulianas, y, o prerrotulianas, de los vastos.
- **Plano Superficial**, formado por la aponeurosis femoral reforzada por las expansiones rotulianas de la cintilla ileotibial de MAISSIAT y anteriores del músculo vasto y sartorio.

LIGAMENTO POSTERIOR

Denominado como **ligamento capsular posterior**. Consta de tres partes: una parte media y dos partes laterales.

- **Las dos partes laterales**. Están confundidas con la cápsula fibrosa, forman por detrás de los cóndilos dos conchas o cáscaras fibrosas. La concha o estuche fibroso, interna es relativamente delgada, presenta una abertura circular, en la que el gemelo interno descansa inmediatamente sobre el cóndilo subyacente. La concha o estuche, externa es más gruesa, en su parte central se observa un núcleo cartilaginoso u óseo que presta inserción a algunos fascículos de fibras del gemelo externo, por lo que se le denomina sesamoideo del gemelo externo.
- **La parte media**. Comprendida entre las dos conchas, están en relación con los espacios intercondíleos e interglenoideos. Se halla formado por fibras verticales u oblicuas, de longitud variable y que se entrecruzan casi en todas direcciones. Estas fibras son de dos clases: unas de expansiones de los músculos y las fibras propias.

Mencionaremos dos fascículos uno tibial y otro peroneo son, uno y otro, ligeramente cóncavos. Uniéndose por su extremidad superior y mirándose

por su concavidad, forman un arco de concavidad inferior, denominado **ligamento poplíteo arqueado**, por debajo de la cual pasa el músculo poplíteo.

LIGAMENTOS COLATERALES

Ligamento colateral interno (o medial).



Gráfico 7. Ligamento lateral interno

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido_sinovial

Constituye un refuerzo intrínseco de la cápsula articular, y un medio de fijación del menisco interno.

Estructuralmente está formado por una resistente cinta fibrosa triangular, aplanada, de base anterior y vértice anclado al menisco interno, de 10-12 cm de longitud, más ancha en su porción media, y grosor de 0.4 mm que aumenta gradualmente de atrás hacia delante.

Se origina en el tubérculo condíleo interno, en su cresta y la fosita situada caudal al tubérculo del tercer conducto.

El LCI o medial está estructurado en dos planos:

- **Principal**, formado por fibras femorotibiales verticales, se descomponen en dos láminas:
 - *Superficial*, procedente de la expansión laminar tendinosa del tercer aductor, que salta sin adherirse a la cápsula.
 - *Profunda*, tersa, resistente, la forman estructuras propias de la cápsula que se adhieren a la superficie meniscal.
- **Accesorios**, se distinguen 3 planos:
 - *Superior o femoromeniscal*, sólido y resistente estructurado por haces fibrosos oblicuos descendentes.
 - *Inferior o meniscotibial*, delgado, integrado por un escaso contingente de fibras oblicuas descendentes.
 - *Tibiotibial*, formado por fibras arciformes.

LIGAMENTO COLATERAL EXTERNO.

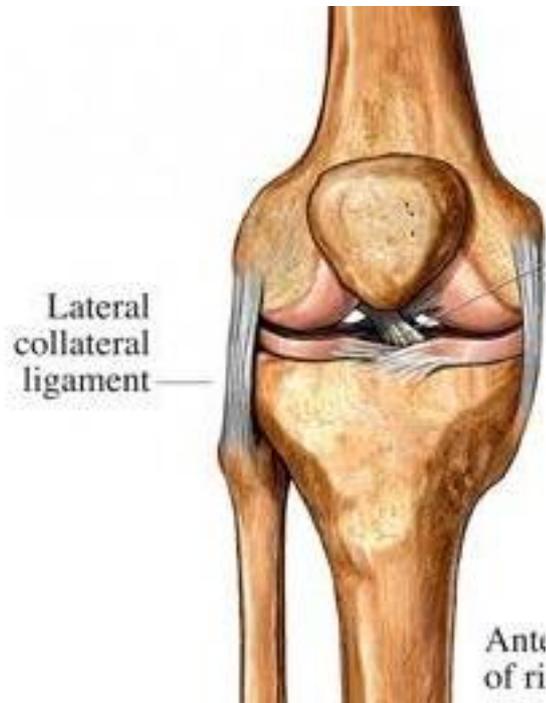


Gráfico 8. Ligamento lateral externo

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

Es un ligamento extrínseco, no establece continuidad con la cápsula articular, por la interposición de una bolsa serosa. Presenta una longitud de 5-6 mm, y un grosor de 5mm.

Tiene su origen en el tubérculo condíleo externo, en la impresión rugosa situada entre la superficie triangular de origen del músculo poplíteo. Las fibras se dirigen oblicuas abajo y atrás, fijándose en la superficie antero externa de la cabeza del peroné, en la carilla preestiloidea, por delante de la apófisis estiloides.

LIGAMENTOS CRUZADOS

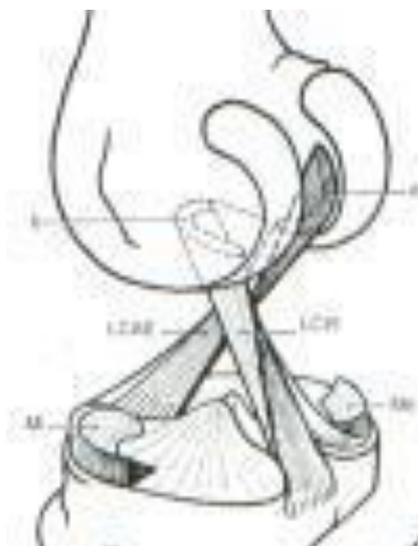


Gráfico 9. Ligamentos cruzados

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

El LCA se origina en la parte antero interna de la espina de la tibia y en la superficie rugosa que se encuentra por delante de la espina. Se dirige oblicuamente hacia arriba, atrás y afuera, y viene a fijarse, por su extremidad superior, en la parte más posterior de la cara profunda del cóndilo externo.

LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR

El LCP se origina en la superficie más o menos rugosa, excavada en forma de escotadura, que se localiza por detrás de la espina tibial, separando en este punto las dos cavidades glenoideas. Desde aquí se dirige oblicuamente hacia arriba, adelante y adentro, viene a insertarse por su extremidad superior, en la parte anterior de la cara externa del cóndilo interno.

2.2.1.5 SINOVIAL

La sinovial de la rodilla tapiza la cápsula articular por su cara interna hasta el nivel de su fijación ósea, reflejándose para, recubrir las superficies articulares cartilaginosas.

En la **rótula** dorsalmente tapiza la cara anterior de los ligamentos cruzados, que quedan extrasinoviales, mientras que lateralmente se fija en la cara o borde periférico meniscal. En los meniscos, la sinovial se continúa insensiblemente con la delgada capa de fibrocartílago que recubre sus caras.

La cavidad articular, dividida en las cámaras suprameniscal e inframeniscal, presenta diferente amplitud, ya que la suprameniscal es más amplia, mientras que la inframeniscal forma un pequeño rodete circular, de apenas 4-5mm de altura, que circunscribe los platillos tibiales, carácter que permite el abordaje o la dilatación. Ambas cámaras articulares se comunican entre sí por los orificios circulares delimitado por los bordes internos meniscales, aunque también lo hacen por el hiato poplíteo.

A nivel de las caras anterior y posterior del fémur. Por el contrario, la sinovial se fija lateralmente sobre el reborde del cartílago de conjunción. A

nivel de la tibia la sinovial no entra en relación con el cartílago de conjunción.

2.2.1.6 BOLSAS SEROSAS DE LA RODILLA

ANTERIORES.

- **Bolsas serosas prerrotulianas.** Podemos diferenciar tres tipos: *Bolsa serosa prerrotuliana superficial*, situada debajo de la piel y que se aloja en un desdoblamiento de las fascias superficiales. *Bolsa serosa prerrotuliana media*, es la más voluminosa, se localiza entre la aponeurosis superficial y la expansión del músculo cuádriceps. *Bolsa serosa prerrotuliana profunda*, situada entre el cuádriceps y la rótula.
- **Bolsa serosa pretibial.** Está situada por detrás del ligamento rotuliano, por delante de la tibia y por debajo del paquete adiposo anterior de la rodilla.
- **Bolsa serosa de la pata de ganso.** Está situado entre la tibia y la cara profunda de los tendones de la pata de ganso profunda.

POSTERIORES. Diferenciaremos dos grupos:

- **Bolsas serosas externas.** podemos distinguir tres tipos de bolsas diferentes. *Bolsa serosa del bíceps*, situada entre el músculo y el LCE. *Bolsa serosa del ligamento externo*, que se sitúa entre el tendón del músculo poplíteo y el LCE. *Bolsa serosa del gemelo externo*, que se sitúa profunda a su tendón de origen.
- **Bolsas serosas internas.** distinguiremos tres bolsas serosas. *Bolsa serosa del gemelo interno*, situada profunda al origen de este músculo. *Bolsa serosa del gemelo interno y semimembranoso*, situada entre los

tendones de ambos músculos. *Bolsa serosa del semimembranoso*, que se sitúa entre él y la tuberosidad de la tibia.

2.2.1.7 RELACIONES ANATÓMICAS DE LA RODILLA

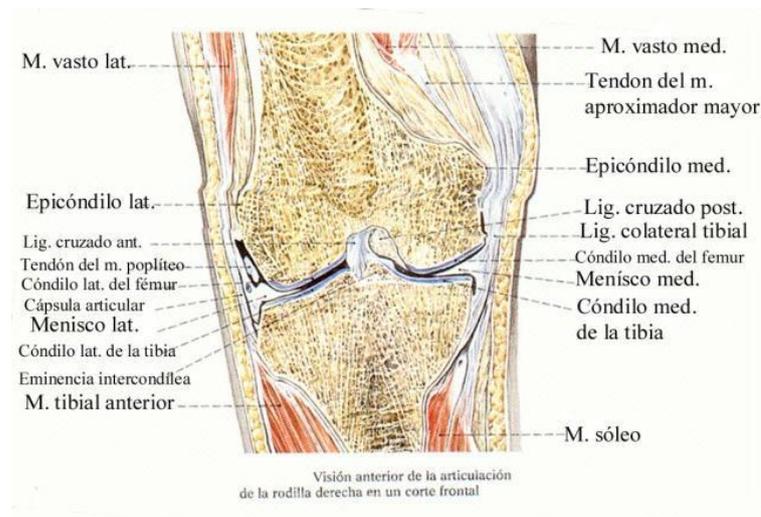


Gráfico 10. Partes blandas que rodean la articulación de la rodilla

Fuente: <http://www.iqb.es/diccio/b/bolsa.htm>

El conjunto de las partes blandas que rodean la articulación de la rodilla forma dos importantes regiones: por delante la región femorotibial anterior o rotuliana; por detrás la región femorotibial, conocida como la región poplíteo.

- Por delante**, Encontramos en la parte inferior insertado el tendón cuadriceps en la base y en los bordes de la rótula, por delante de ella está la aponeurosis superficial del tejido celular y piel.
- Por detrás**, Encontramos los cuatro grupos musculares que circunscribe el hueco poplíteo.

1. Por arriba y por afuera, las dos porciones del bíceps crural
2. Por arriba y por adentro, el semitendinoso y semimembranoso
3. Por abajo y afuera, el plantar, lateral y el gemelo externo
4. Por abajo y adentro, el gemelo interno

2.2.1.8 VASCULARIZACIÓN



Gráfico 11. Vascularización

Fuente: <http://www.biolaster.com/traumatologia/rodilla/anatomia>

La sangre llega a la articulación del siguiente modo:

- a) Por la **arteria anastomótica magna**, rama de la femoral, que desciende entre el vasto interno y el aductor mayor y viene a terminar en la parte superointerna de la articulación.

- b) Por las **arterias articulares superointerna y superoexterna**, ramas de la poplítea, que rodean de atrás a adelante la extremidad inferior del fémur, para terminar ramificándose delante de la rótula.
- c) Por la **arteria articular media**, otra rama de la poplítea que se introduce inmediatamente después de su origen, en la escotadura intercondílea y se distribuye en gran parte de los ligamentos cruzados.
- d) Por la **arteria articular inferointerna e inferoexterna**, ramas de la poplítea, que rodean de atrás hacia adelante las tuberosidades correspondientes de la tibia y, lo mismo que las articulares superiores, vienen a terminar en la cara anterior de la rótula.
- e) Por la **arteria recurrente tibial anterior**, rama de la tibial anterior que, siguiendo un trayecto recurrente, sube por dentro de la articulación hasta la rótula.
- f) Estas arterias forman una red periarticular de donde salen ramas que se distribuyen por todos los elementos articulares.

En cuanto al retorno venoso, se realiza fundamentalmente a través de la **vena poplítea**, formada por la fusión del tronco tibioperoneo y tronco común de las venas tibiales anteriores a nivel del anillo del soleo o, más frecuentemente, en el ángulo inferior del rombo poplíteo.

2.2.1.9 INERVACIÓN

Los nervios destinados a la articulación de la rodilla proceden de cuatro orígenes diferentes:

- A. El *nervio ciático poplíteo interno*.
- B. El *nervio ciático poplíteo externo*.
- C. El *nervio obturador*.
- D. El *nervio crural*.

2.2.2 BIOMECÁNICA FUNCIONAL DE LA RODILLA

La rodilla trabaja en un estado de compresión, debido al peso corporal y a la fuerza de gravedad. Su mecanismo le proporciona gran estabilidad en su máxima extensión, facilitando la bipedestación, y otros movimientos.

Esta articulación puede anatómicamente considerarse como una doble condílea (complejo femorotibial), pero funcionalmente se comporta como una tróclea, la palanca de movimiento que le imprime la articulación femorrotuliana. Presenta movimientos en tres ejes:

- *Un eje transversal*, tiene lugar la flexo extensión
- *Un eje sagital*, produce los movimientos en varo-valgo
- *Un eje vertical*, la rodilla rota, externa o internamente desplazándose la tibia bajo el fémur

2.2.2.1 ALINEAMIENTO GENERAL DE LA RODILLA

2.2.2.1.1 Valgo fisiológico de la rodilla

La alineación del miembro inferior presenta una angulación a nivel de la rodilla entre sus diferentes segmentos. El eje de la diáfisis femoral y de la diáfisis tibial forman un ángulo obtuso hacia fuera de 170-175° conocido como valgo fisiológico. Los valores mayores de 175° implican un *genuvarum* y los menores de 170° *genuvalgum*.

Este valgo fisiológico puede establecerse entre el eje de flexo extensión (eje pasa a través del origen de los ligamentos medial y lateral) y el eje diafisiario del fémur, llegando a los 81°. El eje mecánico sigue una línea recta trazada entre los centros articulares de la cadera, la rodilla y el tobillo. Este eje mecánico de todo el miembro inferior no es completamente vertical, debido a que las caderas se encuentran mas separadas entre sí que lo tobillos.

2.2.2.1.2 Ángulo Q

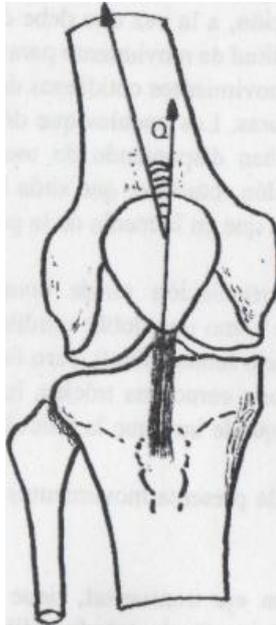


Gráfico 12. Ángulo entre el eje del cuádriceps y el tendón rotuliano

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

El ángulo Q es el ángulo que se forma entre las líneas que van desde la espina iliaca anterosuperior de la pelvis hasta la mitad de la rótula y desde la mitad de la rótula hasta la tuberosidad tibial.

Se habla del ángulo Q (ángulo del cuádriceps) cuando medimos el ángulo entre las líneas o ejes de los tendones cuadricipital y rotuliano. En los adultos es de 15.8° .

El ángulo Q se mide con la rodilla en extensión completa. Un ángulo mayor a 20° se considera anormal y está asociado frecuentemente con desplazamiento lateral o inestabilidad de la rótula.

El aumento del ángulo Q es una desventaja biomecánica para la marcha y la carrera, además provoca un aumento de la presión femoropatelar sobre todo en su faceta externa.

2.2.2.2 MOVIMIENTOS DE LA RODILLA

2.2.2.2.1 FLEXOEXTENSIÓN

La flexión aproxima las caras posteriores del muslo y la pierna, su amplitud varía según la posición de partida y el tipo de movimiento:

- La *flexión activa*, es máxima con la cadera en flexión, debido a la menor resistencia elástica del cuádriceps. La flexión activa va de 140°(con la cadera en flexión) a 120° (con la cadera en extensión).
- La *flexión pasiva*, va de 160° y llega a permitir que nos sentemos apoyando la nalga sobre los talones.

La extensión aleja las caras posteriores del muslo y la pierna.

- La *extensión activa*, rara vez sobrepasa la posición de referencia.
- La *extensión pasiva*, puede rebasar esa posición unos 5-10° y cuando esta acentuada se conoce como genurecurvatum.

2.2.2.2.2 ROTACIONES

Los movimientos de rotación se consiguen con la rodilla flexionada, ya que cuando la articulación está extendida la tensión ligamentosa la mantiene bloqueada. En las rotaciones observamos ángulos de 40° de rotación externa y 30° de rotación interna.

2.2.2.3 SUPERFICIES DE CONTACTO

2.2.2.3.1 FÉMUR Y TIBIA

Los ejes anteroposteriores de cada uno de los cóndilos femorales presentan una divergencia hacia atrás, siendo la superficie del cóndilo externo más largo y prominente.

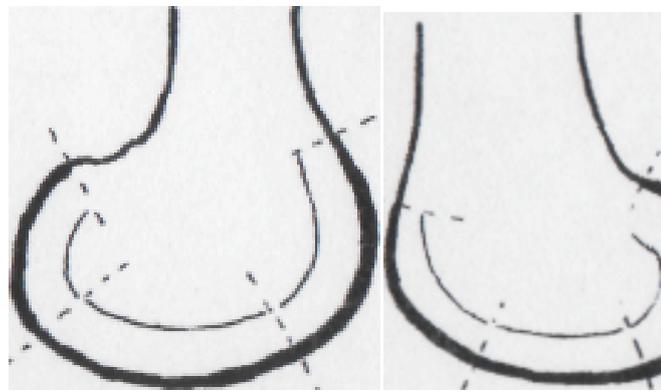


Gráfico 13. Superficies de los cóndilos

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN
URRIALDE. Tratamiento fisioterápico de la rodilla

Por delante tiene relación con la articulación femoropatelar presentando un amplio radio de curvatura. En su parte media los cóndilos presentan el mayor radio de la curva, la superficie es más plana. Por detrás de esta zona la curvatura aumenta, relacionándose con la superficie tibial de la flexo extensión.

Las glenoides tibiales que acogen los cóndilos son también diferentes: la interna es cóncava y la externa convexa.

2.2.2.3.2 FÉMUR Y RÓTULA

La articulación femoropatelar se asemeja a una cuerda en una polea. La cresta que presenta la rótula en su cara posterior le facilita el encaje en el canal que forma la tróclea femoral y la escotadura intercondílea. El movimiento de la rótula sobre el fémur durante la flexión es una traslación a lo largo de la garganta de la tróclea hasta la escotadura intercondílea, de arriba abajo, siendo en la extensión de abajo a arriba.

Durante ese desplazamiento entre los cóndilos, el cartílago rotuliano, contacta en sus diferentes zonas según el grado de flexión: A partir de los 90° de flexión, la rótula se inclina y la carilla interna y la accesoria superointerna contactan con el cóndilo. En ese momento el contacto se produce en los bordes laterales de la rótula pero no en el centro. En la flexión máxima existe contacto entre el tendón y los cóndilos.

2.2.2.4 DESPLAZAMIENTOS

2.2.2.4.1 FÉMUR Y TIBIA

En el movimiento de flexión, los cóndilos ruedan sobre las glenoides y a medida que aumenta la flexión, empiezan a resbalar más y rodar menos hasta que, en los últimos grados de flexión, el cóndilo prácticamente se desliza sin rodar. En esta función de sujeción interviene el ligamento cruzado anterior, que es el que provoca que se pase del rodamiento al deslizamiento.

La longitud de rodadura al principio de la flexión es diferente en los dos cóndilos. El cóndilo externo es más largo y sobresale más, por lo que tiene un recorrido mayor sobre la glenoide, rueda más al principio de la

flexión, hasta que el cóndilo interno sincroniza en su rodadura para proseguir juntos.

2.2.2.4.2 MENISCOS Y DESPLAZAMIENTOS

El apoyo de los cóndilos del fémur sobre las glenoides de la tibia está sometido a amplias fuerzas compresivas que tienen en los meniscos una zona de descarga.

En la flexión, los meniscos se ven arrastrados hacia atrás por las expansiones del músculo poplíteo (tirando del menisco externo) y de una expansión del semimembranoso (que tracciona del menisco interno).

En la extensión son las fibras meniscorrotulianas como alerones, las que arrastran los cuernos anteriores de los meniscos.

Durante la rotación externa el menisco externo se deforma hacia delante y el menisco interno hacia atrás, en la rotación interna el menisco interno se deforma hacia delante y el menisco externo hacia atrás. Se trata de un mecanismo pasivo provocado por el arrastre de los cóndilos sobre los meniscos.

2.2.2.4.3 FÉMUR Y RÓTULA

La cápsula articular debe adaptarse a los desplazamientos de la rótula sobre el fémur. Para ello en la extensión el músculo subcruel participa tirando del fondo del saco subcuadricipital, para facilitar el ascenso de la rótula.

En este ascenso de la rótula el cóndilo externo estabiliza la tendencia al desplazamiento lateral de la rótula.

La laxitud y longitud del fondo de saco subcuadrcipital permite un amplio desarrollo del movimiento de flexión.

La actuación de la rótula, supone un cambio de inflexión y un aumento de palanca de las fuertes fibras tendinosas extensoras, estableciendo mecanismos pasivos que mantienen los desplazamientos en un rango aceptable.

2.2.2.5 COMPORTAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE SUJECIÓN PASIVA

La estabilidad de la rodilla en bipedestación tiene su estabilización pasiva en una cierta hiperextensión. Además, el hecho de que el eje de gravedad pase por delante del centro de la rodilla impide la flexión. Las estructuras que mantienen el bloque son los casquetes de la capsula articular, que calzan los cóndilos femorales por detrás, y las expansiones fibrosas poplíteas y el LCP.

Otro factor de sujeción de la rodilla en extensión son los músculos y tendones flexores: sartorio, recto interno, semitendinoso, semimembranoso, poplíteo, bíceps crural, y los gemelos en su inserción proximal.

La estabilidad lateral se ve forzada en posición de extensión de la rodilla debido al aumento de la tensión en los ligamentos laterales. El LCE se ve forzado por la fascia lata, mientras que el LCI lo hace con los músculos de la pata de ganso superficial. También influyen las expansiones fibrosas de las aponeurosis del cuádriceps en sus vastos externo e interno.

La rótula se mantiene centrada en la tróclea femoral por la fibras patelofemorales o alerones rotulianos.

2.2.2.5.1 LIGAMENTOS CRUZADOS

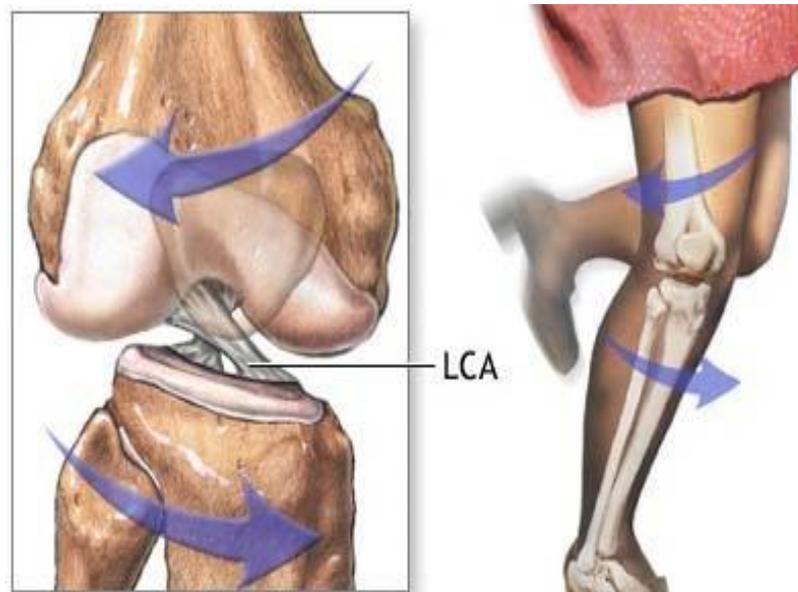


Gráfico 14. Ligamentos cruzados

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido_sinovial

Los ligamentos cruzados dan estabilidad antero posterior a la rodilla. Están formados por tres haces estructurales y el entrecruzamiento de los tres fascículos, durante la flexo extensión, origina una tensión media que estabiliza la rodilla en ese movimiento de cargas y evita el cizallamiento de las superficies articulares.

Los ligamentos cruzados no solo están cruzados entre sí, sino que: lo están con respecto al ligamento colateral del mismo lado, entrecruzamiento que en conjunto, aumenta la estabilidad cuando todos entran en tensión.

El LCA siempre esta tenso en la extensión, frenando la hiperextensión, pero también parte de sus fibras se tensan en la flexión, para frenar el rodamiento del fémur hacia atrás haciéndolo resbalar.

2.2.2.5.2 ESTABILIDAD LATERAL Y ROTATORIA

En la **rotación externa** de la tibia, los ligamentos cruzados tienden a convertirse en paralelos en una visión anterior, disminuyendo así su tensión. Serán los ligamentos colaterales los que se tensen limitando la rotación.

En la **rotación interna** de la tibia, los ligamentos cruzados se cruzan más en el plano frontal y se enrollan uno con otro tensándose mutuamente, aunque sobre todo lo hace el cruzado anterior limitando la rotación. Los ligamentos colaterales disminuyen su tensión.

2.2.2.6 COMPORTAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DINÁMICAS

2.2.2.6.1 MÚSCULOS EXTENSORES

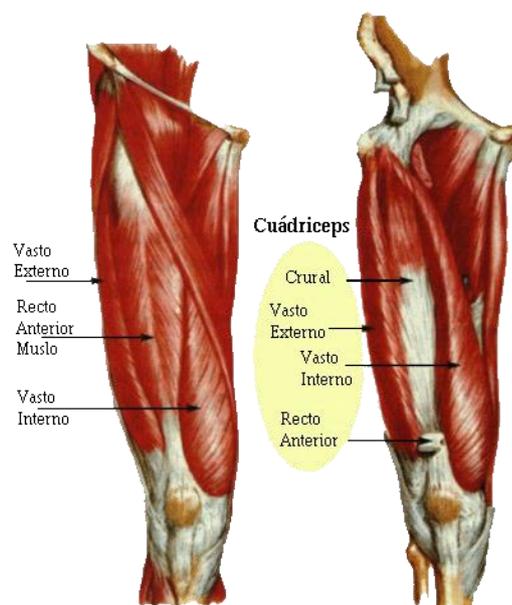


Gráfico 15. Músculos de la cara anterior del muslo

Fuente: www.sportsinjurybulletin.com

La extensión de la rodilla ocurre por los músculos cuádriceps por cuatro vientres musculares. Tres de ellos son monoarticulares y traccionan de la rótula hacia arriba siguiendo la disposición de sus fibras.

El *vasto interno* tiene dos porciones: una larga extensora, que se inserta en el ángulo superointerno de la rótula traccionando de ella con mayor intensidad, y la otra oblicua estabilizadora de la rótula en su ascenso durante la extensión. También dividen el *vasto lateral* en dos porciones una larga y otra corta, estabilizando esta última a la rótula, junto con la banda iliotibial.

El *recto anterior* es un músculo biarticular pues cruza por delante de la rodilla y de la cadera para insertarse en la pelvis. Su acción extensora sobre la rótula se ve mejorada cuando la cadera se coloca en extensión.

La inserción del cuádriceps en la rótula está formada por tres capas: la más superficial es la del recto anterior, la intermedia es la fusión de las aponeurosis del vasto medial y lateral, y la profunda la inserción del vasto intermedio o músculo crural.

2.2.2.6.2 MUSCULOS FLEXORES

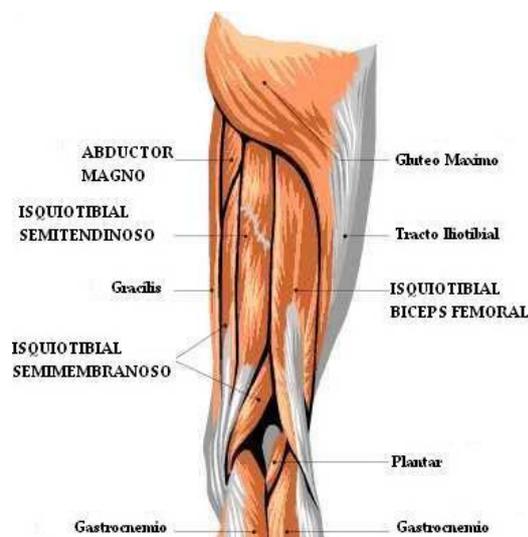


Gráfico 16. Músculos de la región posterior del muslo

Fuente: American Academy of Orthopaedic Surgeons

Los músculos isquiotibiales (semimembranoso, semitendinoso y bíceps crural) realizan tanto la flexión de la rodilla como la extensión de la cadera o la retroversión de la pelvis.

Los músculos flexores se originan en la tuberosidad isquiática pero unos se dirigen a la cara interna de la rodilla y otros al peroné provocando un componente rotatorio además de la flexión. El semitendinoso y el semimembranoso son además de flexores, rotadores internos de la pierna, mientras que el bíceps crural es rotador externo.

2.2.2.7 ROTACIONES AUTOMÁTICAS DE LA TIBIA

Durante los primeros grados de flexión es el cóndilo externo que se mueve más y su rodamiento al inicio de la flexión provoca que la rodilla tenga una rotación interna de unos 20°. En la extensión ocurre lo contrario: partiendo de una rodilla semiflexionada, los últimos grados hasta la extensión completa se acompañan de una rotación externa automática de la tibia, pues el cóndilo externo aún tiene que cubrir unos grados de rodadura y eso hará girar la rodilla a unos 10-15°.

2.2.2.8 BIOMECÁNICA DE LA FLEXIÓN

Los cóndilos primero ruedan y luego resbalan. Al principio de la flexión los cóndilos femorales ruedan sobre las superficies glenoideas tibiales al continuar la flexión, los cóndilos empiezan a resbalar. Al final de la flexión solo hay deslizamiento, los primeros grados de flexión se acompañan de una rotación automática interna tibial por la acción más determinante del cóndilo externo rodando sobre la tibia. Los meniscos se desplazan hacia atrás para acompañar a los cóndilos femorales. La rótula no es atrapada por la tróclea del fémur hasta los 25-30° de flexión. El tendón rotuliano se

desplaza hacia atrás unos 35°. Las presiones de la articulación femoropatelar aumentan progresivamente durante la flexión.. De los 90° a los 120° la presión disminuye debido a que el tendón rotuliano se pone en contacto con la tróclea femoral. El pico de la mayor presión se localiza entre los 40-80°. A los 20° de flexión la compresión rotuliana y el ángulo Q provocan que la carilla externa de la rótula se comprima sobre el cóndilo externo.

2.2.2.9 BIOMECÁNICA DE LA EXTENSIÓN

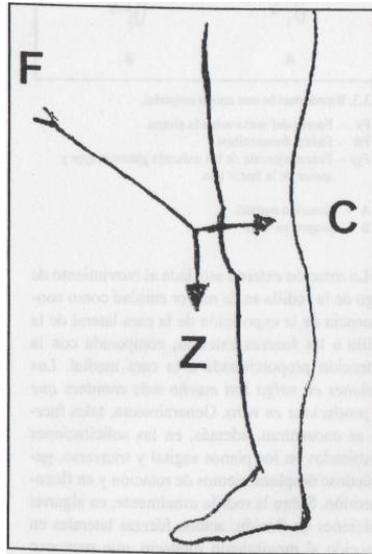
La principal función del cuádriceps es la extensión de la rodilla, y la estabilización de la rótula. Cuando se inicia la extensión participa también las fibras del músculo subcruval que tiran de la cápsula hacia arriba.

La tracción del cuádriceps sobre la rótula y de esta sobre los ligamentos menisco rotulianos provoca que los meniscos se vean arrastrados hacia delante, el ligamento femoropatelar medial es la estructura ligamentosa más importante para evitar un desplazamiento lateral y así retener la rótula centrada.

2.2.3 MECANISMOS DE LESIÓN Y PATOMECÁNICA DE LA RODILLA

En el proceso para determinar el origen, gravedad y alternativas ante las lesiones, constituye un asunto importante el mecanismo de lesión. Conocer el donde, cuando y como de la lesión permite establecer una secuencia lógica del traumatismo en el paciente o deportista.

2.2.3.1 MECANISMOS BÁSICOS, PARÁMETROS FÍSICOS ESENCIALES DETERMINANTES DE LA RESPUESTA DE LOS TEJIDOS A LOS AGENTES LESIONALES



- F- Fuerza primaria lesional
- C - Componente de compresión.
- Z - Componente de cizallamiento.

Gráfico 17. Acción traumática sobre la rodilla

Fuente: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

FUERZA

La línea de aplicación de la energía describe la trayectoria a lo largo de la cual actúa la fuerza. Pasa por el punto de aplicación, lugar en donde la fuerza aplicada toma contacto con el cuerpo. El ángulo formado entre el segmento corporal y la línea de aplicación determinará la cantidad de energía transmitida al interior y que parte se desliza sobre la superficie corporal.

CARGA

Denominamos a cualquier fuerza aplicada a un objeto. Las cargas potencialmente lesivas son tres:

- *El contacto directo con otro objeto*
- *La contracción muscular*
- *La inercia del segmento corporal en movimiento*

MOMENTO

La aplicación de una fuerza a un brazo de palanca crea un momento de torsión, provocando la tendencia al giro sobre un eje fijo.

TENSIÓN-DEFORMACIÓN

Los objetos tienen una resistencia a los cambios soportados: *tensión mecánica*. La resistencia de los sólidos no es infinita y se producen cambios, tipificados como deformación. Se distinguen tres tipos: *compresión, presión y cizallamiento*.

En la *compresión*, las fuerzas obligan a aumentar el perímetro a costa de disminuir la longitud.

La *presión*, que aun actuando en la misma dirección lo hacen en sentido opuesto.

El *cizallamiento*, es la actuación de dos fuerzas de dirección paralela ejercidas en sentido contrario.

La absorción de la energía en los impactos afecta a todos los tejidos. La respuesta y estado de contracción muscular constituye un factor importante en la absorción de la energía como prevención de la lesión.

TORSIÓN

Es la tendencia a la deformación a la que se somete un sólido de forma cilíndrica por dos momentos de una fuerza que tiende a hacerlo girar. Son máximos en la superficie externa y mínimos en el eje neutro del cilindro. Los dos extremos del modelo del cilindro rotan en direcciones opuestas provocando: compresión presión y cizallamiento.

2.2.3.2 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA RODILLA

EL LÍQUIDO SINOVIAL

El líquido sinovial es un fluido claro o amarillento, de elevada viscosidad, secretado por la membrana sinovial en la pared interna de la cápsula articular, su cantidad es inferior a los 4ml. Se encuentra exento de hemoglobina, factores de coagulación, hematíes: en cambio dispone de sales de ácido hialurónico, además de una proteína glucosilada (glucoproteína de lubricación, GPL) que tiene como misión reducir la fricción.

EL COLÁGENO

El colágeno es la fibra más abundante del organismo. Su rigidez y la resistencia a la tracción son las dos propiedades más destacadas de las fibras de esta proteína. La disposición de las fibras de colágeno es la causa principal que confiere al cartílago articular su propiedad de anisotropismo, es decir, que dependiendo de la medida se modifiquen sus propiedades mecánicas.

EL CARTÍLAGO ARTICULAR HIALINO

Situado bajo la membrana sinovial y sobre el hueso, se encuentra esta estructura que asume funciones de atenuación de la fricción, lubricación de las superficies y resistencia al desgaste mecánico por el deslizamiento permanente dentro de la articulación. Es responsable parcial de la función de soporte de la carga, distribuyéndola sobre el hueso y de absorber la fuerza de los impactos. Su recambio metabólico es relativamente lento, siendo limitada su capacidad de regeneración ante microagresiones continuadas.

LOS MENISCOS

Los meniscos se encuentran en forma de fibrocolágeno. El interno con su forma semilunar, es poco móvil. Frente a la rotación externa de la pierna se somete a fuerzas combinadas de tracción y deslizamiento. Por el contrario la rotación interna permite su relajación. Así el menisco interno tiene un riesgo de lesionarse 20 veces mayor que el externo. El menisco externo, de forma casi circular y de mayor movilidad, está sometido a menores sollicitaciones.

2.2.4 TEST DE EVALUACIÓN AL PACIENTE

2.2.4.1 TEST MUSCULAR

Las pruebas musculares manuales se utilizan para determinar la extensión y amplitud de la debilidad muscular resultante de una enfermedad, lesión o falta de uso. Los registros obtenidos con las

pruebas, brindan una base para planear técnicas terapéuticas y las pruebas periódicas, pueden utilizarse para valorar estos procedimientos.

SISTEMA DE LA CLASIFICACIÓN POR GRADOS

Los grados básicos utilizados se fundan en tres factores:

1. La resistencia que puede proporcionarse manualmente a un músculo o grupo muscular contraído
2. La capacidad de un músculo o grupo muscular para desplazar una parte corporal en una amplitud completa de movimiento
3. La presencia o ausencia de contracción en un músculo o grupo muscular.

Grado Normal.-La fuerza del músculo es suficiente para vencer la gravedad, la resistencia y realizar varias repeticiones.

Grado Bueno.- La fuerza del músculo es suficiente para vencer la gravedad, y cierta resistencia.

Grado Regular.- El músculo es capaz de vencer la fuerza de gravedad y de efectuar parte del movimiento normal.

Grado Malo.- El músculo puede efectuar algo de movimiento, pero es incapaz de actuar contra la fuerza de gravedad.

Grado Vestigios.-Cuando no puede moverse el miembro, pero se aprecia contracción muscular.

Grado Cero.-Sin movimiento apreciable, completamente paralizado.

FLEXIÓN DE LA RODILLA

NORMAL Y BUENA (Bíceps crural)

- El paciente se coloca en decúbito ventral con las piernas extendidas.
- Fíjese la pelvis
- El paciente dobla la rodilla. Tomando el miembro por encima del tobillo, el explorador efectúa un movimiento de rotación externa de la pierna y aplica resistencia a la flexión para explorar el bíceps crural.

NORMAL Y BUENA (Semitendinoso y semimembranoso)

- El paciente en decúbito prono con las piernas extendidas
- Fíjese la pelvis
- El paciente flexiona la rodilla. Tomando el miembro por arriba del tobillo, el explorador efectúa un movimiento de rotación interna de la pierna y aplica resistencia a la flexión para probar el semimembranoso y el semitendinoso.

REGULAR

- Paciente en decúbito ventral con las piernas extendidas
- Se fija el músculo en el centro sin presionar sobre el grupo muscular que se está evaluando
- El paciente flexiona la rodilla en todo el arco del movimiento, (si los gemelos están debilitados, la rodilla puede colocarse en 10 grados de flexión para comenzar el movimiento). Durante la flexión la pierna presentará rotación externa si el bíceps crural es el más fuerte y rotación interna si son más potentes el semitendinoso y semimembranoso

MALA

- Paciente en decúbito lateral con las piernas rectas y sosteniendo la de arriba.
- Fíjese la pelvis
- El paciente flexiona la rodilla en todo el arco de movimiento. La contracción desigual de la pierna originará rotación de la pierna como antes se dijo.

VESTIGIOS Y CERO

- Posición de decúbito ventral con la rodilla en flexión parcial y la pierna sostenida por el operador
- El paciente trata de flexionar la rodilla. Los tendones de los músculos flexores de la rodilla se palpa en la cara posterior del muslo cerca de la articulación de la rodilla.

EXTENSIÓN DE LA RODILLA

NORMAL Y BUENA

- Paciente sentado con las piernas colgando en el borde de la mesa
- Se fija la pelvis sin presionar sobre el origen del recto anterior
- El paciente extiende la rodilla en todo el arco de movimiento sin ninguna traba. (La resistencia en una rodilla fija puede lesionar la articulación; además no es índice digno de confianza de la fuerza que los extensores tienen como co-contractores de otros músculos

alrededor de la rodilla y que son necesarios para el cierre de la misma.)

- Se aplica resistencia por arriba de la articulación del tobillo. Es necesario emplear una almohadilla debajo de la rodilla.

REGULAR

- Paciente sentado sobre la mesa con las piernas colgando del borde de la misma
- Se fija la pelvis
- El paciente extiende la rodilla en todo el arco del movimiento sin rotación interna o externa de la cadera (la rotación permite la extensión del ángulo, pero no en sentido vertical contra la gravedad)

MALA

- El paciente está en decúbito lateral con la pierna superior sostenida por el explorador. La pierna que va a evaluarse se coloca en extensión
- Fíjese el muslo por encima de la rodilla, evitando presionar sobre el cuádriceps crural

- El paciente extiende la rodilla en todo el arco del movimiento

VESTIGIOS Y CERO

- Posición de decúbito dorsal con la rodilla flexionada y sostenida por el examinador
- El paciente intenta extender la rodilla
- La contracción del cuádriceps crural se determina palpando el tendón entre la rótula y la tuberosidad anterior de la tibia y también palpando las fibras musculares.

2.2.4.2 TEST POSTURAL

Definimos al test postural como una prueba destinada a detectar trastornos o alteraciones en estructuras corporales del individuo alteraciones que pueden ser producidas por el uso inadecuado de ropa malas posiciones o procesos patológicos.

El examen de postura se hace observando a la persona por delante por detrás y de lado.

Para este examen el paciente debe estar desprovisto de toda prenda de vestir.

Para este examen suponemos que el centro de gravedad del individuo normal pasa por la coronilla o vértice cefálico, desciende perpendicularmente por la delante de la columna cervical y lumbar cayendo equidistante entre los maléolos internos pasando por el promontorio o sínfisis del pubis, de esta forma el individuo queda dividido en dos segmentos uno derecho y otro izquierdo.

Para este examen se utiliza:

- **Tabla Postural.-** dividida en ejes transversales y longitudinales formando pequeños cuadros de exactitud de 10x10cm y de 2.20 de altura x 1.10 de ancho.
- **Plantígrafo.-** Aparato que sirve para ver los pies planos, producidos por la caída de los arcos plantares del pie.
- **Cinta métrica.-** sirve para medir la longitud y el diámetro de los segmentos corporales.
- **Plomada.-** sirve para ver la rectitud de los miembros en la vista anterior, vista posterior y vista lateral.

ANÁLISIS DE LAS VISTAS

VISTA ANTERIOR.- Paciente de espaldas hacia la tabla postural.

1. Distancia entre la parte inferior del pabellón de la oreja hasta la altura de los hombros los cuales deben ser simétricos
2. Línea biclavicular que debe ser simétrica, une las clavículas
3. Línea torácica anterior que une las tetillas o pezones
4. Línea subcostal anterior y une los extremos anteriores de las últimas costillas
5. Los pliegues abdominales deben ser simétricos
6. Distancia desde el tronco hasta la parte interna del brazo y antebrazo a nivel de codo, tiene que ser simétrica
7. Línea biiliaca anterior que une las cresta iliacas antero-superiores y determina los desniveles pélvicos

8. Línea birotuliana que une las rótulas
9. Línea bimaleolar a nivel de los maléolos, nos indica problemas a nivel del pie

VISTA POSTERIOR

1. Distancia desde el pabellón de la oreja a la altura de los hombros
2. Línea interespinosa a nivel de las espinas de los omoplatos
3. Línea escapular inferior une los ángulos inferiores de las escápulas señala el espacio entre D7 y D8
4. Línea subcostal inferior, une los bordes inferiores de las últimas costillas
5. Pliegues Lumbares, deben ser simétricos
6. Línea biiliaca postero-superior demuestra anomalía a nivel de la pelvis
7. Pliegues glúteos deben ser simétricos
8. Pliegues de los huecos poplíteos que se encuentran a nivel de las rodillas

VISTA LATERAL

1. La parte media del pabellón de la oreja divide el cuerpo en dos mitades: anterior y posterior
2. Ver la posición de los hombros y la altura de los mismos
3. Ver la posición de la columna y sus curvaturas normales
4. Ver deformaciones a nivel del tórax
5. Ver deformaciones a nivel del abdomen

6. Ver la posición de la pelvis
7. Observar la articulación del tobillo y del pie

2.2.4.3 TEST GONIOMÉTRICO

El test goniométrico consiste en una evaluación de la amplitud articular del movimiento de esta forma el fisioterapeuta puede prescribir ejercicios terapéuticos adecuados, puede saber cuándo modificar o terminar el programa de tratamiento.

Instrumentación.- Para medir la amplitud articular el instrumento mas ampliamente utilizado y recomendado es el goniómetro universal conocido también como artrómetro.

Básicamente se trata de un protractor, en cuyo centro están fijados dos largos y finos brazos o palancas. Un solo de brazo puede ser móvil.

Valores Normales.- Existen valores normales que pueden servir de referencia para el fisioterapeuta siempre y cuando las mediciones sean lo más precisas y el aparato utilizado en la medición del arco de movilidad sea el adecuado.

Arco de Movimiento:

Flexión de la rodilla: 0° a 120° - 130°

Extensión de la rodilla: 120° - 130° a 0°

2.2.5 TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA:

2.2.5.1 TRATAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS LATERALES

TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO DE LOS ESGUINCES GRADOS I Y II

FASE I (primera semana)

La intervención terapéutica será lo más precoz posible. Los objetivos, en un primer estadio, serán:

- Eliminar el dolor
- Reducir el edema
- Evitar la atrofia muscular
- Mantener la movilidad articular existente



Gráfico 18. Primera fase del tratamiento kinesioterápico.

FUENTE: HOSPITAL MILITAR

FASE II (2ª A 3ª semana)

En un segundo período, los objetivos a planear son los siguientes:

- Recuperar los arcos de movilidad completos e indoloros
- Recuperación de la fuerza
 - Isométricos de cuádriceps e isquiotibiales, progresivamente
 - isotónicos activos-asistidos, libres, resistido, según posibilidades.
- Marcha normal

Cuando ya no exista dolor, edema y además se hayan conseguido los arcos de movilidad sin problemas se progresará con:

- Ejercicios de fortalecimiento muscular estáticos y dinámicos
- Ejercicios de resistencia
- Ejercicios de propiocepción



Gráfico 19. Segunda fase del tratamiento kinesioterápico. Ejercicios de fortalecimiento

FUENTE: HOSPITAL MILITAR

Cuadro1 Cronograma de acción fisioterápica en esguinces grado I y II

FASE DE ENTRENAMIENTO	DURACIÓN DE LA FASE	TRATAMIENTO PROPUESTO
PRIMERAS MEDIDAS	24 horas tras el traumatismo	RICES (reposo relativo, hielo, compresión, elevación, estabilización)
FASE I	3-7 días	<ul style="list-style-type: none"> • Isométrico de la musculatura • Movilización activa asistida
FASE II	2ª-3ª semana	<ul style="list-style-type: none"> • Movilizaciones pasivas, energía muscular, etc. • Marcha en carga parcial • Isométricos • Isotónicos
FASE III	3ª semana (si fuese necesario)	<ul style="list-style-type: none"> • Tonificación muscular • Reeducción propioceptiva • Facilitación neuromuscular
FASE IV	En pacientes deportistas	<ul style="list-style-type: none"> • Reentrenamiento del gesto deportivo

FUENTE: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

TRATAMIENTO FISIOTERAPICO DEL ESGUINCE GRADO III

FASE DE INMOVILIZACIÓN:

Crioterapia varias veces al día, posición de declive, movilización de la rótula, contracciones estáticas del cuádriceps, trabajo del resto de articulaciones de miembro inferior ejercicios con el pie (fortalecimiento de tobillo), enseñar la marcha con bastones y apoyo ligero.

FASE POSTINMOVILIZACIÓN:

- Carga progresiva
- Medidas antiedema y antiálgicas
- Recuperación de todo el recorrido articular en flexión y extensión (útil la utilización de técnicas de PNF) asistido- resistido.
- Movilización pasiva de la rótula longitudinal y trasversalmente.
- Fortalecimiento muscular (sobre todo cuádriceps e isquiotibiales): banco de cuádriceps, poleas, PNF.
- Estiramientos musculares (cuádriceps, psoas, fascia lata.)
- Reeduación de la marcha en patrón correcto.
- Propiocepción (progresiva)
- Reeduación de AVD
- Reentrenamiento al deporte.

2.2.5.2 TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO EN LAS LESIONES DEL LCA

2.2.5.2.1 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN FISIOTERÁPICA EN CASO DE DESGARRO LEVE DEL LCA

En este tipo de lesión aparece un ligero derrame, dolor moderado al poner en tensión el ligamento, y no aparecen signos de inestabilidad articular. El objetivo será facilitar la cicatrización y la posterior recuperación funcional de la articulación.

a. PRIMERAS MEDIDAS FISIOTERÁPICAS.

En el momento de ocurrir el mecanismo lesivo, se debe actuar con medidas encaminadas a disminuir el edema y la inflamación el método más usado es el RICES.

R. Reposo parcial articular. Se procederá a una descarga parcial de la articulación durante el uso inicial de las muletas

I. Hielo. El uso de la crioterapia es uno de los métodos más comúnmente usados para disminuir el edema y la inflamación. En las primeras 24-48 horas se aplicará frío cada dos horas durante 20 minutos.

C. Compresión. Se realizará un vendaje compresivo de la articulación que favorezca el comienzo del drenaje del edema.

E. Elevación del miembro. Se indicará al paciente que eleve el miembro inferior con objeto de favorecer la circulación de retorno venoso.

b. MEDIDAS FISIOTERÁPICAS DURANTE LA FASE DE INMOVILIZACIÓN.

En un desgarro o rotura leve del LCA la fase de inmovilización será parcial, mediante un vendaje, y no debería durar más de 4-5 días (según la gravedad). En esta fase el objeto será evitar la aparición de atrofia

muscular y de alteraciones funcionales en las articulaciones vecinas del miembro inferior (cadera, tobillo y pie).

Para ello se realizara:

- Ejercicios activos de la articulación coxofemoral y tibioperoneoastragalina
- Isométricos en la posición de protección del LCA. de Isquiotibiales y cuádriceps.
- Descarga parcial del miembro inferior afectado. Marcha con dos muletas, pero se permite el apoyo parcial del miembro inferior.



Gráfico 20. Ejercicios activos de la articulación coxofemoral

FUENTE: HOSPITAL MILITAR

c. FASE DE RECUPERACIÓN FUNCIONAL

Una vez que haya desaparecido el edema y la cicatrización haya terminado, se comienza con la recuperación funcional de la articulación.

- **Trabajo en cadena cinética abierta y cerrada.** La recuperación propioceptiva es uno de los trabajos más importantes en la recuperación de una lesión de la rodilla. En caso de lesión del LCA debemos insistir en el refuerzo del cajón anterior y evitar la aparición de una inestabilidad anteromedial
- **Tonificación muscular.** Se procederá al fortalecimiento de la musculatura del muslo, insistiendo sobre todo en el trabajo excéntrico del músculo recto anterior del cuádriceps.



Gráfico 21. Tonificación Muscular.

FUENTE: HOSPITAL MILITAR

2.2.5.2.2 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN FISIOTERÁPICA EN CASO DE DESGARRE GRAVE.

a. PRIMERAS MEDIDAS FISIOTERÁPICAS.

En el momento de ocurrir el mecanismo lesivo, se utilizara el método del RICES.

b. MEDIDAS FISIOTERÁPICAS DURANTE LA FASE DE INMOVILIZACIÓN.

En un desgarro o rotura grave del LCA la fase de inmovilización inicial tendrá una duración de 4-6 semanas (según la gravedad de la lesión). El objetivo será evitar la aparición de atrofia muscular y alteraciones funcionales en las articulaciones vecinas del miembro inferior (cadera, tobillo y pie).

Para ello se realizara:

- Ejercicios activos de la articulación coxofemoral y tibioperoneoastragalina
- Isométricos en la posición de inmovilización de isquiotibiales. Los ejercicios isométricos de los cuádriceps se comenzará unos días después.
- Descarga parcial del miembro inferior afectado. Marcha con dos muletas.

c. FASE DE POSTINMOVILIZACIÓN.

Una vez retirada la inmovilización se procederá a la recuperación de la movilidad articular y del tono muscular. El protocolo de actuación fisioterápica en esta fase comprende técnicas diversas con objeto de aumentar la movilidad articular. Estas técnicas pueden ser:

- Movilizaciones pasivas de la articulación.
- Técnicas de energía muscular
- Movilizaciones activas asistidas

También se realizarán en esta fase ejercicios convencionales con objeto de tonificar la musculatura del muslo. Se evitara el trabajo excéntrico de la musculatura.

- Isométricos de cuádriceps en diferentes grados de amplitud articular
- Isométricos de isquiotibiales
- Isotónicos concéntricos
- Trabajo propioceptivo en cadena cinética abierta

d. FASE DE RECUPERACIÓN FUNCIONAL.

Una vez que haya desaparecido el edema y la cicatrización haya terminado, se comienza la recuperación funcional de la articulación. En esta fase se debe insistir en el trabajo de propiocepción articular y de estabilidad funcional.

- **Trabajo en cadena cinética abierta y cerrada.** La recuperación propioceptiva es uno de los trabajos más importantes en la recuperación de una lesión de la rodilla. En caso de lesión del LCA debemos insistir en el refuerzo del cajón anterior y evitar la aparición de una inestabilidad anteromedial

- **Tonificación muscular.** Se procederá al fortalecimiento de la musculatura del muslo, insistiendo sobre todo en el trabajo excéntrico del músculo recto anterior del cuádriceps.

Cuadro2. Protocolo De Actuación Fisioterápica Poscirugía

FASE DEL TRATAMIENTO	DURACIÓN DE LA FASE	TRATAMIENTO PROPUESTO
PRIMERAS MEDIDAS	24 horas tras el traumatismo	RICES
FASE I: Fase de inmovilización	Desgarro leve: 4 días/ Desgarro grave: 4-5 semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios cadera, pie • Isométricos cuádriceps isquiotibiales • Marcha en descarga
FASE II: Fase postinmovilización (desgarro grave)	En caso de desgarro grave: 1-2 semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Movilizaciones pasivas, energía muscular, etc. • Marcha en descarga • Isométricos • Isotónicos
FASE III: Fase de recuperación funcional	1-2 semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Tonificación muscular • Reeducción propioceptiva • PNF
FASE IV: Fase de vuelta a la actividad	Depende de las exigencias del paciente. Es muy importante en deportistas	<ul style="list-style-type: none"> • Reentrenamiento del gesto deportivo

FUENTE: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

La movilización precoz permite:

- Recuperar la movilidad articular completa, evitando adherencias postoperatorias innecesarias que dificultarían la extensión.
- Fomentar la cicatrización.
- Mejorar la circulación y la nutrición articular.
- Reducir el edema y el dolor.
- Evitar la atrofia y estimular la propiocepción.

A) FASE PREQUIRÚRGICA.

En esta fase se usarán medidas fisioterápicas con objeto de disminuir el edema y la inflamación y tonificar, en la medida de lo posible, la musculatura periarticular.

- **Movilizaciones activas asistidas** suaves.
- **Tonificación agonista-antagonista.** Potenciación muscular cuádriceps-isquiotibiales, mediante contracciones isométricas 30, 60 y 90° de flexión, si la articulación lo permite.
- **Movilizaciones pasivas de rótula.** Para evitar su posible descenso debido a la retracción cicatricial y evitar adherencias en la articulación femoropatelar.
- **Balance articular permitido:**
 - **Pasivo** 0-90° (extensión completa).
 - **Activo** 0-70° (realizado por el paciente solo, contra la gravedad).
- **Carga parcial** con 25% del peso corporal a partir del 3º y 4º día.

- Tonificación muscular

- Contracciones isométricas cuádriceps-isquiotibiales a 0-60-90° de flexión.
- Si la inflamación y el edema lo permiten, se pueden realizar ejercicios de propiocepción en cadena cinética abierta.

B) FASE II POSQUIRÚRGICA (2º-3º SEMANA)

- **Movilizaciones pasivas de rótula.**
- **Balance articular permitido:**
 - **Activo** 0-70° (realizado por el paciente solo, contra la gravedad).
 - **Activo** 0-90° (isométrico en extensión realizado por el paciente solo y activo asistido ayudado por el fisioterapeuta).
 - **Pasivo** 0-115°.
- **Descarga parcial.** Apoyo del 50% del peso corporal.
- **Tonificación muscular.**
 - Contracciones isométricas cuádriceps-isquiotibiales a 0-60-90° de flexión.
 - Ejercicios activos para tonificación de la porción del vasto interno.
 - Trabajo de propiocepción en cadena cinética abierta.
- **Trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en carga parcial**

C) FASE III POSQUIRÚRGICA (4º-6º SEMANA)

- **Balance articular permitido:**

- **Activo** 0-120° (isométrico en extensión realizado por el paciente solo y activo asistido ayudado por el fisioterapeuta).
- **Pasivo** 0-135°.
- **Descarga parcial** con apoyo del 75% y comienzo de carga total.
- **Tonificación muscular.**
 - Contracciones isométricas cuádriceps-isquiotibiales a 0-60-90° de flexión.
 - Comienzo del trabajo excéntrico de cuádriceps e isquiotibiales.
 - Ejercicios activos para tonificación de la porción del vasto interno.
 - Trabajo sin resistencia en bicicleta estática.
 - Trabajo de propiocepción en cadena cinética abierta.
- **Trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en carga parcial.**
- **Trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en apoyo bipodal.**

E. FASE IV POSQUIRÚRGICA (7 "-12° SEMANA)

- **Tonificación muscular.**
 - Trabajo excéntrico de cuádriceps e isquiotibiales.
 - Ejercicios activos para tonificación de la porción del vasto interno.
 - Trabajo con resistencia en bicicleta estática.
- **Trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en apoyo bipodal.**

- Trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en apoyo monopodal.

Cuadro 3 Cronograma de actuación fisioterápica poscirugía del LCA.

FASE DEL TRATAMIENTO	DURACIÓN DE LA FASE	TRATAMIENTO PROPUESTO
Fase prequirúrgica	4 - 5 días antes de la operación	Movilizaciones activas Tonificación muscular Isotónicos, isométricos
Fase I poscirugía (1º semana)	1 semana	Movilización de la rótula Movilización pasiva Marcha en descarga Isométricos Trabajo de tobillo y cadera
Fase II poscirugía (2º-3º semana)	2 semanas	Movilizaciones pasivas, energía muscular, etc. Marcha en descarga Isométricos Isotónicos Cadena cinética abierta
Fase III poscirugía (4º-6º semana)	2 semanas	Tonificación muscular Reeducación propioceptiva Carga total
Fase IV poscirugía (7º-12º semana)	4-5 semanas	Balance articular completo Trabajo excéntrico Reeducación propioceptiva Cadena cinética cerrada Planos inestables
Fase poscirugía Vuelta a la actividad (13º-14º semana)	Depende de las exigencias del paciente	Trabajo máximo de potenciación Equilibrio agonista-antagonista Propiocepción Trabajo cinestésico Vuelta a la actividad

FUENTE: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

F. FASE V POSQUIRÚRGICA (13º-14º SEMANA)

- **Tonificación muscular.**
- **Trabajo excéntrico de cuádriceps e isquiotibiales.**
- Trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en apoyo bipodal.
- Trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en apoyo monopodal.
- Trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en planos inestables.
- Entrenamiento cinestésico. Vuelta progresiva a la actividad deportiva

2.2.5.3 TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA EN LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR

2.2.5.3.1 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN FISIOTERÁPICA EN LESIONES SIN CIRUGÍA DEL LCP

Una laxitud posterior menor de 10mm. Permite optar por un tratamiento fisioterápico que persigue resultados subjetivos (alto grado de función, capacidad de reincorporación a la actividad previa a la lesión en las mismas condiciones, escasa sensación de inestabilidad, etc.) frente a resultados objetivos (laxitud residual, posible deterioro osteo-condral a medio o largo plazo, etc.). De hecho, no existe correlación entre los resultados objetivos, regulares o malos y los resultados subjetivos funcionales, buenos.

a) FASE DE INMOVILIZACIÓN.

El plazo de inmovilización recomendado se sitúa entre las 2-6 semanas, en función del grado de la lesión.

En la posición de extensión se reduce el cajón posterior, disminuye el efecto de la gravedad sobre la rodilla y disminuye la tensión del haz antero-lateral.

b) FASE DE RECUPERACIÓN FUNCIONAL

Una vez que concluye el plazo de inmovilización, comienza la recuperación funcional, con las siguientes premisas: mejora de la movilidad articular, mejora del agónismo funcional del cuádriceps-LCP, reeducación propioceptiva, y fase de vuelta a la actividad.

Recuperación de la movilidad Articular.- La recuperación del arco articular se suele conseguir en contraposición al tratamiento fisioterápico tras la recuperación quirúrgica, de forma rápido e indolora, excepto en aquellos casos en los que se precisa una inmovilización estricta superior a 4-5 semanas, se puede utilizar diferentes técnicas; sin embargo, se deben respetar algunos principios:

- Evitar las movilizaciones analíticas específicas en deslizamiento posterior con el fin de no favorecer el cajón posterior, de la tibia sobre el fémur. El dolor en la parte posterior de la rodilla en la flexión máxima puede evitarse con el control del deslizamiento posterior no fisiológico de la tibia mediante sujeción manual en la superficie proximal y posterior de la misma que limite su traslación posterior.
- Realizar estiramientos pasivos evitando las técnicas postisométricas que soliciten la contracción de los músculos isquiotibiales.
- Realizar movilizaciones de la rótula en sentido longitudinal, insistiendo el descenso de la misma, y en sentido lateral y medial con el fin de mantener la rótula alineada y evitar, de este modo, el aumento de presión femorrotuliana. También se realizarán técnicas de liberación de los fondos de saco subcuadrícipales mediante técnicas de

masoterapia profunda, con el fin de favorecer el descenso de la rótula y facilitar la flexión de la rodilla

Tonificación Muscular.- se deberá prevenir en todo momento el riesgo de favorecer el compromiso femoropatelar, uno de los principales riesgos biomecánicos ante la ausencia de LCP, evitando, el trabajo muscular del cuádriceps en ángulos de flexión superiores a 60-70°.

- Trabajo en cadena cinética abierta (CCA)
- Trabajo en cadena cinética cerrada (CCC)

TRABAJO EN CADENA CINÉTICA ABIERTA (CCA) SOBRE EL LCP

Ejercicios isométricos del músculo cuádriceps insistiendo en los 40° de flexión de la rodilla, arco articular en el que se acentúa el componente de desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur por la tracción del cuádriceps.

Ejercicios isotónicos concéntricos entre los 30-60°, mediante cinesiterapia activa resistida manual combinada con técnicas de FNP, con el fin de reclutar el mayor número de unidades motoras (contracciones repetidas en 35-45°, el uso del reflejo miotático de estiramiento, etc.). banco de cuádriceps, isocinéticos, bandas elásticas, etc.

Ejercicios isotónicos excéntricos del músculo cuádriceps mediante el uso de isocinéticos, resistencias manuales, etc.

Tanto en los ejercicios concéntricos como en los excéntricos se insiste en el arco articular situado entre 20-60° de flexión. Además, la contracción muscular activa, puede complementarse con el uso de la Electro estimulación dinámica. En ningún caso se solicitará la contracción del músculo cuádriceps con una flexión mayor de 70°, ya que en este arco articular aumenta notablemente la presión femoropatelar.

TRABAJO EN CADENA CINÉTICA CERRADA (CCC) SOBRE EL LCP

Paralelamente se desarrolla la reeducación muscular en CCC insistiendo en agonismo funcional LCP-cuádriceps.

Este trabajo requiere la contracción simultánea del músculo cuádriceps, que controla el brazo de palanca del momento de flexión sobre la rodilla, y la musculatura isquiotibial, la cual controla el brazo de palanca de flexión sobre la cadera. El componente anterior inducido por el cuádriceps supera al componente posterior inducido por los isquiotibiales. Sin embargo, el desplazamiento anterior resultante en los ejercicios en CCC es menor, en relación con los ejercicios en CCA, en el mismo arco articular.

Se propone una pauta progresiva de ejercicios en cadena cinética cerrada que deben realizarse en apoyo bipodal y monopodal evitando la flexión del tronco. De este modo, la retroversión pélvica disminuirá la acción de los músculos isquiotibiales por su puesta en tensión, favoreciendo, al mismo tiempo, la acción del músculo cuádriceps.

Los ejercicios se realizarán pasando de una posición de extensión de la rodilla a una posición de flexión (contracción isotónica excéntrica del cuádriceps), manteniendo la posición unos segundos en un arco de 40° de flexión (contracción isométrica) y regresando a la posición de partida (contracción isotónica concéntrica del cuádriceps).

La amplitud, la velocidad y las cargas de trabajo (número de series, número de repeticiones, etc.) se establecen de forma progresiva en función de la respuesta del paciente.

Este trabajo puede combinarse con la sollicitación de los gemelos al realizar dichos ejercicios sobre las puntas de los pies. De esta manera, se toma la inserción distal como punto fijo, de tal modo que la contracción de los gemelos favorece el desplazamiento posterior del fémur sobre la tibia.

La realización de estos ejercicios debe hacerse en combinación con la reeducación propioceptiva.

El LCP es una fuente de información propioceptiva debido a la importante presencia en su estructura de distintos mecanorreceptores. Ante la rotura aislada de LCP, el tratamiento fisioterápico procurará la estimulación de los distintos mecanorreceptores situados en las diferentes estructuras estabilizadoras capsuloligamentosas y musculotendinosas que no han sufrido daño anatómico.

Los ejercicios se realizarán primero en apoyo bipodal y luego en apoyo monopodal. Estos ejercicios pueden ver modificada su dificultad y exigencia de diferentes formas: en superficies inestables tales como el plato de Freeman o el plano de Dolte, con ejercicios de distracción mediante el uso de una pelota, realización de los ejercicios con los ojos cerrados, empujes realizados por el fisioterapeuta en sentido anteroposterior o lateral, etc.

En una segunda fase, siempre y cuando el paciente no refiera dolor ni inestabilidad y la rodilla no presente derrame articular, se recomendará el aumento de la intensidad de los ejercicios mediante el empleo de un mayor número de cargas y repeticiones, uso de resistencias máximas en los ejercicios en CCA y comienzo de ejercicios de saltos en CCC.

La secuencia progresiva de saltos se basa en la realización de los siguientes ejercicios: Salto y recepción con apoyo bipodal. Salto, recepción y salto posterior en apoyo bipodal. En este caso, en el segundo salto se realiza una contracción concéntrica precedida de una contracción excéntrica del músculo cuádriceps, favoreciéndose, de este modo, el mayor reclutamiento de unidades motoras del mismo. Es, sin duda, en este ejercicio en el que mejor se observa el importante papel de los cuádriceps como estabilizador dinámico de la rodilla y restricto del desplazamiento posterior de la tibia.

Sin embargo, en determinados casos (deportistas aficionados o de alta competición) el paciente debe completar su recuperación con la realización de ejercicios adaptados a requerimientos más intensos, que comprometan de manera notable la estabilidad articular de la rodilla y complementen la reeducación muscular y propioceptiva.

Cuadro4 Cronograma de actuación fisioterápica en lesiones sin cirugía del LCP

FASE DEL TRATAMIENTO	DURACION DE LA FASE	TRATAMIENTO PROPUESTO
PRIMERAS MEDIDAS	24 horas tras el traumatismo	RICES (reposo relativo, hielo, compresión, elevación, estabilización)
FASE I: fase de inmovilización	Lesión leve: 2 semanas Rotura aislada: 6 semanas	Ejercicios cadera-tobillo Isométricos cuádriceps Marcha en descarga
FASE II: fase de postinmovilización	1 - 2 semanas	Marcha evitando extensión y flexión entre 90-100º Cinesiterapia: mejorar arco articular en flexión Reeducación cuádriceps
FASE III: fase de recuperación funcional	1 - 2 semanas	Reeducación muscular cuádriceps Reeducación propioceptiva
FASE IV: fase de vuelta a la actividad	Depende de las demandas funcionales del paciente. Es importante esta fase en deportistas	Reentrenamiento del gesto deportivo

FUENTE: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

2.2.5.3.2 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN FISIOTERÁPICA POSCIRUGÍA

a) FASE INICIAL (1ª – 4ª SEMANA)

- **Inmovilización en extensión completa de rodilla.**
- **Marcha en descarga.-** Entre la 2ª y 4ª semana, con muletas evitando la hiperextensión y arcos articulares por encima de los 90°

b) FASE INTERMEDIA I (4ª - 8ª SEMANA)

- **Mejora del arco articular.-** seguimos los principios del tratamiento conservador: liberación de la rótula mediante movilizaciones específicas, uso de estiramientos pasivos, evitar favorecer el cajón posterior de tibia mediante el uso de movilizaciones analíticas específicas en deslizamiento posterior, evitar el trabajo activo de los isquiotibiales con el fin de mejorar la flexión de la rodilla.
- **Trabajo en cadena cinética abierta**
- **Trabajo en cadena cinética cerrada con apoyo parcial**

c) FASE INTERMEDIA II (2º - 4º MES)

En ausencia del dolor, inflamación y sensación de inestabilidad por delante del paciente (sensación de laxitud por parte del facultativo y del fisioterapeuta) se permite el incremento de intensidad de ejercicios.

Puede pasarse del apoyo bipodal y monopodal a los ejercicios de saltos, realizando igualmente apoyo bipodal primero y monopodal posteriormente, aumentando progresivamente la altura entre la posición de recepción de salto.

En esta fase se sigue progresando en el tratamiento cinesiterápico realizado con el fin de mejorar la flexión de la rodilla.

d) Fase de recuperación final (desde el 4º mes hasta el final de la recuperación)

- Vuelta a la actividad previa a la sesión
- Trabajo intenso de propiocepción
- Trabajo cenestésico

Cuadro 5 Cronograma de actuación fisioerápicas pos cirugía del LCP

FASE DEL TRATAMIENTO DURACIÓN DE LA FASE	DURACIÓN DE LA FASE	TRATAMIENTO PROPUESTO
Fase prequirúrgica	4 - 5 días antes de la operación	Movilizaciones activas Tonificación muscular Preparación psicológica
Fase inicial poscirugía(1º - 4º semana)	4 semanas	Inmovilización en extensión Terapia antiálgica Marcha en descarga Isométricos cuádriceps
Fase intermedia I poscirugía(4º - 8º semana)	4 semanas	Marcha evitando la extensión y la flexión > 90º Mejora del arco articular Estiramiento del cuádriceps Movilización rótula Reeducación cuádriceps
Fase intermedia II poscirugía(2.º-4.º mes)	2 meses	Tonificación muscular Reeducación propioceptiva Facilitación neuromuscular
Fase recuperación final (a partir del 4º mes)	No definida	Balance articular completo Trabajo excéntrico del cuádriceps Reeducación propioceptiva Cadena cinética cerrada Planos inestables Reentrenamiento gesto deportivo

FUENTE: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

2.2.5.4 PROPIOCEPCIÓN

Hace referencia a la capacidad del cuerpo de detectar el movimiento y posición de las articulaciones.

El trabajo propioceptivo se concibe como una reeducación sensitivo-perceptivo-motriz, que trata de poner en marcha, a nivel de la corteza cerebral los conceptos de sensación, percepción y respuesta motora.

2.2.5.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REEDUCACIÓN PROPIOCEPTIVA

La reeducación propioceptiva debe ser precoz, específica, simétrica, progresiva, indolora, analítica y funcional.

El objetivo de esta reeducación es favorecer las actividades automáticas y reflejas.

La base de la estimulación propioceptiva está en el uso de diferentes estímulos que generan movimientos, y en la repetición y automatización de esos movimientos.

2.2.5.4.2 IMPORTANCIA DE LA PROPIOCEPCIÓN. ESTABILIDAD FUNCIONAL.

Concepto de inestabilidad funcional.

En una lesión del aparato capsuloligamentoso se produce una inestabilidad mecánica y una inestabilidad funcional.

Inestabilidad mecánica. Es aquella que viene determinada por el edema y las alteraciones intrínsecas de la lesión. Se traduce en una pérdida de recorrido articular, una pérdida de fuerza muscular y dolor.

Inestabilidad funcional. Es aquella que viene determinada por una desaferentación parcial de las estructuras lesionadas. Esto produce alteraciones en la locomoción y el comportamiento reflejo.

El fisioterapeuta debe perseguir una recuperación mecánica, alcanzando la máxima amplitud articular y fuerza muscular posible; y una recuperación funcional, es decir, un equilibrio agonista-antagonista, una estabilidad funcional y una adaptación a las exigencias de esa articulación

2.2.5.4.3 REEDUCACIÓN PROPIOCEPTIVA

OBJETIVOS DE LA REEDUCACIÓN PROPIOCEPTIVA

Los objetivos de la reeducación propioceptiva persiguen el reentrenamiento de las vías aferentes alteradas.

- Devolver la estabilidad articular y ligamentosa de la estructura dañada, evitando la aparición de una inestabilidad funcional.
- Mejora la eficacia y rapidez de la respuesta neuromuscular ante diferentes agresiones.
- Conseguir un mayor control de la posición y del movimiento de esa estructura.
- Adquirir nuevas capacidades de la respuesta ante movimiento que se asemejan al movimiento lesivo
- Conseguir un estado funcional similar, o superior, previa a la lesión.

PRINCIPIOS DE TRATAMIENTO

a) INTEGRACIÓN DE LA RESPUESTA

- **En la médula espinal.** En la médula es donde se producen los reflejos medulares inconscientes. El fisioterapeuta debe simular ejercicios que permitan el desarrollo de estos reflejos. En este nivel es donde se producen los pequeños movimientos de

acomodación de las articulaciones ante pequeños desequilibrios.

- **En el tallo encefálico.** En el tronco del encéfalo es donde se encuentran las estructuras que determinan la postura y el equilibrio del cuerpo.
- **En la corteza cerebral.** Los centros superiores graban el gesto y lo almacenan en la memoria. En estos centros es donde se almacenan el concepto de posición y de movimiento.

b) *PROGRESIÓN DE DIFICULTAD.*

- De lo fácil a lo difícil
- De lo simple a lo complejo
- De lo fundamental a lo accesorio

c) *CUANDO EMPEZAR EL ENTRENAMIENTO*

El comienzo de la reeducación propioceptiva comenzará lo más precozmente posible, intentando reproducir los mecanismos que provocaron la lesión y preparar a esa articulación para la vuelta a la actividad previa a la lesión.

2.2.5.4.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPIOCEPTIVO

EXPLORACIÓN PROPIOCEPTIVA

a) *SIGNO DE ROMBERG MODIFICADO*

Este test debe ser realizado sin dolor articular. Para ello se pide al paciente que se coloque en apoyo unipodal sobre el miembro afectado, primero con los ojos abiertos y después con los ojos cerrados.

La aparición de un desequilibrio o una inestabilidad en el miembro inferior lesionado determinará una alteración propioceptiva de tipo “estático”.

b) TEST DE LOS SALTOS

Este test permite valorar la aparición de una alteración propioceptiva de tipo “dinámico”. Para ello se dibujan en el suelo circunferencias de diferentes diámetros. El paciente se coloca en apoyo unipodal con el miembro inferior afectado sobre uno de los círculos y comienza a realizar diferentes saltos verticales, de pequeña amplitud, con los ojos cerrados.

En condiciones normales, el paciente debe realizar los saltos sobre el mismo punto de la circunferencia. Si cuando el paciente lleva realizados unos 20-30 saltos aparece alejado del punto de comienzo, indicará la aparición de una alteración propioceptiva de tipo “dinámico”.

2.2.5.4.5 CADENAS CINÉTICAS

Para una correcta reeducación propioceptiva se usan diferentes ejercicios que simulen las actividades a las que tienen que hacer frente esa articulación. Estas cadenas pueden ser de varios tipos:

- **CADENA CINÉTICA ABIERTA.**

Es el ejercicio en el cual el extremo distal del miembro, en este caso el tobillo, está libre y realiza el movimiento.

- **CADENA CINÉTICA CERRADA.**

Es el ejercicio en el cual el extremo distal de miembro, en este caso el tobillo, permanece fijo y es el extremo proximal, en este caso la cadera, el que se desplaza y realiza el movimiento.

- **CADENA CINÉTICA FRENADA O MIXTA.**

Es el ejercicio en el cual los dos extremos del miembro, en este caso cadera y tobillo, son móviles.

Cuadro 6 Diferencias entre cadena cinética abierta y cerrada

	CADENA ABIERTA	CADENA CERRADA
FUNCIÓN MECÁNICA	Pendular y oscilar	Apoyo
TRANSMISIÓN SENSITIVA	No transmite reacciones sensitivas	Sí transmite reacciones sensitivas sobre todo de apoyo
ACCIÓN MUSCULAR	Trabajo muscular aislado	Integración en cadenas musculares
EFFECTO MECÁNICO	Trabajo en contra de la gravedad	Efecto de estabilización y extensión
INTEGRACIÓN NERVIOSA	Eferente, del centro a la periferia	Aferente, de la periferia al centro
MOVIMIENTO	Monoarticular/biarticular	Plurisegmentario

FUENTE: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

2.2.5.4.6 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PROPIOCEPTIVA DE EJERCICIOS EN PROGRESIÓN

En las primeras etapas de recuperación se debe trabajar ejercicios del miembro inferior en cadena cinética abierta. Se comenzará con ejercicios libres sin resistencia y baja velocidad. A medida que la lesión evolucione de forma satisfactoria, se añadirán ejercicios con resistencia manual y a mayor velocidad.

Una vez que se haya estabilizado la lesión y se haya conseguido una recuperación mecánica del 80% de amplitud articular y fuerza muscular, se comenzará con ejercicios en cadena cinética cerrada.

Para comenzar con el trabajo en cadena cinética cerrada se realizarán ejercicios en carga parcial de la rodilla.

a) LA HENDIDURA O POSICIÓN DE CABALLERO.

En esta posición permite un desequilibrio importante de la articulación de la rodilla, pero sin someterla a una carga excesiva. Puede usarse como paso intermedio para la bipedestación con carga total o como paso previo al apoyo monopodal.

Esta posición permite la aplicación de desequilibrios multidireccionales sobre la rodilla. Se puede trabajar sobre superficies regulares o irregulares y superficies móviles.

La dificultad se verá aumentada a medida que se aumente la velocidad de los movimientos y de los desequilibrios. También se verá aumentada si pedimos al paciente que realice estos ejercicios con los ojos cerrados.

b) APOYO BIPODAL.

En esta posición se lleva la rodilla a una situación de carga completa. Según sean las exigencias del paciente o deportista, los ejercicios pueden realizarse en una posición estática o en marcha, se comenzara con desequilibrios manuales por parte del fisioterapeuta. Estos desequilibrios serán unidireccionales o multidireccionales. Se aplicarán en diferentes zonas del cuerpo, provoca multitud de sensaciones de desequilibrio sobre la rodilla. Se puede añadir dificultad si el paciente cierra los ojos.

Todos estos ejercicios se pueden realizar sobre una superficie regular o lisa, sobre una superficie regular o irregular, o sobre superficies móviles o planos inestables.

Deben trabajarse todos los planos del espacio para que la rodilla sea capaz de obtener respuesta ante todo tipo de desequilibrios.

Es preciso recordar que todos estos ejercicios en apoyo bipodal deben realizarse con la rodilla en flexión. Cuanto mayor sea la flexión de la rodilla mayor será la inestabilidad en la misma.

c) APOYO UNIPODAL.

En esta posición el estrés sobre la rodilla se incrementa. Esta posición permite acercarse progresivamente a un estrés similar al sufrido en el momento de la lesión. Esto se debe a que uno de los objetivos de la reeducación propioceptiva debe ser preparar la articulación para soportar un estrés similar o superior al que provocó la lesión.

En esta posición de equilibrio entran en juego los factores vestibulares y oculares, puede ser necesario que, en un primer momento, el paciente asegure el equilibrio con los miembros superiores.

Con el apoyo unipodal se puede someter la articulación de la rodilla a un mayor estrés en rotación (giros concéntricos sobre sí mismo) y en compresión (ejercicios pliométricos).

d) REENTRENAMIENTO CINESTÉSICO.

En esta fase, la lesión está recuperada desde el punto de vista mecánico por lo que se ha de comenzar a someter la articulación a un estrés biomecánico más funcional y dinámico.

Se realizarán pequeñas carreras a diferentes velocidades y en diferentes planos del espacio.

Durante estos ejercicios se aplicarán disequilibrios manuales, los cuales deben intentar reproducir, siempre de forma controlada, el mecanismo que provocó la lesión.

Todo ello se puede realizar con ojos abiertos y ojos cerrados y, según las exigencias que deba soportar dicha rodilla, sobre superficies irregulares e inestables.

BASES DEL ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO

a) *FASE I: FASE DE ENTRENAMIENTO ESTÁTICO.*

El objetivo de esta fase es el comienzo del entrenamiento funcional de la rodilla.

Todos los ejercicios se realizarán de forma estática, en la posición de hendidura y en apoyo bipodal. La progresión de dificultad dependerá de la evolución del paciente y de la propia lesión. No es aconsejable en esta fase introducir planos inestables, pero debemos incluir superficies irregulares. Hay que tener en cuenta que no se debe provocar un aumento del dolor en la rodilla durante la ejecución de los ejercicios.

b) *FASE II: FASE BÁSICA DE ENTRENAMIENTO CINESTÉSICO.*

El objetivo de esta fase es el comienzo de la estabilización dinámica de la rodilla. Se comenzará con trote cinestésico suave sobre superficies planas a diferentes velocidades.

Se debe enfatizar el trabajo excéntrico de la musculatura de la rodilla, en especial del músculo recto anterior del cuádriceps y de ambos vientres del gastrocnemio.

Se comenzará el entrenamiento en apoyo unipodal y se continuarán ejercicios realizados en la primera fase, pero sobre terrenos y plataformas móviles.

c) FASE III: FASE AVANZADA DE ENTRENAMIENTO CINESTÉSICO.

El objetivo de esta fase se centra en el trabajo de los giros y de los cambios de dirección de la rodilla.

En esta fase se debe realizar un trabajo excéntrico más intenso, enfatizando sobre todo el trabajo del recto anterior del cuádriceps ya que va a favorecer la desaceleración excéntrica de la flexión de la rodilla. Para este trabajo se realizarán ejercicios pliométricos de mayor intensidad a los cuales se les puede añadir el uso de electro estimulación.

d) FASE VI: REEDUCACIÓN DEL GESTO DEPORTIVO O FASE DE VUELTA A LA ACTIVIDAD NORMAL.

Esta última fase suele ser importantes en deportistas de elite, ya que las exigencias de esa rodilla van a ser muy superiores al resto de los demás pacientes. En esta fase el fisioterapeuta deberá tener conocimientos de los mecanismos de ejecución del deporte en concreto, para adaptar el entrenamiento fisioterápico al mismo.

Cuadro 7 Cronograma de un protocolo de reeducación propioceptiva

FASE DE PROTOCOLO	DURACIÓN DE LA FASE	EJEMPLOS DE EJERCICIOS PROPUESTOS
FASE I: FASE DE ENTRENAMIENTO ESTÁTICO	Duración de una semana. Equivalente a unas 5 sesiones de tratamiento	En hendidura/ Bipedestación: <ul style="list-style-type: none"> • desequilibrios unidireccionales/multidireccionales • superficies regulares e irregulares • ojos abiertos/ojos cerrados
FASE II: FASE BÁSICA DE ENTRENAMIENTO CINESTÉSICO	Duración de una semana a una semana y media. Equivalente a unas 8 sesiones de tratamiento	Bipedestación: <ul style="list-style-type: none"> • Añadimos planos y plataformas inestables Entrenamiento cenestésico: <ul style="list-style-type: none"> • Marcha cinestésica • Subir y bajar peldaños • Ejercicios excéntricos
FASE III: FASE AVANZADA DE ENTRENAMIENTO CINESTÉSICO	Duración de una semana a una semana y media. Equivalente a unas 8 sesiones de tratamiento	Entrenamiento cinestésico: <ul style="list-style-type: none"> • Carreras en zig-zag y en ocho • Circuitos de cambio de dirección • Maniobras de cruce • Carrera cinestésica rápida • Saltos sobre minitrampolín • Ejercicios pliométricos.
FASE IV REEDUCACIÓN DEL GESTO DEPORTIVO O FASE DE VUELTA A LA ACTIVIDAD NORMAL	Dependerá de las exigencias del paciente. No tienen duración definida	Carreras específicas del deporte: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo integrado del miembro inferior • Diagonales de Kabat • Ejercicios pliométricos en movimiento • Actividades dinámicas sobre plataformas inestables.

FUENTE: A. BASAS GARCIA, C. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, J.A. MARTÍN

HIPÓTESIS

El tratamiento kinesioterapéutico es eficaz en la recuperación de pacientes que sufren lesiones traumáticas de los ligamentos de la rodilla que acuden al departamento de rehabilitación Física en el Hospital Militar en el período de febrero-julio del 2009.

2.2.6 VARIABLES

2.2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Eficacia del tratamiento kinesioterapéutico

2.2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Lesiones de los ligamentos de la rodilla

2.2.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro 8

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<u>V.I</u> Tratamiento kinesioterapéutico	Es el conjunto de ejercicios que utilizan el movimiento con fines terapéuticos.	Movimientos con fines terapéuticos	Movilidad activa, asistida, libre y resistida.	Observación de Hoja de evaluación
<u>V.D</u> Lesiones de los ligamentos de la rodilla	Los ligamentos juegan un rol muy importante en la estabilidad de la rodilla y por lo tanto su ruptura llevará a una inestabilidad ya sea aguda o crónica.	LCI LCE LCA LCP	Primer Grado Segundo Grado Tercer Grado	Historia clínica

3. CAPÍTULO III

3.1 MARCO METODOLÓGICO

3.1.1 MÉTODO

El método utilizado en el presente trabajo investigativo corresponde al método Deductivo-Inductivo, con un procesamiento Analítico-Sintético, en donde se presentan conceptos, principios, definiciones leyes o normas generales de los cuales se extraen conclusiones o consecuencias.

Se utilizó el método analítico sintético porque permite analizarlos hechos o fenómenos que se involucran en la problemática en procura de establecer soluciones y alternativas prudentes en la investigación científica.

3.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación realizada fue Descriptiva y explicativa.

Descriptiva: Porque describe las técnicas kinesioterápicas, y explicativa: porque explica los efectos, la forma de reacción de las técnicas en los pacientes.

3.1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de Campo porque se realiza la investigación junto al paciente siguiendo su tratamiento en el Hospital Militar, en el Área de Rehabilitación.

3.1.4 TIPO DE ESTUDIO

El estudio realizado fue de tipo Transversal ya que el proceso investigativo se ejecutó en un tiempo determinado.

3.1.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

En la presente investigación destacamos que:

Los pacientes atendidos en el Área de rehabilitación en el Hospital “Militar” con lesiones traumáticas de los ligamentos de la rodilla son 20. Por ser el universo de estudio relativamente pequeño, no se procedió a extraer la muestra y se les trabajó con toda la población.

3.1.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE

DATOS

Los datos fueron obtenidos a través de la encuesta con un cuestionario debidamente elaborado por la institución.

3.1.7 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA

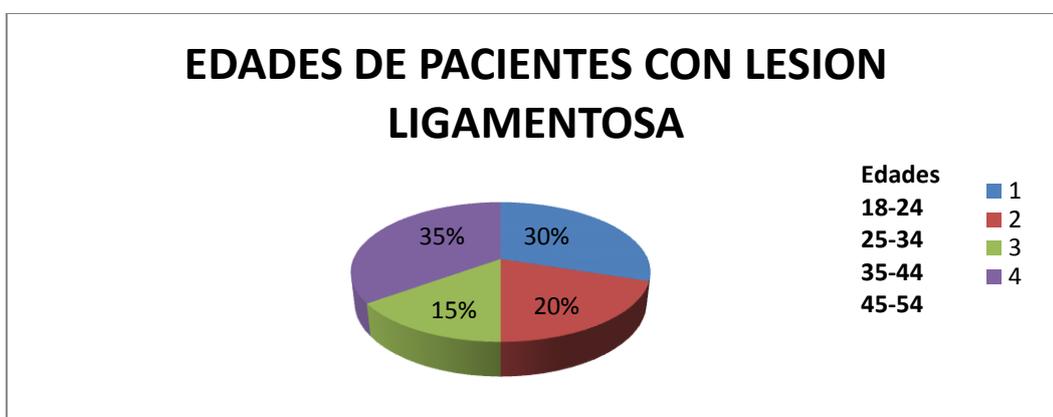
INVESTIGACIÓN

PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE EL SEGUIMIENTO REALIZADO A PACIENTES CON LESIONES TRAUMÁTICAS DE LOS LIGAMENTOS DE RODILLA EN EL ÁREA DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EL HOSPITAL “MILITAR”.

Tabla 1. EDADES EN QUE MAS FRECUENTEMENTE SE PRODUCEN LAS LESIONES LIGAMENTOSAS

EDADES	Nº DE PACIENTES	PORCENTAJES
18-24	6	30%
25-34	4	20%
35-44	3	15%
45-54	7	35%
TOTAL	20	100%

FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital "Militar"



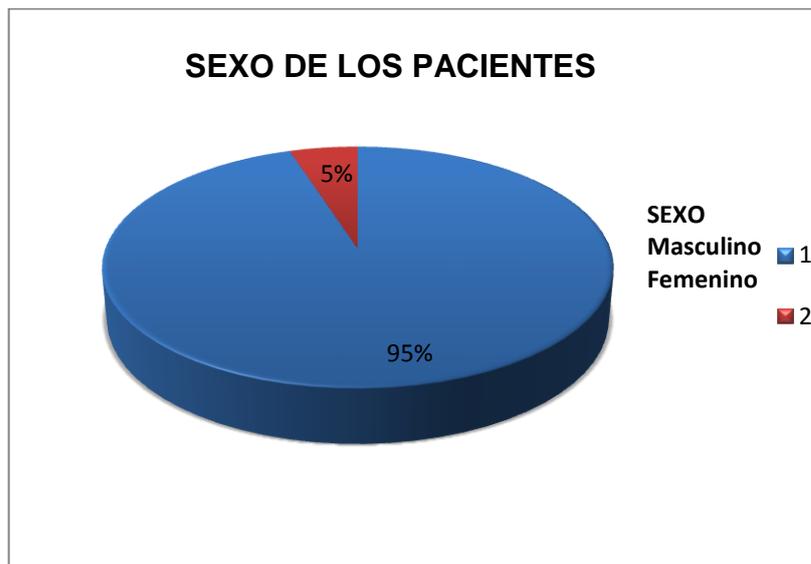
FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital "Militar"

Análisis: De los pacientes que acudieron al área de Rehabilitación del Hospital "Militar", durante el periodo de febrero a julio de 2009, se atendió 20 pacientes que representan el 100% con lesiones traumáticas de ligamentos de rodilla de los cuales los pacientes que se encuentran entre los 18-24 años representan el 30%, los pacientes que están entre los 25-34 años representan el 20%, los pacientes que están entre los 35-44 años representan el 15%, los pacientes que están entre los 45-54 años representan el 35%, de todos estos datos podemos concluir que las personas que más se lesionan están entre los 45-54 años representando un 35% del total de pacientes, los pacientes que se encuentran entre las edades de 35-44 años representan al 15% del total siendo los que menos sufren lesiones ligamentosas.

Tabla 2. SEXO DE LOS PACIENTES

SEXO	Nº DE PACEINTES	PORCENTAJES
Masculino	19	95%
Femenino	1	5%
TOTAL	20	100%

FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital "Militar"



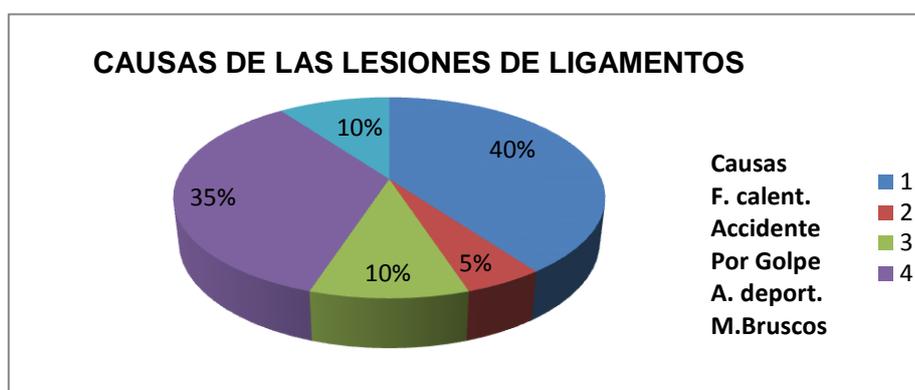
FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital "Militar"

Análisis: De los pacientes que acudieron al área de Rehabilitación del Hospital "Militar", durante el periodo de febrero a julio de 2009, se atendió 20 pacientes que representan el 100% con lesiones traumáticas de ligamentos de rodilla, 19 pacientes que representan el 95% son de sexo masculino mientras que del sexo femenino hay una paciente que representa el 5%, de estos datos podemos concluir que las personas que más se lesionan son los hombres, habiendo menor incidencia en las mujeres.

Tabla 3. CAUSAS DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DE LOS LIGAMENTOS

CAUSAS	Nº DE PACIENTES	PORCENTAJES
Falta de calentamiento	8	40%
Por accidente	1	5%
Por golpe directo	2	10%
Durante actividad deportiva	7	35%
Movimientos bruscos	2	10%
TOTAL	20	100%

FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital “Militar”



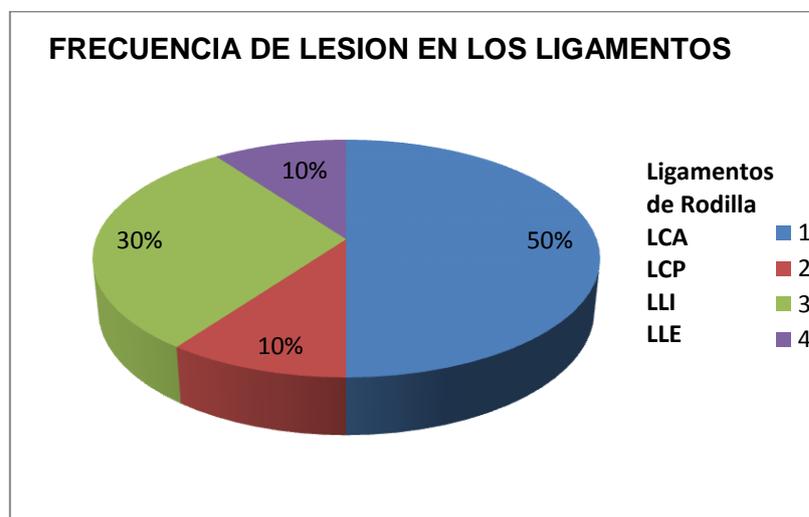
FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital “Militar”

Análisis: De los pacientes que acudieron al área de Rehabilitación del Hospital “Militar”, durante el periodo de febrero a julio de 2009, se atendió 20 pacientes que representan el 100% con lesiones traumáticas de ligamentos de rodilla que acudieron por diferentes causas la más frecuente con el 40% de incidencia fue por falta de calentamiento representando por 8 pacientes, mientras que el 35% de pacientes representado por 7 pacientes sufrieron la lesión durante la actividad deportiva, por accidentes hay 5% de lesiones representado por un paciente, por golpe directo hay un 10% representado por 2 pacientes, por movimientos bruscos hay un 10% representado por dos pacientes, de esto podemos concluir que los pacientes que más sufren de lesiones son las personas que realizan deportes sin un previo calentamiento.

Tabla 4. LIGAMENTOS QUE CON MAS FRECUENCIA SE LESIONAN

LIGAMENTOS DE LA RODILLA	Nº DE PACIENTES	PORCENTAJES
Ligamento Cruzado Anterior	10	50%
Ligamento Cruzado Posterior	2	10%
Ligamento Lateral Interno	6	30%
Ligamento Lateral Externo	2	10%
TOTAL	20	100%

FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital "Militar"



FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital "Militar"

Análisis: De los pacientes que acudieron al área de Rehabilitación del Hospital "Militar", durante el periodo de febrero a julio de 2009, se atendió 20 pacientes que representan el 100% con lesiones traumáticas de ligamentos de rodilla de los cuales, 10 pacientes que representan el 50% están con lesión del LCA, 2 pacientes que representan el 10% tienen lesión del LCP, 6 pacientes que representan el 30% tienen lesiones del LLI, 2 pacientes que representan el 10% tienen lesiones del LLE. De esto podemos concluir que el ligamento que con más frecuencia se lesiona es el LCA.

Tabla 5.- PACIENTES QUE ACUDIAN CONTINUAMENTE AL CENTRO DE REABILITACIÓN DEL HOSPITAL “MILITAR” PARA REALIZARSE EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES LIGAMENTOSAS

CONSTANCIA	Nº DE PACEINTES	PORCENTAJES
Diariamente	8	40%
3 veces a la semana	3	15%
2 veces a la semana	5	25%
1 veces a la semana	2	10%
Ocasionalmente	2	10%
TOTAL	20	100%

FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital “Militar”



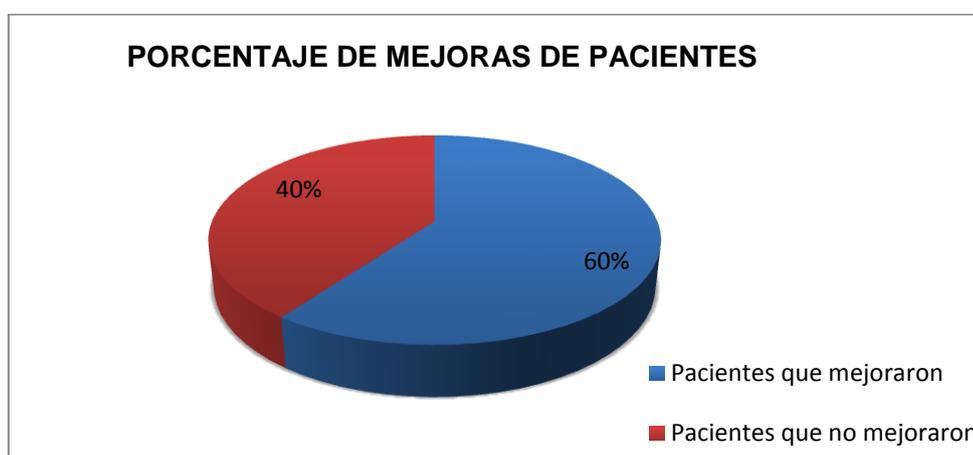
FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital “Militar”

Análisis: De los pacientes que acudieron al área de Rehabilitación del Hospital “Militar”, durante el periodo de febrero a julio de 2009, se atendió 20 pacientes que representan el 100% con lesiones traumáticas de ligamentos de rodilla, de los cuales acudieron 8 paceutes que representan el 40% a realizarse diariamente el tratamiento propuesto, teniendo una recuperación mas rápida y satisfactoria, 3 pacientes representando el 15% asistieron 3 veces a la semana, 5 pacientes representando el 25% de pacientes 2 veces a la semana, 2 pacientes representando el 10% asistieron 1 vez a la semana mientras que el resto de pacientes por diversos motivos acudian ocasionalmente

Tabla 6. PACIENTES QUE MEJORARON CON EL TRATAMIENTO PROPUESTO

PACIENTES CON LESIONES DE LOS LIGAMENTOS DE RODILLA	Nº DE PACIENTES	PORCENTAJES
Pacientes que mejoraron	12	60%
Pacientes que no mejoraron	8	40%
TOTAL	20	100%

FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital "Militar"



FUENTE: Seguimiento de pacientes con lesiones ligamentosas de rodilla que se atendieron en el Hospital "Militar"

Análisis: De los pacientes que acudieron al área de Rehabilitación del Hospital "Militar", durante el periodo de febrero a julio de 2009, se atendió 20 pacientes con lesiones traumáticas de ligamentos de rodilla, de los cuales 12 pacientes mejoraron con el tratamiento propuesto según el tipo de lesión, representando el 60%, mientras que 8 pacientes, representando el 40% no mejoraron con el tratamiento propuesto, estos últimos no concluyeron con el tratamiento, ya sea por falta de interés y/o por sus diversas ocupaciones.

3.1.8 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Bajo el análisis estadístico de los datos procesados y obtenidos se puede señalar que la hipótesis del presente trabajo es una hipótesis positiva, ya que la kinesioterapia es eficaz en el tratamiento de pacientes con lesiones traumáticas en los ligamentos de la rodilla en pacientes que fueron atendidos en el departamento de rehabilitación Física en el Hospital "Militar" en el período de febrero-julio del 2009. Las técnicas y ejercicios propuestos durante la recuperación del paciente son eficaces mejorando tanto en la fuerza muscular como en el arco de movilidad, al mismo tiempo que se trabajó con ejercicios de propiocepción para mejorar la integración del paciente tanto a las actividades deportivas como a las actividades de la vida diaria.

4. CAPÍTULO IV

4.1 CONCLUSIONES

- Una de las causas más frecuentes por las que ocurren las lesiones de ligamentos de la rodilla, es la falta de información del cómo deben empezar a realizar, ejercicios o cualquier actividad que necesite esfuerzo físico, para esto se les debe proporcionar una adecuada investigación e informarles de las posibles lesiones que pueden adquirir.
- Se debe realizar una adecuada anamnesis para establecer normas y protocolos de tratamiento de rehabilitación.
- Una vez que se haya determinado las causas y gravedad de la lesión, se sugerirá un método terapéutico adecuado para tratar la lesión.

4.2 RECOMENDACIONES

- Recomendar y exigir a los pacientes que cumplan a cabalidad las indicaciones médicas
- Indicar al paciente de la importancia de su asistencia para realizarse el tratamiento propuesto.
- Enseñar al paciente a tener conciencia del movimiento al realizar los ejercicios.
- Ningún paciente deberá realizar actividades deportivas hasta que demuestre la suficiente capacidad, potencia y coordinación para el deporte.
- Explicar al paciente que es necesario empezar con ejercicios progresivos controlados.

4.3 BIBLIOGRAFIA

- BECKER Haarer, SCHOER, Manual de técnicas de fisioterapia, Editorial Paidotribo, Primera edición 2009
- MELLION, Morris B, Secretos de la medicina del deporte, 2006
- BASA GARCÍA, A. FERNANDEZ DE LAS PEÑAS, C. MARTIN URRIALDE, J., Tratamiento fisioterapéutico de la rodilla, Editorial Mc Graw Hill, España 2008
- XHARVES YVES, Vademecum de fisioterapia y de rehabilitación funcional, Editorial el Ateneo, Buenos Aires 2001
- MARION R. BROER. Introducción a la kinesiología, Editorial Paidos, Vol. 1, Buenos Aires 2007
- PATRICIO DONOSO G., Kinesiología básica y aplicada, Segunda edición, Editorial Edimec, Quito 2010
- ANDRÉU MARTINEZ J, NERIN MA. Enfoque fisioterápico de la prevención de lesiones de rodilla, Quaderna editorial: 2006.
- CAILLIET R. Síndromes dolorosos de la rodilla. 3ª ed. Mexico DF: Manual moderno;2007
- MedlinePLus Enciclopedia médica-lesiones de ligamentos. Actualizada diciembre 2008
- ©www.efisioterapia.net - portal de fisioterapia y rehabilitación. Actualizada noviembre 2008
- <http://www.iqb.es/diccio/b/bolsa.htm>
- <http://www.biolaster.com/traumatologia/rodilla/anatomia>
- http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido_sinovial
- MedlinePLus Enciclopedia médica-lesiones de ligamentos. Actualizada diciembre 2008

- Rev. Asoc. Arg. Ortop. Y Traumatol. Vol.62, N 3. Décima edición, 2010.
- LA RODILLA Lesiones del Ligamento y el Mecanismo-Extensor. Ediciones Tecnicas. 2011
- Andréu Martínez J, Nerin MA. Enfoque fisioterápico de la prevención de lesiones de rodilla en el esquí alpino. En: libro de actas: VII congreso nacional de fisioterapia. Quaderna editorial: 2005.p.103-105
- Cailliet R. Síndromes dolorosos de la rodilla. 3ª ed. Mexico DF: Manual moderno;2008
- ©www.efisioterapia.net - portal de fisioterapia y rehabilitación. Actualizada noviembre 2008
- Vademécum de kinesiología y reeducación funcional. Ed el Ateneo Editorial Médica Panamericana. 2007.
- Apuntes de investigación. 2006
- En www.sportsinjurybulletin.com
- Henri Rouviere, André Delmas . Anatomía humana 11ª edición. Miembros. Pág. Viii- xiv- 2007
- Fisiología Articular – Miembro Inferior. A.I.Kapandji Ed. Maloine Editorial Científico-Médico. 2011.
- Griffis ND, Vequist SW, Yearcut KM, Decker KA. Lesiones deportivas específicas de la rodilla. En: Renström PAFH. Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas. Barcelona: Paidotribo; 2010. p. 188-203
- American Academy of Orthopaedic Surgeons <http://www.aaos.org>
- American Orthopaedic Society for Sports Medicine <http://www.sportsmed.org>
- Knee Injury. *eMedicine Consumer Journal*. 2001 May 28.
- Martin TJ. American Academy of Pediatrics: Technical report: knee brace use in the young athlete. *Pediatrics*. 2001;108:503-507.

- Najibi S, Albright JP. The use of knee braces, part 1: prophylactic knee braces in contact sports. *Am J Sports Med.* 2009;33:602-611.
- De Lee JC, Curtis R. Anterior Cruciate Ligament Insufficiency in Children. *ClinOrthop* 2009;172:112-118. Stanitski CL. Lesiones del ligamento cruzado anterior en el deportista esqueléticamente inmaduro. En: DePablos J. La rodilla infantil. Ergon, Madrid 2011 . pp. 345-355.

4.4 DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS

Articulación.- En anatomía, una articulación es la unión entre dos o más huesos próximos.

Bolsa prerrotuliana: bolsa situada entre el tendón del cuádriceps y la parte inferior del fémur y que continúa en la cavidad de la articulación de la rodilla.

Bolsa serosa.- Las bolsas serosas están en las zonas de contacto entre músculos, tendones y huesos en las articulaciones. Sirven para facilitar el movimiento.

Bolsa sinovial: bolsa mucosa.

Cabeza del peroné: hacia fuera y abajo del cóndilo lateral de la tibia

Cápsula articular.- Es una vaina fibrosa que se extiende desde la extremidad inferior del fémur a la superior de la tibia, rodeando toda la articulación y dejando una solución de continuidad central, rodeando la rótula e insertándose en toda su periferia.

Cóndilo medial y cóndilo lateral: prominencias óseas de la tibia, que se palpan a ambos lados de la rodilla

Contracción muscular isométrica.- se manifiesta cuando el músculo se contrae y desarrolla una tensión contra una resistencia determinada pero la longitud del músculo permanece inalterable.

Contracción muscular isotónica.-se caracteriza por que a la contracción muscular, el músculo responde con movimiento a diferencia de la anterior, la longitud del músculo si se modifica.

Coordinación intermuscular: haría referencia a la interacción de los diferentes grupos musculares que producen un movimiento determinado.

Coordinación intramuscular: haría referencia a la interacción de las unidades motoras de un mismo músculo.

Decúbito.- posición acostada horizontal, boca arriba, boca abajo y sobre un lado.

Dolor.- sensación desagradable causada por una estimulación de carácter nocivo de las terminaciones nerviosas sensoriales.

Epicóndilo medial y lateral: en tercio distal del fémur, a ambos lados

Esguince de Rodilla.- Un esguince de rodilla es un estiramiento o desgarro de los ligamentos que soportan la rodilla. Los ligamentos son fuertes bandas de tejido que conectan los huesos entre sí.

Exploración dinámica.- permite evaluar objetivamente una inestabilidad anterior de la rodilla, siendo a la vez de gran ayuda para evaluar los resultados del tratamiento quirúrgico y poder cuantificar la laxitud residual.

Fibras Capsulares.- fibras nerviosas de la cápsula interna del cerebro.

Fibras colágenos.- fibras blandas, flexibles, constituyentes, características de todos los tipos de tipo conjuntivo.

Fibras de colágeno.- fibras duras blancas que constituyen la mayor parte de la sustancia intercelular y del tejido conectivo del organismo

Hueso sesamoideo.- es un hueso pequeño y redondeado incrustado en un tendón sometido a compresión y a fuerza de tensión habituales. Los huesos sesamoideos se encuentran en diversas articulaciones del cuerpo.

Huso muscular: es un receptor sensorial propioceptor situado dentro de la estructura del músculo que se estimula ante estiramientos lo suficientemente fuertes de éste.

Inflamación.- respuesta defensiva del organismo frente a un agente irritante o infeccioso, se caracteriza por dolor, rubor, calor, tumefacción e impotencia funcional.

Isométricos.- que mantiene la misma longitud o dimensión.

Ligamento rotuliano.- El ligamento rotuliano es una lamina tendinosa aplanada de anterior a posterior, ancha y muy gruesa, que constituye la parte subrotuliana del tendón de inserción del músculo cuádriceps femoral en la tibia.

Ligamento.- banda de tejido fibroso flexible, blanco y brillante que une articulaciones o huesos y cartílagos.

Ligamentos cruzados.- Se trata de dos cordones fibrosos, cortos y muy gruesos, que se extienden desde el espacio intercondíleo de la tibia hasta la fosa intercondílea del fémur. Los ligamentos cruzados son los verdaderos ligamentos posteriores de la articulación, pues refuerzan, engrasándola, la parte posterior o intercondílea de la cápsula articular. Son dos uno anterior y otro posterior.

Ligamentos meniscorrotulianos.- Se da este nombre a unos haces fibrosos que se extienden oblicuamente desde la parte inferior de los bordes laterales de la rótula hasta el borde externo o convexo del menisco articular correspondiente. El ligamento meniscorrotuliano lateral suele estar más desarrollado que el medial.

Líquido sinovial.- El líquido sinovial o sinovia es un fluido viscoso y claro que se encuentra en las articulaciones. Tiene la consistencia de la clara de huevo. Su composición es la de un ultrafiltrado del plasma, con la misma composición iónica. El líquido posee pocas proteínas y células pero es rico en ácido ialurónico sintetizado por los sinoviocitos de tipo B. El líquido sinovial reduce la fricción entre los cartílagos y otros tejidos en las articulaciones para lubricarlas y acolcharlas durante el movimiento.

Membrana sinovial.- La membrana sinovial recubre la cara profunda de la cápsula articular y se refleja en el hueso, desde la línea de inserción de la cápsula hasta el revestimiento cartilaginoso

Músculo agonista.- aquel que tiende a producir una acción muscular y articular determinadas.

Músculo antagonista.- es aquel que tiende a producir una acción exactamente a alguna acción articular determinada por otro músculo específico.

Propiocepción.- percepción de sensaciones procedentes del propio organismo relativo a la posición espacial y a los movimientos musculares.

Receptores de la cápsula articular y los ligamentos articulares: parece ser que la carga que soportan estas estructuras con relación a la tensión muscular ejercida, también activa una serie de mecanoreceptores capaces de detectar la posición y movimiento de la articulación implicada. Parece que sean propioceptores relevantes sobre todo cuando las estructuras descritas se hallan dañadas.

Sistema propioceptivo: compuesto por una serie de receptores nerviosos que están en los músculos, articulaciones y ligamentos.

Tuberosidad tibial: prominencia ósea en cara anterior de la tibia en la que se inserta el tendón rotuliano

Tuberosidad: eminencia ancha en un hueso para inserciones musculares o ligamentosas, generalmente gruesas y redondeadas.

**A
N
E
X
O
S**