

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ESPECIALIDAD TERAPIA FÍSICA

TESIS DE GRADO

TÍTULO

**“ CAUSAS, CONSECUENCIAS DEL SINDROME
FEMOROPATELAR EN PACIENTES DEPORTISTAS ATENDIDOS
EN EL CENTRO MÉDICO BARRIONUEVO DE LA CUIDAD DE
QUITO Y SU TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN EL
PERIODO FEBRERO-AGOSTO DEL 2009”**

AUTOR

JENNIFER CRISTINA GALLEGOS ROBALINO

TUTOR

Lcdo. Luis Alberto Poalasin Narváez

AÑO

2010 – 2011

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**TESIS DE GRADO PREVIO LA OBTENCION DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN ESPECIALIDAD
TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

CALIFICACIÓN DE LA TESIS DE GRADO

Nombres y firmas del presidente y miembros del tribunal

Nombre

Firma

Nombre

Firma

Nombre

Firma

Autoría

Yo, Jennifer Gallegos soy responsable de las ideas, doctrinas, pensamientos y resultados expuestos en el presente trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Agradecimiento

A ustedes mis queridos maestros que habéis hecho portadora de vuestros sabios conocimientos, a la Universidad Nacional de Chimborazo el que de gratitudes y recuerdos ha sido mi más fiel confidente, y en especial a mi madre ya que sin ella no tuviera la oportunidad de ser una profesional.

Jennifer

Dedicatoria

Como símbolo de inmensa gratitud al perenne esfuerzo de mi madre y mis tíos, por su constante sacrificio y apoyo, dedico este trabajo investigativo símbolo de gratitud a quienes supieron labrar y forjar en mi personalidad el amor al estudio, el respeto a mis maestros y compañeros, deposito en sus manos generosas este fruto logrado durante toda mi vida estudiantil.

Jennifer

RESUMEN

Este trabajo investigativo parte de un tema que en estos últimos tiempos ha aparecido en jóvenes deportistas o sedentarios que se define como un Síndrome Femoropatelar obtenido por tener un mejor desempeño deportivo o mantener su estado físico, también consta de objetivos generales y específicos que nos van ayudar a investigar las causas de esta patología y poder prevenirla, de un planteamiento del problema que nos permitirá darnos una mejor noción de este trastorno que adquiere el ser humano y lo mas importante una parte teórica que nos ayudara entender de mejor manera de cómo está formado nuestra extremidad inferior en cual describiremos las alteraciones anatómicas del aparato extensor de la rodilla y gracias a la evaluación y los tratamientos fisioterapéuticos que hoy en día tienen mucha importancia para las distintas disfunciones que sufre el cuerpo humano, concluyendo así que este trabajo investigativo ayudará a muchas personas que sufren de este síndrome femoropatelar retomando sus actividades sin ninguna molestia alguna.

SUMMARY

This research is based on a problem recently discovered in young sportsmen or sedentary people that is called femoropatellar syndrome due to effort for reaching a better performance or shape, the research also states general and specific objectives which help to investigate the causes of this pathology and its prevention, thus we will get a better notion of this human problem and also a deeper comprehension of our lower extremities. We will describe the anatomic alterations of the leg stretching system through. Physiotherapy which is very important in all human body alterations. In conclusion, this research will help many people suffering from femoropatellar syndrome retake their activities and a normal lifestyle.

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I	3
1 PROBLEMATIZACIÓN	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	4
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivo específico.....	4
1.4 Justificación.....	5
CAPÍTULO II	6
2 MARCO TEORICO	6
2.1 Posicionamiento personal.....	6
2.2 Fundamentación teórica.....	6
2.2.1 Aparato extensor de la rodilla.....	6
2.2.2 Articulación de la rodilla.....	8
2.2.3 Músculos.....	13
2.2.4 Patología de la articulación Femoropatelar.....	16
2.2.5 Mecanismos de lesión en el deporte.....	21
2.2.6 Exploración física.....	23
2.2.7 Pruebas de imagen.....	30
2.2.8 Tratamiento fisioterapéutico.....	32
2.2.9 Fisiología de la flexibilidad y del estiramiento muscular.....	55
2.2.10 Tratamiento quirúrgico.....	63

2.3 DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS	72
2.4 HIPOTESIS Y VARIABLES	74
2.4.1 Hipótesis.....	74
2.4.2 Variables.....	74
2.5 Operacionalización de variables.....	75
CAPITULO III	77
3 MARCO METODOLOGICO	77
3.1 Método.....	77
3.2 Población y muestra.....	78
3.2.1 Población.....	78
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	79
3.4 Técnicas para el análisis y la interpretación de datos.....	79
CAPITULO IV	88
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFIA	90

TABLA DE GRAFICOS

Figura 1	6
Figura 2	7
Figura 3	15
Figura 4	17
Figura 5	24
Figura 6	25
Figura 7	28
Figura 8	30
Figura 9	31
Figura 10.....	33
Figura 11.....	60
Figura 12	61
Figura 13	62
Figura 14	62
Figura 15	63
Figura 16	66
Figura 17	67
Figura 18	67
Figura 19.....	69
Figura 20.....	70
Figura 21.....	71

INTRODUCCIÓN

El aparato extensor de la rodilla es una de las regiones anatómicas que más se lesionan los deportistas, sobre todo los corredores. La mayoría de las lesiones se deben a fallos en el entrenamiento (demasiado frecuente, demasiado duro, o comienzo demasiado pronto y fuerte tras una lesión). Las alteraciones bruscas del nivel de entrenamiento pueden producir hasta el 72% de las lesiones del deportista. El cuerpo humano tiene una gran capacidad de adaptación, pero requiere de un tiempo para adaptarse a nuevos niveles de actividad. En todos los problemas del aparato extensor del deportista es básico conocer los niveles de actividad, el tipo de entrenamiento realizado habitualmente y los objetivos a alcanzar.

Luego de haber analizado las causas por las cuales se produce este Síndrome Femoropatelar describiremos anatómicamente como está constituido el aparato extensor de la rodilla, las alteraciones en su anatomía, desequilibrios musculares, estructura ósea rotuliana, ubicación morfológica y tamaño, ángulo Q, e incongruencias femoropatelares.

Dentro de este capítulo también analizaremos los síntomas más importantes del dolor de origen Femoropatelar que encontramos en esta patología dentro de ellos un dolor sordo localizado detrás de la rótula, un fallo articular, bloqueo articular e hinchazón, todos estos con su respectiva exploración física, se analizan consideraciones del estudio radiológico y tomográfico.

Finalmente se describen los tipos de tratamiento tanto cruento o conservador e incruentos o quirúrgicos según la etapa evolutiva de la afección.

En el tratamiento conservador detallaremos los diferentes agentes físicos que producirán analgesia y estimularán los grupos musculares afectados en esta patología, junto con la kinesioterapia que se aplicará en los estadios finales de recuperación, gracias a las bondades que hoy en día presta la fisioterapia, mientras que en el tratamiento quirúrgico analizaremos la técnica utilizada actualmente que se realiza bajo visión artroscópica con lo cual se observa el centrado rotuliano y la contención del mismo.

Antes de terminar con este trabajo daremos a conocer nuestras conclusiones y recomendaciones, las mismas ayudarán a los deportistas y personas que realizan actividades de alto nivel o amateur a prevenir este problema, ayudando así a satisfacer sus necesidades y llevar su vida de forma normal sin dolor, ni alguna disfunción del aparato extensor de la rodilla.

CAPÍTULO I

1 PROBLEMATIZACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Las lesiones son un problema generalizado para todo deportista ya que están propensos a tenerlas. Estas lesiones no solo darán lugar a un descenso del nivel general de aptitud física (ya que la incapacidad resultante impide el entrenamiento), sino que puede también producir una lesión significativa diferente a causa de los cambios que han tenido lugar en los tejidos como resultado del entrenamiento.

En nuestro país Ecuador las lesiones son frecuentes ya que existe una sobrecarga biomecánica excesiva que supera la capacidad de nuestro cuerpo para absorber energía, lo que conduce a microtraumatismos, lesión tisular y dolor, consecuencia de no tener una amplia infraestructura deportiva por lo cual, todo aquel que se relaciona con esta actividad no posee una correcta información desde temprana edad de los riesgos que se pueden dar al momento de realizar su práctica, alejando así a los mismos temporal o definitivamente de la disciplina que practican, pero esto se puede prevenir dando capacitación a los jóvenes que están incursionando en el deporte y corrigiendo nuestra infraestructura deportiva, dando así deportista de alto nivel para beneficio de país.

En los países desarrollados existen profesionales muy capacitados y entrenados que en conjunto forman un gran equipo médico como son Fisioterapeuta, Traumatólogo, Médico Deportólogo, etc., estos están involucrados en el desenvolvimiento de los deportistas, lo que no existe en nuestro país ya que los entrenadores solo ven el beneficio de su

casa deportiva o club y en muchos de los casos por el factor económico de los dirigentes deportivos, pero hoy en día este problema se está erradicando gracias a los beneficios que presta la fisioterapia y a los avances investigativos de los esquemas de tratamiento aplicados a los deportistas tanto de élite, como amateur en las diferentes técnicas de estiramiento, fortalecimiento y propiocepción de la rodilla.

Es por esta misma razón que se ha realizado este trabajo investigativo del Síndrome Femoropatelar que está afectando de manera frecuente a los deportistas, en el cual estará toda la información sobre este tema que ayudara a prevenirla.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son las causas, consecuencias y tratamiento fisioterapéutico en pacientes deportistas que presentan Síndrome Femoropatelar atendidos en el Centro Médico Barrionuevo de la ciudad de Quito en el periodo Febrero- Agosto del 2009?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Dar a conocer las causas, consecuencias y tratamiento fisioterapéutico adecuado en deportistas que presentan Síndrome Femoro-Patelar

1.3.2 Objetivos específicos

- Investigar la incidencia del ángulo Q en el aparato extensor de la rodilla

- Analizar los posibles medios para prevenir la ocurrencia del cuadro patológico en los deportistas especialmente de élite.
- Realizar un correcto tratamiento fisioterapéutico para que los deportistas regresen a su actividad deportiva rápidamente y con mejor desempeño.

1.4 Justificación

El Síndrome Femoropatelar constituye un motivo de consulta médica que cada día tiene tendencias a incrementarse; uno de cada tres pacientes que refieren este dolor en la rodilla presenta este síndrome.

En la población general, el Síndrome Femoropatelar afecta más a las mujeres que a los hombres, en una proporción de dos a uno, sin embargo que entre los atletas, el número de hombres afectados es mayor, en conclusión el Síndrome Femoropatelar ocurre usualmente en atletas adolescentes y adultos jóvenes.

Es por esta razón la investigación de este tema tan importante que como lo describimos, afecta en especial a los deportistas jóvenes que dando lo mejor de ellos en el campo de juego se exceden sobrepasando el umbral de esfuerzo que posee nuestro aparato extensor de la rodilla provocando así una disfunción y por ende un retiro parcial o total de su deporte favorito. Observando esto se propondrá un plan idóneo acorde a los actuales conocimientos aprendidos en Fisioterapia para realizar un tratamiento adecuado a este síndrome que ayudará al paciente afectado volver a su actividad normal, y proporcionándole las maneras de prevención que debe utilizar en el momento de su práctica deportiva y exista un mejor desempeño al empezar su competencia.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Posicionamiento Personal

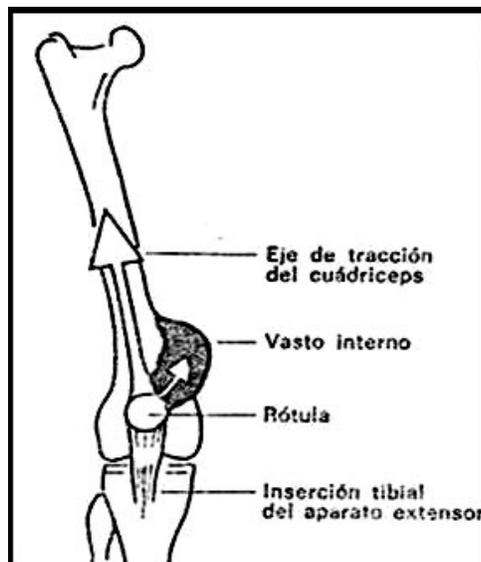
Una vez que se ha realizado una investigación bibliográfica en las diversas bibliotecas del país y en especial de la UNACH, bibliotecas virtuales en internet, diálogos con profesionales catedráticos de la UNACH se presenta la investigación de manera que se recopila las ponencias científicas de diferentes autores.

2.2 Fundamentación Teórica

El presente trabajo investigativo se fundamenta en una teoría del conocimiento que es el pragmatismo ya que esta teoría nos indica que no se puede separar la teoría de la práctica.

2.2.1 Aparato Extensor de la Rodilla

Figura 1



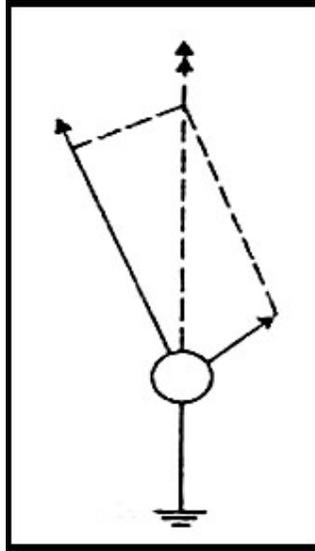


Figura 2 Fuente: Mecánica del aparato extensor de la rodilla. (Rehabilitación ortopédica clínica, S. Brent Brotzman)

Rótula

La rótula situada en la parte inferior de la rodilla, es un hueso sesamoideo desarrollado en el tendón del cuádriceps. Es triangular, de base superior y aplanada de adelante hacia atrás. Se le describen:

Cara anterior.- convexa, esta perforada por numerosos agujeros vasculares, presenta surcos verticales ocasionados por el paso de los fascículos mas anteriores del tendón cuadricepsital.

Cara posterior.- comprende dos partes, una superior, articular y la inferior. La parte superior articular ocupa los tres cuartos superiores de la cara posterior de la rótula. Corresponde a la tróclea femoral, se observa en ella una cresta vertical casi roma, relacionada con la garganta de la tróclea, y dos carillas laterales cóncavas. La carilla lateral externa, más ancha y más excavada que la interna, se adapta a la vertiente condílea externa de la rótula, la carilla interna esta en relación con la vertiente condílea interna. Presenta a lo largo de su

borde libre una impresión separada al resto de las carillas, esta impresión se debe a que, en la flexión forzada de la pierna, es la única parte de la carilla lateral interna que se apoya y se desliza sobre el cóndilo interno, mientras que el resto se coloca enfrente de la escotadura intercondílea del fémur. La parte inferior es rugosa, cribada de agujeros, está en relación con el ligamento adiposo de la rodilla.

Base.- la base, triangular, de vértice posterior, esta inclinada hacia delante: en su mitad anterior aproximadamente, se fija el tendón del cuádriceps crural y hacia atrás, cerca de la superficie articular, la capsula de la articulación.

Vértice.- dirigido hacia abajo se inserta el ligamento rotuliano.

Bordes laterales.- en cada uno se fijan el músculo vasto y la aleta rotuliana correspondiente.

2.2.2 Articulación de la Rodilla

Es una articulación extensa que une el muslo a la pierna, poniendo en contacto tres huesos el fémur a la tibia y a la rótula. A esta articulación también se le puede considerar como articulaciones yuxtapuestas (femorotibiales, femorrotulianas), pero desde el punto de vista fisiológico es una sola articulación.

Desde el punto de vista mecánico es una troclear, compuesta por dos articulaciones: la femorotibial, que es bicondílea, y la femorrotuliana, es una tróclea.

SUPERFICIES ARTICULARES.-

1º EXTREMIDAD INFERIOR DEL FÉMUR.- esta superficie articular presenta: hacia a delante la tróclea, que presenta una garganta en cuyo fondo convergen dos vertientes, medial y lateral, destinadas a la rótula. Cóndilos femorales: sus superficies articulares continúan a las dos vertientes de la tróclea hacia atrás, abajo y luego en la cara posterior. Cada cóndilo posee una superficie articular curva en forma de espiral. Los dos cóndilos del fémur no son idénticos: el medial se halla desviado medialmente y el lateral lo está menos, lateralmente.

Las superficies articulares condílea y troclear, están cubiertas por cartílago hialino que forma una capa más gruesa en la garganta y en la vertiente lateral de la tróclea, que en la vertiente medial. En los cóndilos está más desarrollada en la parte media que en los bordes.

2º EXTREMIDAD SUPERIOR DE LA TIBIA.- en la carilla articular superior de la tibia se presenta dos superficies débilmente excavadas, que se oponen con los cóndilos femorales, muy convexos. Estas superficies están soportadas por los cóndilos tibiales.

El conjunto de las superficies se designa “platillos tibiales”. Las dos superficies poco excavadas, ovaladas, tienen sus ejes mayores orientados en sentido sagital. La porción medial de la carilla articular superior es más larga y mas cóncava que la lateral. La región central de la carilla articular se levanta para formar la eminencia intercondílea. La eminencia presenta dos tubérculos intercondíleos. Por delante y por detrás de los tubérculos intercondíleos, las áreas intercondíleas anterior y posterior separan a ambas superficies articulares. El cartílago de revestimiento es más espeso en el centro de las superficies tibiales.

Menisco lateral y menisco medial

El defecto de concordancia entre los cóndilos femorales y la carilla articular superior de la tibia se corrige, en parte, por la presencia de los meniscos. Estas formaciones anexas procuran aumentar la profundidad de las superficies articulares. Son fibrocartílagos fijados en la tibia y en la capsula articular, abiertos medialmente hacia los tubérculos intercondíleos, triangulares al corte, presentan una cara lateral que se inserta en la capsula. La cara superior cóncava, se adapta al cóndilo. La cara inferior, casi plana, reposa sobre el segmento periférico de la carilla articular. Un borde medial, fino y cortante, confina con parte central de la cavidad. Las extremidades de los meniscos o cuernos se fijan en la tibia.

Medios de unión

Cápsula fibrosa; la cápsula, por la disposición de las piezas óseas y los meniscos, en su conjunto constituyen la articulación, presenta una disposición característica.

Inserción anterior

Por debajo de la rótula, la capsula se inserta en el borde inferior de la cara articular de la rótula, en contacto con el cartílago o por debajo del para dirigirse a la superficie que queda por delante de los tubérculos intercondíleos, insertándose en su borde inferior.

Por arriba de la rótula, entre el borde posterosuperior de la tróclea por arriba, y la base de la rótula, abajo, se observa un ancho hiato por el cual penetra el receso sinovial subcuadricipital

Inserción lateral

La inserción femoral comienza lateral a la extremidad superior de la tróclea, se curva hacia atrás y abajo, describe una curva de concavidad superior alejándose del revestimiento cartilaginoso y llega a la parte posterior de los epicóndilos. De cada epicóndilo se origina un sistema de fibras que irradia: las superiores horizontales desde la tróclea hasta el epicóndilo, terminan en los bordes laterales de la rótula constituyendo el ligamento epicóndilo rotuliano. Las fibras intermedias son oblicuas, algo las espesas, se dirigen hacia adelante y abajo desde la cara lateral del epicóndilo hasta el menisco: ligamento epicondilomeniscal. Las fibras verticales se dirigen hacia la tibia, las más profundas se insertan en la cara lateral de los meniscos: porción superior, femoromeniscal, y otra inferior, meniscotibial.

Inserciones posteriores

Inserción femoral: entre los dos cóndilos femorales, la cápsula se profundiza en la fosa intercondílea y se confunde con la inserción femoral de los ligamentos cruzados.

Inserción tibial: sigue la parte posterior y el borde medial de las superficies de la carilla articular superior hasta la inserción del ligamento cruzado anterior.

Ligamentos

Se distinguen: anteriores, posteriores, colaterales (peróneo, tibial) y cruzados. Ligamento rotuliano: verdadero tendón que une el vértice de la rótula con la tuberosidad tibial, reforzado adelante por las fibras del tendón del músculo recto femoral.

A cada lado de la rótula existe un conjunto de formaciones que la amarran a los epicóndilos y las partes laterales.

El retináculo rotuliano lateral, y el medial forman un plano de fibras verticales. Son expansiones de los músculos vasto lateral y medial. Este plano es profundo, en relación con el plano formado por el tracto iliotibial (fibras del tensor de la fascia lata). Del lado medial, un sistema similar de fibras procede del músculo sartorio el plano sartorio (tensor de la fascia lata que cubre al ligamento rotuliano a la rótula).

Ligamentos posteriores

Ligamento poplíteo oblicuo: corresponde al tendón recurrente del músculo semimembranoso, cruza en diagonal, hacia arriba y lateralmente a la cara posterior de la rodilla y se pierde sobre el casquete condíleo lateral.

Ligamento poplíteo arcuato: formado por.- un fascículo lateral que continúa con las fibras del casquete condíleo lateral y desciende hasta la cabeza del peroné. Un fascículo medial que continúa con las fibras posteromediales del casquete condíleo lateral y se inserta en la tibia.

Ligamento colateral medial (lateral medial)

Se extiende desde el cóndilo medial hasta la tibia, ligeramente oblicuo abajo y adelante, pasa en puente, superficial al tendón reflejo del semimembranoso.

Ligamento colateral peróneo (lateral externo)

Es un cordón delgado, fibroso y resistente, insertado bastante atrás en el cóndilo por arriba de la fosa del tendón del músculo poplíteo.

Ligamentos cruzados: por su inserción en la tibia se designan anterior y posterior:

Ligamento cruzado anterior: se inserta abajo en el área intercondílea anterior, por delante del tubérculo intercondíleo medial y medialmente al cuerno anterior del menisco lateral. Se dirige hacia arriba y hacia atrás para terminar en la cara medial del cóndilo lateral del fémur.

Ligamento cruzado posterior: se inserta por detrás de la eminencia intercondílea de la tibia, se dirige hacia arriba, en sentido anteromedial, para insertarse en la cara lateral del cóndilo medial del fémur.

2.2.3 Músculos

Cuádriceps crural

El cuádriceps crural envuelve completamente en cuerpo del fémur. Nace hacia arriba por cuatro cabezas musculares distintas que son: el recto anterior, el vasto interno, el vasto externo y el crural todos estos desembocan por un tendón común sobre la rótula.

Crural.- el músculo crural es voluminoso, grueso, curvado en canal, que rodea las caras anterior y externa del fémur. Origen nace por fibras carnosas en los tres cuartos superiores de la cara anterior y externa así como de los bordes interno y externo del fémur.

Las inserciones del crural se unen a las del vasto externo solamente en la mitad superior de la línea áspera. Inserción forma parte del tendón del cuádriceps crural, que se inserta en la base de la rótula.

Vasto interno.- el vasto interno es una lámina muscular ancha, gruesa, situada por dentro del crural, en la cara interna del fémur.

Origen.- nace en el labio interno de la línea áspera y, en la rama interna de la trifurcación superior de esta línea.

Inserción.- termina en el borde interno de la rótula y tendón del cuádriceps crural.

Vasto externo.- el vasto externo nace en una ancha línea de inserción, rugosa, formada de arriba hacia abajo: 1 en la parte superior de la línea intertrocantérea 2 bordes anterior e inferior del trocánter mayor 3 por la mitad superior del labio y de la vertiente externa de la línea áspera.

Inserción.- en el borde externo de la rótula formando parte del tendón del cuádriceps crural.

Recto anterior.- es largo, aplanado, fusiforme, situado en la parte anterior y media del muslo, por delante del crural y de los vastos, este se extiende desde el hueso coxal hasta la rótula.

Origen.- nace en el hueso iliaco por dos tendones cortos y muy fuertes: uno llamado tendón directo, se inserta en la cara externa de la espina antero inferior, el otro, tendón reflejo, se inserta en la parte superior de la ceja cotiloidea.

Los dos tendones se continúan en una lámina tendinosa que desciende sobre la cara anterior del músculo hasta la mitad del muslo para insertarse en la base de la rotula formando parte del tendón del cuádriceps crural.

Inserción inferior del cuádriceps.- los tendones determinación de las cuatro porciones del cuádriceps se unen a pocos centímetros por encima de la rótula y constituyen el tendón del cuádriceps.

Aponeurosis del tensor de la fascia lata.- Esta aponeurosis se localizada por delante de la expansión del cuádriceps, se inserta en gran parte sobre el borde lateral externo de la rótula y en la tuberosidad externa de la tibia.

Las expansiones del cuádriceps y de la aponeurosis del tensor están estrechamente unidas; el plano tendinoso que forman es también muy adherente a las aletas rotulianas, principalmente a la aleta rotuliana externa.

Figura nº 3

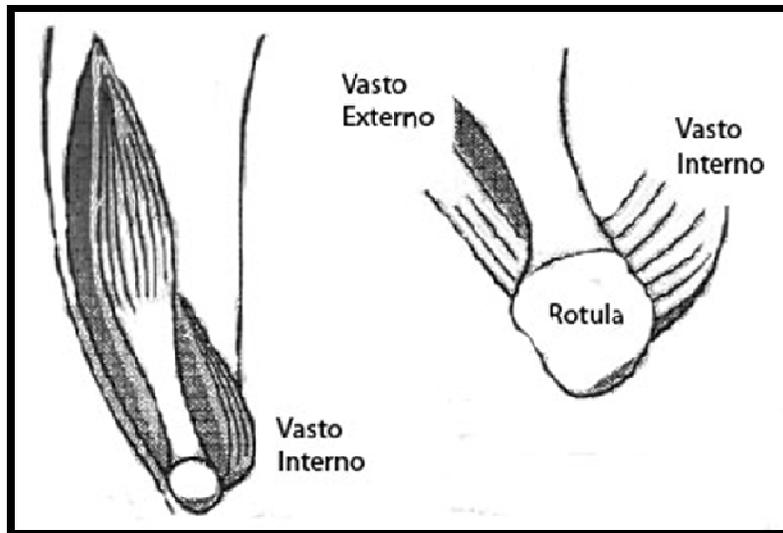


Figura 3: Fuente: Anatomía de los elementos del musculo cuádriceps (Rehabilitación ortopédica clínica, S. Brent Brotzman)

Flexores de rodilla

Semitendinoso.- el semitendinoso es un músculo fusiforme, carnoso hacia arriba, tendinoso por abajo, situado por detrás del semimembranoso y por dentro del bíceps. Origen.- nace en el isquión por un tendón común al de la porción larga del bíceps.

Este tendón se inserta en la cara posterior de la tuberosidad isquiática, por fuera de la inserción del ligamento sacrociático mayor y por dentro del semimembranoso, se inserta en la parte superior de la cara interna de la tibia, por detrás del sartorio y por abajo del recto interno, con el cual constituye el plano tendinoso profundo de la pata de ganso.

Semimembranoso.- es aplanado, tendinoso hacia arriba, carnoso y voluminoso hacia abajo. Este músculo se inserta en la parte externa de la tuberosidad isquiática, por dentro del cuádriceps crural y por fuera del tendón común del bíceps largo y del semitendinoso, se inserta en la canaladura en la parte posterointerna de la tuberosidad de la tibia y su tendón de inserción envía una prolongación fibrosa a la cara posterior del cóndilo externo del fémur.

Bíceps crural.- porción larga, **origen** en la cara posterior de la tuberosidad isquiática, junto con el semitendinoso y por un mismo tendón.

Porción corta, **origen** en todo el labio externo de la línea áspera y parte proximal de la línea supracondílea externa del fémur.

Las dos porciones del bíceps se insertan en la apófisis estiloides y en la cabeza del peroné, por fuera de la inserción del ligamento lateral externo y en la tuberosidad externa de la tibia.

2.2.4 PATOLOGIA DE LA ARTICULACIÓN FEMOROPATELAR

Para funcionar adecuadamente, la rótula debe deslizarse por el surco Femoropatelar durante la flexión y extensión de la rodilla, de forma que la carga se reparta proporcionalmente por toda la superficie de la articulación.

Para ello, es necesario que los músculos (los cuatro fascículos del cuádriceps) estén correctamente equilibrados, así como que el surco femoral y la inserción distal del tendón patelar estén correctamente alineados.

Precisamente la alteración de la alineación de la rótula es la causa más frecuente de dolor de origen en la articulación Femoropatelar.

Figura nº 4

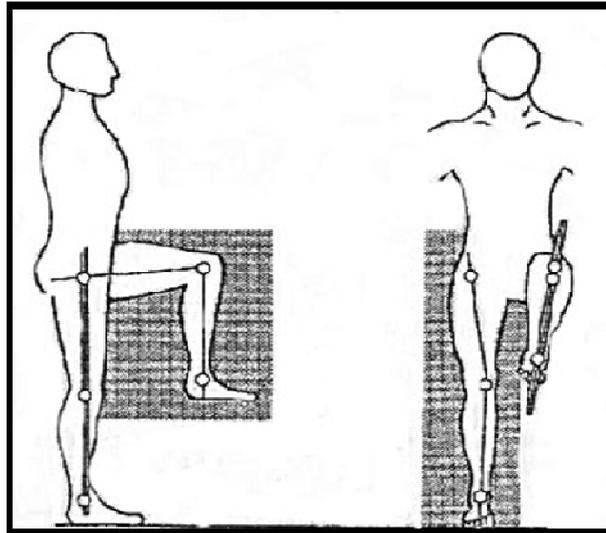


Figura 4. Fuente: Planos de la articulación de la rodilla flexión y extensión (Williams J.G.P, Sperryn P.N., Medicina Deportiva)

El dolor se produce por dos razones:

- La sobrecarga sufrida por la carilla lateral de la rótula, bien por el aumento de la presión en esa zona, o porque la presión se ejerce en una dirección anormal. Todo esto produce dolor originado en la zona subcondral ósea.
- Una tensión excesiva del alerón rotuliano externo que producirá una neuropatía degenerativa dolorosa. Esta neuropatía se ha demostrado en estudios histológicos y clínicos (alivio temporal del dolor tras inyectar un anestésico local en el alerón rotuliano externo).

Clasificación de los síndromes rotulianos

- 1 Inestabilidad rotuliana:
 - a. Luxación aguda de la rótula
 - b. Luxación crónica de la rótula
 - c. Luxación recidivante de la rótula
- 2 Síndromes por exceso de carga o esfuerzo
 - a. Tendinitis rotuliana (rodilla del saltador)
 - b. Tendinitis del cuádriceps
 - c. Enfermedad de Osgood-Schlatter (tubérculo tibial)
 - d. Síndrome de Sinding-Larsen-Johanssen (polo inferior de la rótula)
- 3 Síndromes de comprensión rotuliana:
 - a. Síndrome de presión lateral excesiva (SPLE)
 - b. Síndrome de presión rotuliana global (SPRG)
- 4 Lesiones de las partes blandas:
 - a. Síndrome de fricción de la cintilla iliotibial (parte lateral de la rodilla).
 - b. Síndrome de la plica sinovial.
 - c. Inflamación del tejido graso hipertrófico (enfermedad de Hoffa).
 - d. Bursitis
 - e. Dolor en el ligamento femorrotuliano medial.

5 Problemas biomecánicos

- a. Hiperpronación del pie.
- b. Diferencias en la longitud de la extremidad.
- c. Pérdida de flexibilidad.

6 Traumatismo directos

- a. Lesión en el cartílago articular (aislada)
- b. Fractura
- c. Fractura- luxación

7 Osteocondritis disecante

8 Síndrome de distrofia simpática refleja.

Signos y síntomas, Exploración

Los síntomas más importantes del dolor de origen femoro-patelar de acuerdo a la exploración utilizada en rehabilitación física tenemos:

- Dolor sordo, profundo, localizado detrás de la rótula, que a veces se irradia al hueco poplíteo. Este se manifiesta en diferentes grados de flexión de la rodilla dependiendo del área del cartílago lesionado, es muy característico que se agrave al subir o bajar escaleras, o al estar sentado mucho tiempo, en cuclillas o en prácticas deportivas como vóley, básquet, fútbol, jockey.

Suele aparecer gradualmente, no de forma brusca, aunque a veces un pequeño traumatismo puede aparecer como presunta causa del dolor.

En la manifestación de dolor con inestabilidad rotuliana, el paciente se queja de que le falla la rodilla durante las actividades que se realizan en línea recta (sin giros ni cambios de dirección) evidencia una alteración en el ajuste Femoropatelar y hay que diferenciarlas de las inestabilidades ligamentarias.

- Fallo articular: es el segundo síntoma más importante. Se produce por un episodio de subluxación o luxación rotuliana (que se sigue de un gran derrame sanguinolento), y el paciente puede referir la sensación de desplazamiento lateral de la rótula (al contrario que en los fallos por lesión de ligamento cruzado anterior y menisco).
- Crepitación: la crepitación con frecuencia se debe al daño en el cartílago articular en la articulación femorrotuliana, pero también puede deberse a una alteración de las partes blandas. Muchos pacientes refieren que oyen “ruidos” asintomáticos en la rodilla cuando suben escaleras.
- Hinchazón: se puede percibir a simple vista acompañada de dolor femorrotuliano no suele deberse a un derrame, la causa es más bien la sinovitis y la inflamación del tejido graso. Los derrames grandes se observan después de la luxación rotuliana, y, en los demás casos, la presencia del derrame debe hacerse sospechar al médico la presencia de otra patología intraarticular
- Debilidad: aunque es una manifestación clínica infrecuente, la debilidad puede deberse a una inhibición del cuádriceps secundaria al dolor o puede ser indicativa de daño extenso en el aparato extensor (rotura del tendón rotuliano, fractura de la rótula o luxación rotuliana)

- Actividades que agravan los síntomas: la crepitación dolorosa al correr cuesta arriba sólo puede indicar una plica sinovial o síndrome de la cintilla iliotibial. La agravación de los síntomas al subir las escaleras, ponerse en cuclillas, arrodillarse y ponerse de pie cuando se está sentado (signo de la butaca) es sugestiva de que el problema radica en el cartílago articular femorrotuliano o en el retináculo (suele tratarse SPRG o SPLE).

2.2.5 MECANISMOS DE LESIÓN EN EL DEPORTE

La actividad deportiva conduce a que el deportista presente lesiones diferentes de acuerdo a cada disciplina entre las más principales tenemos: Fútbol, Baloncesto y Voleibol.

Fútbol: es indiscutible que el manejar la pelota con el pie y el correr desarrolla más las piernas, pero el entrenamiento contemporáneo ofrece muchas posibilidades para el desarrollo corporal multilateral de los futbolistas.

En el juego futbolístico ocurren muy raras veces movimientos que no se dirigen al balón. A pesar de ello debemos tener cuenta estos movimientos por los cuales los deportistas pueden lesionarse sino tienen un buen entrenamiento. En primer lugar tenemos el correr de los futbolistas, este se ve obligado a realizar un arranque vigoroso es decir la separación intensiva del suelo, cambiando su dirección del movimiento en cualquier momento, esto ocasiona que el futbolista pase a menudo y rápidamente de una posición relativamente quieta (parada, paso lento) a la carrera rápida por el cual va a demandar más trabajo a nivel articular y muscular que posterior va a producir una lesión sino no tenemos un adecuado estado físico en el futbolista.

Baloncesto: la naturaleza de este deporte incluye el énfasis en la carrera con aceleraciones y desaceleraciones repentinas y frecuentes, cortes pronunciados, pivoteo, movimientos laterales y saltos frecuentes en sitios con poco espacio, predispone a lesiones ligamentosas y óseas de rodilla y tobillo.

En este deporte la lesión que tiene un 40% de incidencia es la rodilla del saltador, esta se refiere a lesiones por exceso de uso que afectan las porciones de tejido blando del mecanismo extensor de la rodilla. Con frecuencia afecta también en tendón rotuliano ya sea en el polo inferior de la rótula o en la inserción del tubérculo tibial. El mecanismo propuesto es la sobrecarga excéntrica por aterrizaje repetitivo (salto), los microtraumatismos subsecuentes en las fibras tendinosas producen una reacción inflamatoria que produce dolor característico y sensibilidad en el sitio afectado.

Los factores de predisposición incluyen debilidad relativa del músculo vasto medial oblicuo (VMO) en comparación con el vasto lateral, displasia del VMO, incremento del ángulo Q, alineamiento rotuliano anormal (rótula alta), poca flexibilidad del tendón de la corva, debilidad en los dorsiflexores de tobillo, pie plano y genu valgus.

Voleibol: un ejercicio favorito tanto para los jugadores por recreación como para los jugadores de competencia, es una actividad relativamente segura pero, al igual que con otros deportes, pueden ocurrir lesiones. La mayoría de las lesiones están relacionadas al bloqueo y al remate, ambos de los cuales tiene que ver con saltar y aterrizar.

En cuanto a la rodilla, el mal más común suele ser la tendinitis en el tendón frontal (tendinopatía patelar), conocida comúnmente como 'rodilla del saltador'. Esta lesión es consecuencia de los saltos en los

que el peso del cuerpo cae sobre las rodillas, sobre todo cuando se entrena en superficies duras.

Si hacemos un análisis de la acción de juego podríamos observar los posibles riesgos de lesión en función de la acción técnica, o movimiento deportivo, a realizar. En este sentido, el Voleibol se inicia con el saque, el cual es recibido por un jugador del equipo contrario que lo pasa al colocador que se encarga de distribuir el juego de ofensiva en función del sistema de ataque.

Estos tres patrones técnicos (saque, recepción y colocación) son los que presentan un menor riesgo de lesión. A esta colocación le sigue la defensa, acción que intenta ser repelida por los jugadores del equipo contrario mediante la acción de bloqueo. Estas dos acciones técnicas (remate y bloqueo) son las que están asociadas de forma más predominante con las lesiones en esta modalidad deportiva. También debemos fijarnos en el calzado deportivo el cual debe estar en buena forma ya que conlleva a producir esta lesión como segundo punto.

2.2.6 Exploración física

En la exploración física es importante buscar alteraciones en la alineación del aparato extensor.

El ángulo Q debe medirse con la rodilla ligeramente flexionada, hasta el centro de la rótula en la fosa troclear. La pronación del pie (pies planos) y la rotación interna de la extremidad producen un aumento del ángulo Q.

El intervalo normal del ángulo Q varía según la literatura, y existe controversia sobre si la anatomía pélvica más ancha de las mujeres es o no un factor que contribuye el aumento del ángulo Q.

Los valores normales del ángulo Q con más frecuencia son 10° para los hombres y 15° para las mujeres.

Figura nº 5

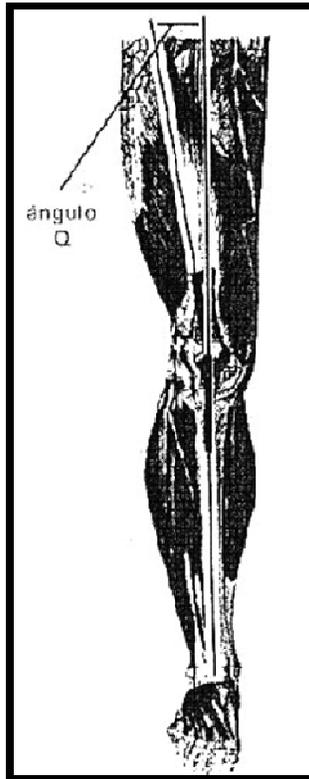


Figura 5: FUENTE: Medición del ángulo Q, (Delgado A, Traumatología y lesiones deportivas, tomo 2)

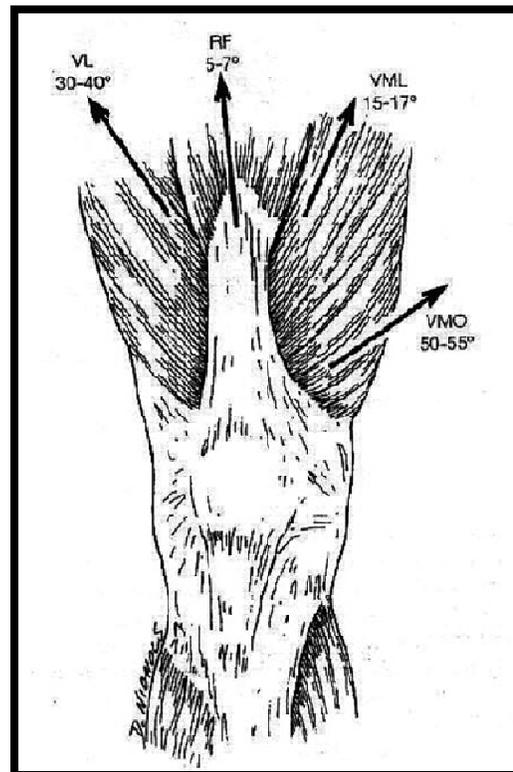
Este es el ángulo formado entre la espina iliaca anterosuperior, el centro de la rótula y el centro del tobillo con la pierna en extensión, y se define la alineación del aparato extensor (figura 5)

Estabilizadores de las partes blandas de la rótula

Las estructuras laterales de restricción de la rótula son el retináculo lateral, el vasto lateral y la cintilla iliotibial. La contractura de cualquiera

de estas estructuras puede ejercer un efecto de inmovilidad sobre la rótula.

Figura nº 6



RC: Recto femoral

VL: Vasto lateral

VML: Vasto lateral medial

VMO: Vasto lateral oblicuo

Figura 6: FUENTE: orientación de las fibras de los grupos musculares del cuádriceps (Rehabilitación ortopédica clínica, S. Brent Brotzman)

Además de los estabilizadores óseos, hay estructuras laterales y mediales de tejido blando que restringen el movimiento de la rótula. Las estructuras mediales son el retináculo medial, el ligamento femorrotuliano medial y el VMO. El VMO es el estabilizador dinámico más importante de la rótula, y actúa como una estructura de resistencia al desplazamiento lateral.

Las fibras del VMO están orientadas en un ángulo de unos 50-55° con respecto al eje longitudinal del fémur (fig. 4). Normalmente se inserta

en la cara superior medial de la rótula a lo largo de aproximadamente un tercio de su longitud. Sin embargo, en algunos casos de inestabilidad, el músculo puede estar ausente o hipoplásico o puede insertarse proximal a la rótula.

El cartílago articular lo exploramos comprimiendo la rótula al flexionar y extender la rodilla, observando si con esto aumenta el dolor.

El alerón externo se puede explorar mediante la inclinación externa pasiva de la rótula por el examinador. Una inclinación pasiva de menos de 0° (la rótula no alcanza nunca la horizontal) indica tensión excesiva del alerón externo, y se correlaciona con un buen resultado tras la liberación quirúrgica del mismo.

El alerón interno se explora mediante **el signo de aprensión**: el examinador desplaza lateralmente la rótula y esto es impedido por el paciente con inestabilidad rotuliana (que nota que se le “sale” la rótula).

Alineación del aparato extensor con el paciente de pie

Se debe explorar la totalidad de la extremidad inferior no sólo para evaluar el alineamiento del aparato extensor sino también para detectar la posible presencia de pies planos, torsión tibial, rodilla vara, valga, hiperextensión de la rodilla, anteroversión femoral, o diferencias en la longitud de las extremidades inferiores, ya que todas estas situaciones pueden contribuir a la disfunción femorrotuliana.

Es fundamental el interrogatorio para orientarnos hacia la patología Femoropatelar, siguiendo un cronograma cuando examinamos al paciente.

1) Paciente de pie:

- Observación y medición de ejes

- Ubicamos la rótula y la T.A.T con los pies paralelos
- Determinación de ante y recurvatum
- Diagnóstico pies planos o cavos

2) Paciente sentado:

- Rótula alta
- Fuerza del cuádriceps, sobre todo vasto interno

Amplitud del movimiento

En las pruebas de movilidad deben incluirse no sólo la rodilla sino también la cadera, el tobillo y las articulaciones subastragalinas. Las alteraciones de la cadera dan lugar a dolor referido en la rodilla, y las alteraciones mecánicas del pie y del tobillo pueden producir un aumento de la tensión sobre las estructuras del tejido blando de la rodilla.

1) Paciente en decúbito supino:

- Movilidad de la cadera, rodilla y tobillo
- Medición del ángulo Q
- Excursión longitudinal y transversal de la rótula
- Choque rotuliano
- Presencia de crepitaciones, pseudobloqueos y/o bayoneta al realizar flexoextensión

2) Signo de comprensión de la rótula

El examinador evalúa el dolor y la crepitación articulares empujando la rótula hacia la tróclea en diferentes ángulos. No se deben comprimir las partes blandas perirrotulianas presionando la rótula con la eminencia tenar de la mano. Los ángulos de flexión que provocan dolor durante la compresión indicarán la localización probable de la lesión.

- signo de la presión rotuliana en los diferentes grados de flexo-extensión
- signo de la raspa longitudinal en diferentes grados de flexión
- signo de la recolocación para determinar si mejora la sintomatología al medializar la rótula

3) Elongación de isquiotibiales e hiperextensión (figura nº 7)

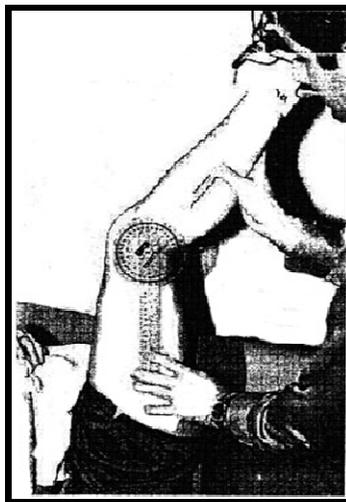


Figura nº 7 FUENTE: (Rehabilitación ortopédica clínica, S. Brent Brotzman)

4) Paciente en decúbito ventral:

- Elongación de cuádriceps
- Flexión de rodilla
- Extensión de cadera

5) Paciente en situación de dolor

- Signo de cucullas
- Saltos

En el **signo de la raspa longitudinal** se traslada la rótula en flexión de 30º se provoca dolor y se sienten crepitaciones audibles y palpables.

Con la rodilla en extensión puede quedar falseado por el pinzamiento de la sinovial.

La frecuente existencia del dolor subjetivo y provocable por la palpación en la interlínea articular interna puede simular un síndrome meniscal; una cuidadosa palpación del cóndilo femoral pondrá de manifiesto lesiones condrales.

Provocación del signo de Clarke:

Se presiona la rótula en dirección distal mientras el paciente yace con la rodilla extendida y el cuádriceps relajado. b) el paciente contrae el cuádriceps y de este modo tira la rótula en dirección proximal por encima de su articulación con el fémur.

2.2.7 Pruebas de Imagen

Radiografía

Se debe obtener tres imágenes radiográficas de la rótula: AP, lateral con rodilla flexionada 30º y axial. La imagen AP sirve para evaluar la presencia de fracturas y también sirve para valorar el tamaño, forma y alineamiento de la rótula.

La imagen lateral se usa para evaluar el espacio articular femorrotuliano y descartar la presencia de rótula alta. (fig. n  8)

Figura n  8

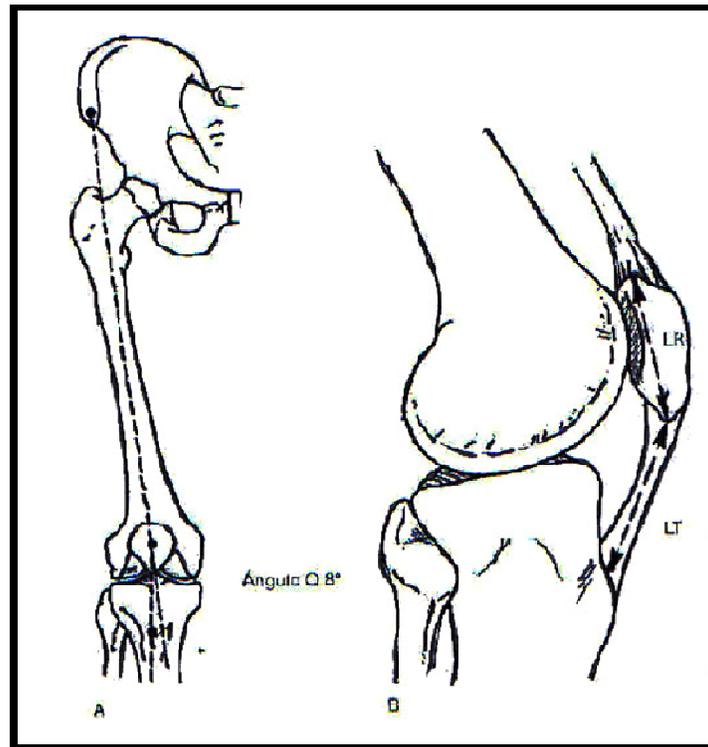


Figura 8: FUENTE: A  ngulo Q, B medición de la rótula alta (Delgado A, Traumatología y lesiones deportivas, tomo 2))

Se ha comprobado que una rótula alta se asocia a inestabilidad y displasia de la tróclea femoral, utilizando el índice de medición de Insall-Salvati, por ser sencillo, aplicable en cualquier posición de flexión de rodilla (20-70 ) y no depender de la magnificación de la radiografía. Es el coeficiente entre la longitud del tendón patelar y la de la rótula en su eje mayor. El valor medio normal es 1,02. Desviaciones mayores del 20% se consideran patológicas.

Proyección Axial:

La imagen axial, generalmente una imagen de Merchant (rodilla flexionada 45° y haz de Rx con una inclinación de 30° con respecto al eje del fémur) o de imagen de línea del horizonte, es la más importante, se utiliza para evaluar la traslación de la rótula y la subluxación rotuliana. Se mide el ángulo del surco (entre las dos facetas de la tróclea) y el ángulo de congruencia (entre la bisectriz del ángulo del surco y una línea entre la cresta patelar y el vértice del surco) que se define como positiva si la rótula se desplaza lateralmente. (fig. nº 8)

El valor normal del ángulo del surco es 138° , con un límite de normalidad de 150° . El ángulo de congruencia normal es de -6° , con un tope normal de $-/+ 6^\circ$. (para evaluar subluxación).

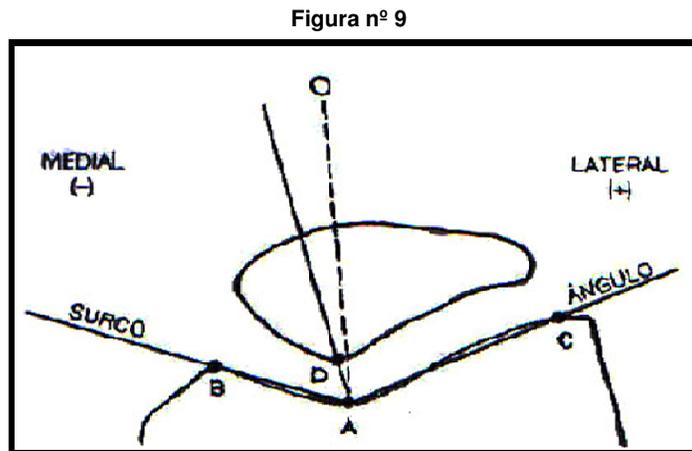


Figura 9: FUENTE: Angulo intercondíleo y ángulo de congruencia (Delgado A, Traumatología y lesiones deportivas, tomo 2)

Tomografía axial computarizada (TAC)

Es muy útil para observar las relaciones patelofemorales entre $0-30^\circ$ de flexión, con el cuádriceps relajado.

Resonancia magnética nuclear (RMN)

Se utiliza para la evaluación del cartílago articular y alineación rotuliana. Detecta lesiones condrales > 3mm en el 100% de los casos, y entre 1,5-3mm en el 50%. También se ha usado para la alineación Femoropatelar.

2.2.8 TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO

Tratamiento conservador

Lo primero que debemos realizar es suspender todo lo que lesione el cartílago rotuliano, ejemplo: cargas en flexiones mayores de 30%, bicicleta, prensa, steep, aeróbicos, etc.

Luego comenzaremos con un trabajo fisiokinesioterapéutico que consiste en:

- ❖ Contracción del vasto interno en extensión y de 0º a 30º
- ❖ Evitar o modificar las actividades que inducen o exacerban los síntomas (correr, ponerse en cuclillas, subir escaleras, saltar, actividades de alto impacto)
- ❖ Utilizar muletas o bastón si es necesario
- ❖ AINE (si no están contraindicados) para controlar la inflamación (no utilizar infiltración de corticoesteroides)
- ❖ Ortesis con soporte lateral externo tipo Palumbo.

Figura nº 10

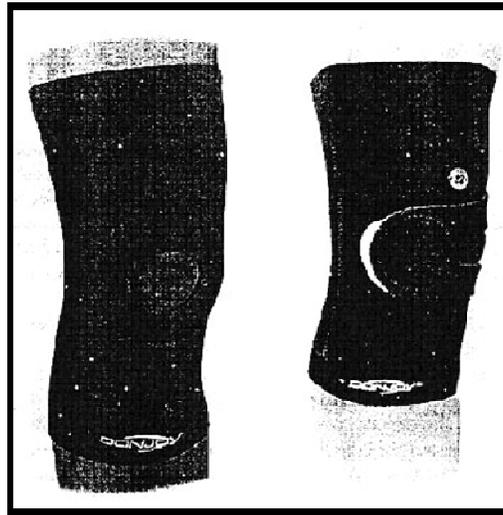


Figura 10: FUENTE: Aparato ortopédico para estabilizar la rótula (Rehabilitación ortopédica clínica, s. Brent Brotzman))

- ❖ Plantilla ortopédica u ortesis plantar para controlar la pronación del pie, disminuir la amplitud del ángulo Q o corregir la diferencia de longitud entre las dos extremidades inferiores.
- ❖ elongación de cuádriceps e isquiotibiales con el fin de mejorar el equilibrio femoropatelar.

Fisioterapia: Agentes Físicos

- ❖ Crioterapia: descansar, aplicar hielo por 15 min. cada 1 hora durante las primeras 48 horas, elevar la pierna
- ❖ Magnetoterapia
- ❖ Ultrasonido
- ❖ Hidroterapia: masajes
- ❖ Láser sobre puntos dolorosos (faceta externa de la rótula).

- ❖ Hidrokinesioterapia (movilidad activa dentro del agua)
- ❖ Deportes: natación (salvo el estilo pecho), la marcha, el golf, el trote sobre suelo firme, estable y por última etapa carga rotuliana.
- ❖ Esto con controles semanales y quincenales en los primeros 3 meses.

CRIOTERAPIA

Conjunto de procedimientos que utilizan el frío en la terapéutica medica, tiene como objetivo la reducción de la temperatura del organismo que lleva a una serie de efectos fisiológicos beneficiosos.

El grado de enfriamiento conseguido dependerá del medio utilizado, la temperatura inicial, la técnica empleada, localización de la zona y otros factores individuales.

Principios biofísicos de aplicación

Los medios que se emplean en crioterapia es producido por 3 fenómenos físicos bien distintos: conducción, convección y evaporación.

La transferencia de energía por conducción se da por interacción directa de las moléculas del área caliente con las del área fría y se produce cuando el medio empleado se pone en contacto directo con la zona a tratar, esto sucede cuando se utiliza bolsas de hielo, cubos o bloques de hielo.

Otro de los fenómenos es la vaporización que se produce mediante la utilización de líquidos volátiles fríos (refrigerantes) que se emiten en finos aerosoles.

Efectos fisiológicos

Básicamente la crioterapia tiene los siguientes efectos:

- Disminución del metabolismo tisular
- Disminución del flujo sanguíneo
- Disminución de la inflamación y edema
- Disminución del dolor y el espasmo muscular

Efectos sobre los vasos sanguíneos:

La primera reacción es el descenso de la temperatura con modificaciones circulatorias en aplicaciones de corta duración producirán vasoconstricción de arterias y venas, máxima en el área tratada.

Esta vasoconstricción se produce por acción directa del frío sobre la musculatura lisa de los vasos e indirecta en terminaciones nerviosas cutáneas que da lugar a una excitación refleja de las fibras adrenérgicas.

La vasoconstricción conduce a una reducción del flujo sanguíneo lo cual contribuirá también con el aumento de viscosidad sanguínea.

Cuando la aplicación del estímulo frío excede los 15 minutos a la vasoconstricción inmediata sucede el fenómeno cíclico de vasodilatación, a esta reacción se conoce con el nombre de "hunting reaction o respuesta oscilante"; Clarke y Lewis explican el incremento del flujo sanguíneo como un esfuerzo del organismo para mantener la temperatura adecuada

a fin de prevenir un daño tisular ya que cuando esto sucede ocurre principalmente en el músculo.

Efectos sobre los nervios periféricos: la aplicación del frío produce una disminución del dolor en el área tratada, esto se debe a una acción directa sobre las terminaciones nerviosas sensoriales y receptores del dolor e indirectamente; como reducción de la tumefacción y espasmo muscular. El frío produce una disminución de la velocidad de conducción de los nervios periféricos y un bloqueo de su actividad sináptica de ahí su efecto analgésico.

Efectos sobre la fuerza muscular: la influencia del frío en la actividad muscular se debe, por una parte, a su acción sobre el proceso contráctil y por otra, al efecto de la temperatura sobre la transmisión neuromuscular.

La capacidad para sostener una contracción muscular máxima depende de la temperatura y a resultado ser máxima a los 27°C, por encima de esta el incremento del metabolismo celular provoca un a comienzo de fatiga; por debajo de esta se produce un incremento de la viscosidad sanguínea lo que impide la buena realización de los ejercicios.

Formas de aplicación:

Los más utilizados son aquellos que se basan en el empleo del hielo y el agua; las formas más frecuentes de crioterapia en medicina física incluyen:

- Bolas de hielo.
- Bolsas de gel (cold - packs)
- Criomasaaje

La aplicación y el método dependerá: del agente utilizado, el espesor de grasa que recubre el área a tratar, la temperatura relativa del área y el tamaño de la zona.

Indicaciones

- Cuadros postraumáticos agudos
- Afecciones con espasticidad
- Quemaduras
- En casos de dolor y prurito
- Procesos inflamatorios

Contraindicaciones

- Trastornos vasculares periféricos
- Afecciones con vasoespasmo
- Arteriosclerosis
- Hipersensibilidad al frío
- Hipertensos

MAGNETOTERAPIA

Denominamos magnetoterapia al tratamiento mediante campos magnéticos diferenciando su aplicación mediante corriente eléctrica y los obtenidos mediante imanes. Estos campos magnéticos aplicados a la medicina son de baja frecuencia y de baja intensidad.

El campo magnético se establece entre un polo norte y un polo sur, en forma de líneas que circulan de sur a norte. La intensidad del campo magnético (H) se mide en oersteds. Que es igual al tesla y equivale a 10.000 gauss (equivalente a 10^{-4} teslas).

Una baja intensidad indica que la máxima intensidad de aplicación no sobrepasa los 100 gauss y baja frecuencia entendemos frecuencias no superiores a 100 Hz. En relación a la inducción magnética, se distinguen tres tipos de sustancias:

- ❖ Diamagnéticas, que son repelidas por los campos magnéticos (tienen permeabilidad magnética negativa), como el bismuto, el cobre y el antimonio.
- ❖ Paramagnéticas, que son atraídas por los campos magnéticos con una intensidad de magnitud semejante a la intensidad de dicho campo.
- ❖ Ferromagnéticas, que son atraídas con gran intensidad por los campos magnéticos. La más importante es el hierro y, en menor proporción, el níquel y el cobalto.

Nuestro organismo humano se comporta ante los campos magnéticos como paramagnético, es decir que su inducción magnética es prácticamente igual, numéricamente a la intensidad del campo. Es por esta razón que se utiliza el gauss para aplicaciones médicas.

Las localizaciones de estos campos en el organismo de comportamiento diamagnético (membranas celulares), y otras de comportamiento ferromagnético (hierro contenido en la hemoglobina y en ciertas enzimas y pigmentos).

El tiempo de aplicación del tratamiento es generalmente de 15 a 30 min en aplicaciones localizadas y de 30 a 60 min en aplicaciones generalizadas.

Efectos biológicos

Los campos magnéticos producen efectos bioquímicos, celulares, tisulares y sistémicos, en el ámbito bioquímico encontramos los siguientes efectos fundamentales:

- a) Desviación de las partículas con carga eléctrica en movimiento.
- b) Producción de corrientes inducidas, intra y extra celulares.
- c) Efecto piezoeléctrico sobre el hueso y colágeno.
- d) Aumento de la solubilidad de distintas sustancias en el agua.

En el ámbito celular, los efectos indicados bioquímicamente tenemos:

- a) Estímulo general del metabolismo celular.
- b) Normalización del potencial de membrana alterado.

Las corrientes inducidas producidas por el campo magnético produce un estímulo directo del tropismo celular, que se manifiesta por el estímulo en la síntesis de ATP, del AMPc y del ADN, favoreciendo la multiplicación celular, y en la síntesis proteica y la producción de prostaglandinas (efecto antiinflamatorio).

Por otra parte, hay un estímulo del flujo iónico a través de la membrana celular, en especial de los iones Ca^{++} , Na^+ y K^+ . Esta acción tiene gran importancia, cuando el potencial de membrana está alterado.

En circunstancias patológicas, la bomba de sodio no actúa y el ion sodio queda intracelular, con retención de agua (edema celular). En esta situación, tanto por el efecto de las corrientes inducidas intracelularmente, como por el efecto directo de los campos magnéticos sobre los iones sodio, estos se movilizan hacia el exterior y restablecen la normalidad del potencial de membrana, por lo que reduce el edema celular.

Efectos en órganos y sistemas

1. Relajación muscular: sobre la fibra muscular estriada efecto relajante o descontracturante, sobre la fibra muscular lisa efecto antiespasmódico
2. Vasodilatación local: producción de hiperemia con efecto antiinflamatorio y regulación circulatoria.
3. aumento de presión parcial de oxígeno en los tejidos efecto trófico
4. efecto sobre el metabolismo del calcio en hueso y sobre el colágeno, estímulo de osificación y cicatrización de heridas
5. efecto analgésico y relajante generalizado

Indicaciones específicas

- Procesos reumáticos
- Reumatismos peri articulares
- Trastornos de la osificación

- Traumatología
- Patología vascular periférica
- Neuralgias

Contraindicaciones

- Enfermos con marcapasos
- Embarazo
- Enfermedades víricas, micosis
- Hipotensión, hemorragias
- Presencia de placas o implantes metálicos no es contraindicación.

ULTRASONIDO TERAPÉUTICO

Los ultrasonidos son ondas mecánicas del mismo tipo que las del sonido, pero con frecuencias superiores a los 16000 hercios (Hz), lo que hace inaudible para el oído humano, estas ondas mecánicas se propagan por un medio determinado, aprovechando las características elásticas del medio, y son capaces de transmitir energía de un punto a otro a través del medio. Las vibraciones de las partículas del medio dan lugar a la producción de variaciones de presión, que se transmiten acompañando a la propagación del movimiento de las partículas en forma de ondas de presión.

Por lo tanto los ultrasonidos son ondas mecánicas (compresiones y rarefacciones periódicas) que, desde un foco emisor, se propagan por las partículas del medio, con un movimiento ondulatorio, a una velocidad determinada.

La frecuencia de uso terapéutico oscila entre 0,5 y 3 MHz, el método utilizado del ultrasonido se basa en un efecto piezoeléctrico que tienen cristales de cuarzo y otras sustancias el cual va a producir que las moléculas se reordenen y haya una deformación mecánica.

Dentro de las propiedades físicas se basa según la dirección que vibren las partículas, encontramos ondas transversales que quiere decir que la vibración es perpendicular a la dirección del haz ya que las ondas de este haz son longitudinales. La frecuencia está relacionada con la absorción y atenuación del haz de forma que: a mayor frecuencia, el ultrasonido se absorbe más rápidamente, utilizaremos 0,5 a 1 MHz para estructuras profundas y de 2 a 3 MHz para tratar piel y tejido subcutáneo.

El haz de ultrasonidos transporta una determinada cantidad de energía que se la conoce como potencia, la unidad de potencia es el vatio (W), dividiendo la potencia por la superficie del haz obtenemos la intensidad (W/cm^2). En tratamientos utilizamos intensidades de entre 0,5 y 2,5 W/cm^2 .

Propiedades físicas

Según la dirección en que vibren las partículas del medio podemos encontrar las ondas transversales, en las que la dirección de la vibración es perpendicular a la dirección del haz. Las ondas que forman el haz son ondas longitudinales y en ellas se transmiten unas a otras su vibración, siguiendo la dirección del haz.

Frecuencia y longitud de onda

La frecuencia está relacionada con la absorción y la atenuación del haz, de forma que, a mayor frecuencia, el ultrasonido se absorbe más rápidamente. Utilizando frecuencias de 0.5 a 1 MHz para tratar

estructuras profundas y las frecuencias más altas, de 2 y hasta 3 MHz, para tratar piel y tejido subcutáneo.

La longitud de onda en un haz es la distancia existente entre dos planos inmediatos de partículas.

Impedancia acústica: es una característica del medio que atraviesa el ultrasonido.

Energía, potencia e intensidad

El haz de ultrasonidos transporta una determinada cantidad de energía producida por el transductor, por unidad de tiempo lo que se conoce como potencia. La unidad de potencia es el vatio (W), dividiendo la potencia por la superficie del haz, obtendremos la intensidad (W/cm^2).

Mecanismos de acción

Acción térmica la energía de los ultrasonidos absorbida por los tejidos atravesados transformándose en calor y aumentando la temperatura de la zona tratada. Esta temperatura puede elevarse alrededor de 6 grados en la zona más próxima al transductor y en torno a 3 grados en zonas más alejadas.

Acción mecánica: las vibraciones que producen ondas de presión, son sometidas a unos movimientos rítmicos alternativos de presión y tracción, que producen una especie de micromasaje celular, con modificaciones de la permeabilidad y mejora de los procesos de difusión.

Acción química: junto con las acciones anteriores, puede observarse una mayor facilidad para la difusión de sustancias.

Efectos biológicos

- Vaso dilatación de la zona con hiperemia y aumento del flujo sanguíneo
- Incremento del metabolismo local, con estimulación de las funciones celulares y de la capacidad de regeneración tisular.
- Incremento de la flexibilidad de los tejidos ricos en colágeno, con disminución de la rigidez articular y de la contractura.
- Efecto antiálgico y espasmódico

Indicaciones

- Efectos circulatorios, antiálgicos y fibrinolíticos
- Aparato locomotor: dolores artrósicos, mialgias, distensiones, tenopatías, etc.
- Sistema circulatorio y nervioso: distrofia ósea refleja
- Fibrinolítica: cicatrices retráctiles (dupuytren)

Contraindicaciones

- Inflamaciones agudas de cavidades cerradas
- Traumatismos musculoesqueléticos agudos (Miositis osificante)
- Presencia de marcapasos
- Niños y adolescentes por cartílago de crecimiento
- Embarazo.

LASER

La palabra láser es un acrónimo de las palabras inglesas: Light Amplificate by Stimulated Emission of Radiation, es decir amplificación de luz mediante emisión estimulada de radiación, representa el nombre de un dispositivo cuántico, que sirve para generar ondas electromagnéticas de la gama óptica.

Características físicas de la emisión de láser

Es la emisión de luz visible a partir de un foco, debe comunicarse a este una energía (térmica, eléctrica, química) que excite sus átomos este producirá una desexcitación inmediata con emisión continua de radiaciones que pueden ser heterocromáticas (de distinta longitud de onda), no son coherentes (no se encuentran en fase), y se propagan en todas las direcciones del espacio.

La radiación láser es monocromática (una sola longitud de onda), posee gran direccional (escasa divergencia) y puede concentrar un elevado número de fotones en fase en áreas muy pequeñas. Coherencia el resultado es un efecto de amplificación en la intensidad luminosa emitida.

Direccionalidad: cuando se amplifican los fotones emitidos en el sentido de un eje del material emisor, la radiación resultante posee una marcada direccionalidad de emisión.

Producción de radiación láser

El sistema de emisión láser debe constar, de un medio activo, un sistema de bombeo y una cavidad resonante.

Medio activo

El resultado de la emisión estimulada será una serie de fotones, de idéntica frecuencia, que a su vez provocarán más emisión de radiación lo cual originará una reacción en cadena. Las ondas resultantes poseen idéntica frecuencia, fase, dirección de propagación y estado de polaridad.

La emisión láser trabaja con dos niveles energéticos uno estable y otro de excitación, pero es más frecuente se utilice materiales con un nivel medioestable, al que los electrones llegan por emisión espontánea desde el nivel de excitación, y desde el cual producirá la emisión estimulada.

Sistema de bombeo

Los emisores de radiación láser emplean sistemas de bombeo como:

Bombeo óptico (láser de rubí) en el que se emplea una fuente luminosa.

Bombeo eléctrico: consiste en hacer pasar una corriente eléctrica a través de un medio activo (láser de He-Ne)

Bombeo químico: basado en la energía liberada en la creación y ruptura de enlaces químicos (láser de flúor-hidrógeno).

Cavidad resonante

Esta cavidad esta compuesta por dos espejos perfectamente paralelos, uno a cada extremo del material activo. La cavidad resonante permite alcanzar tres objetivos esenciales: aprovechar al máximo la inversión de población, realizar la amplificación en una única dirección, lograr la predominante monocromaticidad de la emisión.

LASER DE BAJA POTENCIA

Este láser trabaja a potencias inferiores a las de los quirúrgicos, del orden de miliwatios, y no elevan la temperatura tisular, sino que su acción se basa principalmente en efectos fotoquímicos.

Los principales láseres de este tipo son:

Láser de He-Ne: es el primer láser de funcionamiento continuo y todavía empleados en la actualidad, el plasma de He-Ne, que constituye el medio activo, está compuesto de una mezcla de ambos gases nobles, con predominio del helio (85-90%) sobre el neón (10-15%), lo cual provoca que los átomos de helio se sitúen en niveles metaestables.

Láser de arseniuro de galio

Apareció con la creación del láser de infrarrojos por semiconductores, se entiende por semiconductor aquella sustancia que, sin ser aislante, posee una conductividad inferior a la de los metales.

Láser de CO₂ desfocalizado

Este tipo de láser puede actuar a potencias inferiores (miliwatios), si se desfocaliza el haz; de este modo se obtiene su efecto terapéutico y bioestimulante. Utiliza láser de potencias medias que oscilan entre 80-100 mW.

Efectos biológicos: dentro de estos efectos obtenemos la analgesia en la zona irradiada, una acción antiedematosa y antiinflamatoria, o la cicatrización de heridas de difícil evolución o traumatismos en tejidos diversos

Acción directa e indirecta los efectos de la radiación láser sobre los tejidos dependen de la absorción de la energía y de la transformación de determinados procesos biológicos (se realiza en interfases mediante

los fenómenos de reflexión y refracción, y en el interior del medio donde tiene lugar a la transmisión que depende de los fenómenos de absorción y dispersión).

La absorción se produce en los primeros milímetros de tejido por lo que se observa efectos a mayor profundidad con esto se produce una acción primaria o directa con efectos locales de tipo fototérmico, fotoquímicos y fotoeléctricos, estos mismos efectos provocan una acción indirecta como estímulo de la microcirculación y aumento del tropismo necesario para hacer funcionar la bomba de sodio y potasio.

Efecto fototérmico

Los láseres de baja potencia no causan un aumento significativo de temperatura en el tejido irradiado, también lo llamaremos efecto fotoenergético o bioenergético.

Efecto fotoquímico

Este tiene numerosos fenómenos bioquímicos. Localmente tiene lugar a la liberación de sustancias autocoides (histamina, serotonina y bradicinina), así como el aumento de producción de ATP intracelular y el estímulo de la síntesis de ADN, síntesis proteica y enzimática.

Efecto fotoeléctrico

Produce normalización del potencial de membrana en las células irradiadas por dos mecanismos, directa sobre la movilidad iónica, indirecta al incrementar el ATP producido por la célula, para el funcionamiento de la bomba de sodio-potasio.

Estímulo de la microcirculación

Debido al efecto fotoquímico, las sustancias vasoactivas lo paralizan y producen vasodilatación capilar y arteriolar, con dos consecuencias:

- El aumento de nutrientes y oxígeno, que, junto a la eliminación de catabolitos contribuye a mejorar con el trofismo de la zona.
- El incremento de aporte de elementos defensivos, tanto humorales como celulares.
- Aumento del trofismo y la reparación

Junto con el estímulo de microcirculación producidos en las células, favorece que se produzcan fenómenos de reparación, lo que contribuye a la regeneración y cicatrización de pérdidas de sustancias.

Metodología de aplicación

Aplicación es el acto de irradiar un solo punto o una zona concreta del organismo.

Aplicación puntual: consiste en la aplicación del haz láser sobre diversos puntos anatómicos de la zona. Se recomienda respetar una distancia entre puntos de 1 a 3cm y que el aplicador esté en contacto de la piel y perpendicular a la zona, mediante este método también se utiliza para puntos gatillos o de acupuntura. No se debe aplicar cuando la zona es muy dolorosa y se requiere una técnica antiséptica.

En zonas irregulares como la articulación debe procurarse que este abierta para permitir mayor transmisión en zonas intraarticulares

Aplicación zonal: la zona que se abarca es más amplia diferente ala aplicación zonal. Este método permite la emisión de una irradiación considerable y con tiempos más bajos, presentan la ventaja de no tener que permanecer sosteniendo el puntero. La zona a irradiar debe estar

completamente desnuda y limpia libre de sustancias reflectantes (cremas, pomadas, linimentos, etc.)

Dosis.- no se dispone de una disposición precisa y específica para cada tipo de proceso, pero se toma en consideración lo siguiente:

La gama de densidades de energía utilizada oscila entre menos 1 y 30 J/cm²; entre 1 y 12 J/cm²

En afecciones de partes blandas especialmente traumatología y medicina deportiva (dentro de las 72 – 96 horas de producido el daño) densidades de 4- 6 J/cm² por sesión en 1 – 2 sesiones diarias y en procesos crónicos 30 J/cm² días alternados. Estas dosis también dependen del tipo de piel del paciente y sus características fisiológicas y su grosor.

Contraindicaciones

- En aparición de cáncer
- Pacientes con carcinoma activo
- Exposición directa en los ojos.
- No sobre abdomen de embarazadas.
- Hemorragia.
- Tejidos infectados.
- Sobre cuello y región precordial en cardiopatía.
- Pacientes fotosensibles

HIDROTERAPIA

Se puede definir como el empleo del agua con fines terapéuticos. Es el resultado de aplicar sobre el cuerpo estímulos de tipo térmico (calor, frío), mecánico (mayor o menor presión) y químico (sales minerales, preparados medicinales activos)

Los factores que debemos tener en cuenta para un tratamiento fisioterapéutico aplicando hidroterapia son:

1. Temperatura del agua: muy fría 1 – 10, fresca 21 – 30, tibia 31 – 33, neutra 34 – 36 y caliente 37 a 39°C
2. Área de aplicación: regional, local o general.
3. Duración de la aplicación según la valoración del paciente

En inmersión, la presión hidrostática y la resistencia hidrodinámica permiten que el equilibrio, la marcha y la coordinación de movimientos puedan ser reeducados antes de la recuperación de la fuerza muscular.

Las fuerzas físicas como los factores hidrostáticos e hidrodinámicos, van dar como resultado un medio físico apropiado para realizar ejercicios asistidos o resistidos de las extremidades, minimizando la carga sobre las articulaciones y músculos, base del ejercicio terapéutico en el agua y a eso llamamos hidrocinesiterapia.

TECNICAS DE HIDROCINESITERAPIA

La hidrocinesiterapia permite técnicas variadas para una amplia gama de indicaciones terapéuticas.

Antes de realizar cualquier ejercicio en inmersión profunda y flotación, es necesaria una fase previa de acostumbamiento del paciente más aun sino se encuentra en compañía de sus familiares, esto para que el paciente pierda el miedo al agua y se sienta seguro dentro de ella la cual nos ayudara a obtener una relajación muscular. Las técnicas mas utilizadas son:

Ejercicios de movilización: pasiva, beneficiándose de la flotación y del efecto analgésico y relajante muscular que aporta el calor del agua, estos ejercicios permiten el mantenimiento o mejoría de la amplitud articular.

Activa: ayudada por la presión hidrostática o resistida por los factores de resistencia hidrodinámica. Se utiliza para recuperar la movilidad articular y ejercitar los músculos.

Global: permite todos los ejercicios intermedios entre el movimiento elemental y natación

Entrenamiento de la marcha: indicado en lesiones del sistema músculo esquelético de miembros inferiores. Utilizando el principio de Arquímedes y los estímulos sensoriales producidos por la presión hidrostática y por los factores de resistencia hidrodinámica.

Permite el apoyo precoz y progresivo se evita de este modo perder el esquema de la marcha y estimula al máximo los receptores propioceptivos, que permitirán resultados mas rápidos y de mejor calidad.

Reeducación neuromotriz: los efectos de la inmersión sobre la propiocepción, equilibrio y coordinación hacen que este medio hídrico se utilice para: facilitación muscular propioceptiva traumática y ortopédica, ejercicios de reequilibración estática y dinámica.

CONSIDERACIONES DEL TRATAMIENTO

Duración: este tratamiento en piscina tendrá una duración variable entre 10 y 30 minutos según el estado general del paciente, podemos empezar con 10 a 15 minutos y aumentarlo gradualmente según tolerancia.

La temperatura del agua será variable según patología a tratar:

En pacientes reumáticos la temperatura adecuada será entre 36 y 38°C ya que se combina el efecto térmico y mecánico del ejercicio, con esto obtendremos relajación del paciente; disminución del dolor y espasmo muscular, aumento de la circulación, reeducación muscular (desarrollo de la potencia y resistencia) y mejoría del estado psicológico y emocional.

En pacientes neurológicos la temperatura será de 34 – 37 °C (por su efecto antiálgico y mio-relajante). Cuando se utilice en lesiones medulares para entrenamiento al esfuerzo, la temperatura del agua será 28 - 30 °C. Por último será de 10 – 15 °C (para reducir la espasticidad), y cuando se utilice en pacientes con esclerosis en placas.

En pacientes postraumáticos o tras cirugía ortopédica para facilitación neuromuscular propioceptiva y para reeducación de la marcha debe ser termoneutra 34 – 36 °C.

En las piscinas de natación, debido al mayor trabajo muscular que se realiza, la temperatura media será de 28 – 30 °C.

Indicaciones

- Fracturas e intervenciones cirugías ortopédicas

- Desgarro muscular, esguinces, lesiones tendinosas
- Escoliosis, cifosis
- Lesiones articulares degenerativas periféricas y raquídeas
- Polirradiculoneuritis,
- Lesiones medulares, cerebrales
- Entrenamiento al esfuerzo postinfarto
- Asma y bronquitis crónica

Contraindicaciones

- Heridas abiertas o supurantes
- Procesos infecciosos o inflamatorios agudos (respiratorios)
- Hipertensión
- Alteraciones cardíacas o pulmonares
- Enfermos terminales
- Pacientes psicóticos
- Epilepsia mal controlada, tuberculosis

2.2.9 FISILOGIA DE LA FLEXIBILIDAD Y DEL ESTIRAMIENTO MUSCULAR

Los fisioterapeutas, entrenadores de atletismo y médicos consideran la flexibilidad como uno de los objetivos primordiales de los programas de

acondicionamiento de los deportistas. La flexibilidad puede definirse como el arco de movimiento de una articulación o de una serie de articulaciones y depende de los músculos, los tendones, los ligamentos y las estructuras óseas.

Sobre la flexibilidad influyen diversos factores. Por ejemplo, el grado y el tipo de actividad desarrollada: un arco de movimiento completo favorece a una mayor flexibilidad mientras que un arco limitado dará lugar a una disminución de la misma.

Otros factores son la edad y el sexo; la flexibilidad aumenta hasta las primeras etapas de la edad adulta para luego ir decayendo con la edad y es mayor en las mujeres que en los hombres.

El tejido muscular, además de sus propiedades contráctiles, tiene la capacidad única de aumentar su longitud en determinadas circunstancias. Los órganos de Golgi de los tendones (OGTs) son unos receptores sensoriales localizados en la unión musculotendinosa que proporciona cierta información al músculo. La función de estos OGTs es protectora. Cuando un músculo es sometido a un estiramiento mantenido recibe una información sensorial de la fuerza y duración del estiramiento. Con la información suficiente, los receptores disparan una respuesta inhibitoria que provoca la relajación del músculo y de este modo, alcanza una longitud mayor que la que tenía inicialmente. Si una articulación, como la rodilla o el codo, es incapaz de “estirarse” posiblemente la causa resida en los demás tejidos blandos periarticulares (como los ligamentos) y no en los músculos que la rodean.

MEDIDA DE LA FLEXIBILIDAD

La flexibilidad no es una medición general, sino específica para cada articulación o grupo de articulaciones. Para ello, una prueba simple

como el estirarse e inclinarse hacia adelante proporciona poca información acerca de la flexibilidad del tronco y las caderas. Aunque las pruebas generales de este tipo son importantes, las siguientes determinan la flexibilidad de una articulación con mayor precisión:

1. Goniometría: es un transportador de 180 grados que puede tener dos brazos extensibles, uno fijo a la línea del cero y uno móvil, o solo un brazo móvil que puede bloquearse en cualquier posición. El punto central del goniómetro se alinea con el centro de la articulación y la lectura se hace en las posiciones extremas.
2. Flexómetro: el Flexómetro de Leighton contiene un cuadrante circular rotario marcado en grados y una aguja con un contrapeso que asegure siempre la posición vertical. Se coloca en el segmento del cuerpo apropiado y se determina el arco de movimiento con respecto a la perpendicular.
3. Electrogoniómetro: el ELGON es como un transportador en el que este se sustituye por un potenciómetro. Este potenciómetro produce una señal eléctrica directamente proporcional al ángulo de la articulación. Su versatilidad permite una valoración mas realista y exacta de la flexibilidad funcional, la exhibida durante una auténtica actividad física.

BENEFICIOS OBTENIDOS CON LOS EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD

1. Prevención de lesiones: cuanto mayor sea la extensibilidad de los músculos menor será la probabilidad de sobreestiramientos

durante una actividad enérgica y por tanto la probabilidad de lesiones disminuirá.

2. Disminución del dolor muscular: el estiramiento, especialmente después del ejercicio, puede ayudar a disminuir la inflamación muscular al día siguiente de un entrenamiento extenuante.
3. Mejoría de la técnica: la flexibilidad óptima facilita el rendimiento deportivo. Para dominar por completo el servicio en el tenis es necesario disponer de una suficiente flexibilidad del hombro. La técnica del golf requiere una gran flexibilidad de caderas, tronco y hombros.
4. Relajamiento muscular: los músculos rígidos y tensos se relajan fácilmente con un estiramiento suave. Tras permanecer sentados durante muchas horas debemos realizar un estiramiento completo y enérgico.

ENTRENAMIENTO DE FLEXIBILIDAD

Existen dos métodos para estirar los músculos y los tejidos blandos que limitan la flexibilidad.

1. El estiramiento balístico (rebote) consiste en un movimiento rápido, espasmódico, en el cual una parte del cuerpo se pone en movimiento y con el impulso alcanza el límite de extensión de los músculos. Cuando el atleta rebota, la respuesta muscular es una contracción protectora contra sobreestiramientos. Aparece así una tensión interna en el musculo que evita su total estiramiento.

2. El estiramiento estático consiste en llevar al músculo hasta su mayor longitud posible y mantenerlo en dicha posición un mínimo de 15 a 30 segundos. Los órganos tendinosos de Golgi actúan como receptores de tensión y pueden ser responsables del inicio de los impulsos sensoriales que disminuirán la resistencia de los tejidos blandos al estiramiento. Estos propioceptores sirven sencillamente para inhibir la contracción del músculo estirado. Este fenómeno de relajación no aparece cuando el músculo se estira con rapidez.

COMO HACER EL ESTIRAMIENTO

Existen muchos métodos de estiramiento, algunos más complejos que otros y todos consiguen el mismo resultado si se practica con regularidad y sensibilidad. El más utilizado y probablemente el más simple de todos es el método del estiramiento estático. Independientemente del método la clave para conseguir un estiramiento adecuado radica en la sensación producida por el estiramiento mantenido. La sensación de tirantes indica si el estiramiento es o no correcto.

Cuando uno se estira correctamente, la sensación es suave, confortable e indolora. Cuando se estira hasta el punto se sentir una ligera tensión (estiramiento cómodo) se debe parar y mantenerlo durante unos 10 o 20 segundos. Al mantener el estiramiento, esa sensación disminuye en cierto modo. Esta es una señal de que sus músculos se han relajado y se han acomodado.

Para conseguir más flexibilidad debemos forzar un poco más el estiramiento (el estiramiento progresivo) después de haber hecho el estiramiento cómodo hasta notar un aumento en la tensión. Una vez llegados a este punto paramos de nuevo y lo mantenemos durante

otros 10 o 20 segundos. Es muy importante estar relajado. Compruebe que las extremidades no estén tensas. La mandíbula (la parte más importante del cuerpo que debe estar relajada), los hombros, las manos y los pies deben mantenerlos relajados durante el estiramiento. La respiración debe ser lenta, profunda y rítmica concentrándose en la relajación y en la zona del cuerpo que va a ser estirada.

ESTIRAMIENTOS UTILIZADOS

Prueba de isquiotibiales. Se empieza en decúbito supino con cadera y rodilla flexionadas a 90 grados. El fisioterapeuta extiende lentamente la rodilla hasta que note la resistencia del músculo, teniendo cuidado en evitar que el paciente modifique la posición de la cadera o ayude con el cuádriceps. Para asegurar la exactitud de la prueba la lordosis lumbar ha de estar corregida. Debe conseguir la extensión completa de la rodilla manteniendo la cadera flexionada a 90 grados; si existe retracción no será posible.

Figura 11



Figura 11: FUENTE: Estiramiento de isquiotibiales (Elaborado por Jennifer Gallegos)

Prueba del cuádriceps (Test de Ely): se empieza en decúbito prono. El fisioterapeuta flexiona lentamente la rodilla hasta que note la

resistencia del músculo. Debe alcanzar libremente una flexión de 135 grados y que no revierta al dejar de presionar.

La cadera tiene que mantenerse extendida. El talón debe tocar la nalga, pero si existe retracción puede no llegar y la pelvis (del mismo lado) se levantará de la mesa.

Figura 12

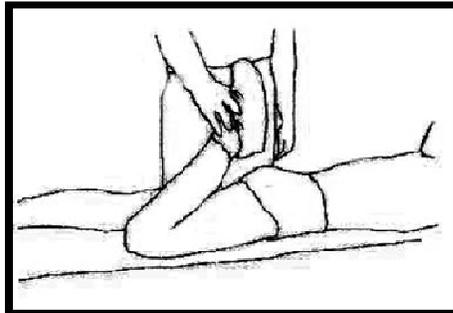


Figura 12: Fuente: estiramiento de cuádriceps (BAECHLE Earle, Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico)

Prueba de la cintilla iliotibial (Test de Ober). Se empieza desde la posición de decúbito lateral. El paciente flexiona 90 grados la rodilla que esta en contacto con la mesa y la mantiene en dicha posición con ambas manos. El fisioterapeuta se sitúa detrás, fija la pelvis con una mano y agarra el tobillo de la pierna superior con la otra. Flexiona la rodilla 90 grados y tira de toda la pierna hacia atrás hasta total extensión de la cadera. El fisioterapeuta debe intentar no levantar ni presionar sobre el muslo. Cuando la cadera esta totalmente extendida se adduce el muslo al menos 15 grados por debajo del plano horizontal. La pierna (rodilla) debe llegar a tocar la mesa. Si no es posible significa que la cintilla iliotibial en la cara lateral de la rodilla esta retraída.

Figura 13

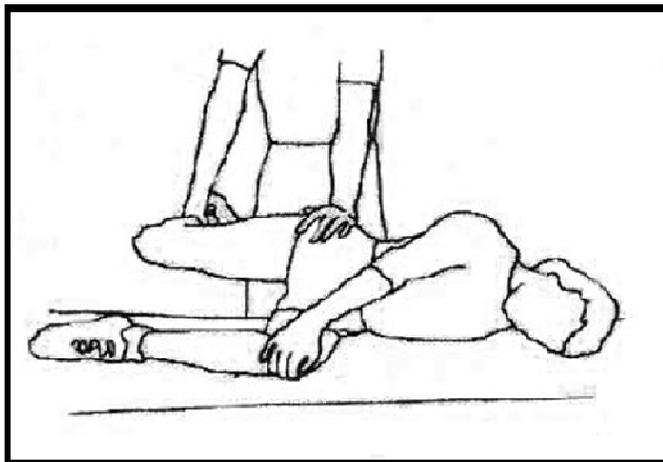


Figura 13: Fuente: estiramiento de cintilla tibial (BAECHLE Earle, Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico)

Prueba de los gemelos. Desde la posición de decúbito supino con la rodilla totalmente extendida. El fisioterapeuta invierte el pie para bloquear la articulación subastragalina y dorsiflexiona entonces el tobillo. Debe conseguir una flexión dorsal de 20 grados. Si no consigue llevar el tobillo hasta la posición neutra o más allá es que hay retracción en la pantorrilla.

Figura 14

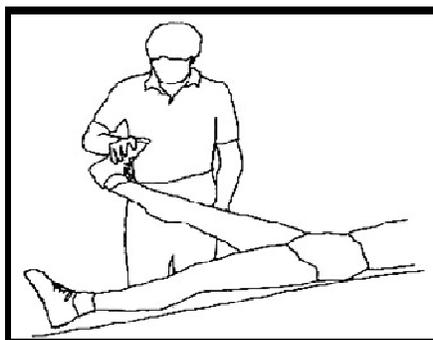


Figura 14: Fuente: estiramiento de gemelos (BAECHLE Earle, Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico)

Una variante de este estiramiento es contra la pared consiste en colocar el pie mirando hacia la pared con los pies separados a la altura de los hombros a una distancia aproximada de 30cm de la pared, inclinarse hacia adelante, apoyando las manos en la pared, llevar un pie hacia atrás situándolo a una distancia de 60cm de la pared flexionando la otra rodilla por ultimo extender la rodilla de la pierna de atrás manteniendo en talón en contacto con el suelo para conseguir el estiramiento.

Figura 15



Figura 15: Fuente: variante de estiramiento de gemelos. (Elaborado por Jennifer Gallegos)

2.2.10 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La indicación está basada en 3 fundamentos

- 1) Ausencia de trastornos torsionales y/o despejes
- 2) Ausencia de displasias trocleares
- 3) Fracaso del tratamiento incruento de 3 a 6 meses

- A) La liberación artroscópica del retináculo externo se realiza en:
- síndrome de compresión lateral rotuliana
 - subluxación crónica de la rótula sin báscula
 - condromalacia grado 3 y 4 de Outerbridge
 - báscula rotuliana sin subluxación
- B) La liberación artroscópica del retináculo externo mas plicatura del interno se realiza en:
- luxación recidivante de rótula
 - subluxación crónica, con báscula rotuliana
- C) Se agrega la transposición de la TAT en los casos que presentan ángulo Q en la T.A.C mayor de 20 mm y cuando el centrado rotuliano es correcto pero el ángulo Q ha aumentado más de lo calculado, debiendo agregar una alineación distal si a los 30º de flexión no se alinea el aparato extensor. La técnica utilizada actualmente se realiza bajo visión artroscópica con lo cual se observa el centrado rotuliano y la contención del mismo.

Post operatorio

Dependerá de la cirugía realizada.

- a) En las liberaciones de retináculo se deja una férula en extensión por 2 semanas.

Fase 1

Objetivos

- Proteger las estructuras blandas en proceso de curación
- Mejorar la flexión y extensión de la rodilla

- Aumentar fuerza en la extremidad inferior, incluyendo la reeducación del cuádriceps.
- Información y asesoramiento al paciente con respecto a las limitaciones y al proceso de rehabilitación

Ejercicios terapéuticos

- Se comienzan con ejercicios y aducción isométrica del cuádriceps, en forma activo-pasiva, movilización a interno de la rótula y aplicación de hielo por 10 minutos cada 4 horas.
- Apoyo inmediato con descarga, ejercicios de relajación del cuádriceps por trabajo de los isquiotibiales.
- A las 3 semanas la flexión es de 90° haciéndose progresiva hasta el 3 mes.
- Deslizamientos en la pared con flexión de la rodilla de 0 – 45°, PROGRESANDO hasta mini- sentadillas.

Fase 2

Objetivos

- Aumentar la flexión
- Aumentar la fuerza y flexibilidad de la extremidad inferior
- Restablecer la deambulacion normal
- Mejorar el equilibrio y la propiocepción
 - Empezar los ejercicios en piscina a las 2 semanas o (cuando la herida quirúrgica haya cicatrizado), haciendo hincapié en la normalización de la deambulacion.

- Ejercicios de cadera (flexión, extensión y aducción)
- Ejercicios propuestos de propiocepción durante la segunda fase del tratamiento postquirúrgico

Figura nº 16



Fuente: [www. Kinemipasion.net/Chile](http://www.Kinemipasion.net/Chile)

Ejercicio nº 1: Tumbado, con un rodillo o colchoneta enrollada bajo el hueco poplíteo, mantenemos una postura relajada y presionamos con fuerza hacia abajo provocando la extensión de la rodilla con una contracción isométrica de la musculatura del cuádriceps, aguantamos la tensión unos 6 segundos y después dejamos de hacer tensión durante otros 6 segundos. Repetir el proceso 10 veces y cambiar de pierna.

Figura nº 17



Figura 17: Fuente: [www. Kinemipasion.net/Chile](http://www.Kinemipasion.net/Chile)

Ejercicio nº 2: En la misma posición, volveremos a crear tensión, esta vez llevando la pierna hacia arriba y aguantando ahí 6 segundos en contracción isométrica, relajamos 6 segundos y volvemos a repetir el proceso anterior. Para dificultar el ejercicio podemos usar tobilleras lastradas.

Figura nº 18



Figura 18 : Fuente: [www. Kinemipasion.net/Chile](http://www.Kinemipasion.net/Chile)



Ejercicio nº 3: Tumbado boca abajo, en posición relajada, colocamos una resistencia elástica a la altura del tobillo y, desde esta posición, realizamos flexión resistida de rodilla. La disposición del elástico resistirá el movimiento de flexión y asistirá la vuelta a la posición inicial. Debemos realizar la flexión de forma dinámica y volver después a la posición inicial de forma lenta. Repetimos el proceso 10 veces.

Cuanto más tensemos el elástico, mayor tensión tendremos que hacer en la flexión y más cuidado tendremos en la vuelta a la posición inicial para evitar tirones bruscos.

Figura nº 19



Figura 19:Fuente: Elaborado por Jennifer Gallegos

Ejercicio nº 4: Realizar el ejercicio sobre apoyo unipodal. Un compañero se sitúa delante de nosotros y nos lanza un balón variando la dirección (arriba, abajo y a los lados). Para aumentar aún más la dificultad de este ejercicio aumentaremos la velocidad de los

lanzamientos, podemos lanzar una pelota (disminuir el tamaño del objeto) o hacer lanzamientos más alejados de la línea media del cuerpo



Figura 20: Fuente: Elaborado por Jennifer Gallegos

Ejercicio nº 5: Al igual que en el ejercicio anterior, introduciremos variables que nos permitan evolucionar en la dificultad del ejercicio (diferentes bases de apoyo, disequilibrios, disminuir aferencias visuales,...). Si necesitamos una progresión más lenta, podemos

comenzar este ejercicio con todas sus variantes realizando apoyo bipodal.

b) En las liberaciones más plicatura interna y en las traslaciones de la TAT:

Postoperatorio

Objetivos

- Disminuir la hinchazón y la inflamación
- Disminuir dolor postoperatorio
- Empezar con el control voluntario del cuádriceps

Ejercicios terapéuticos

- Soporte de peso según tolerancia del paciente con dos muletas (soporte de peso aproximadamente de 50%)
- Elevación de la pierna y movimientos de arriba abajo del tobillo (utilizar crioterapia + vendaje compresivo)
- Realizar extensión pasiva completa de la rodilla, flexión hasta 45°
- Ejercicios isométricos del cuádriceps
- Aducción y abducción de cadera
- Flexibilidad: estiramientos de la pantorrilla e isquiotibiales.



Figura 21. Fuente: Elaborado por Jennifer Gallegos

2.3 Definición de Términos Básicos

Aerosol: Sistema coloidal obtenido por dispersión de sustancias sólidas o líquidas en el seno de un gas.

Arteriosclerosis: enfermedad arterial que se caracteriza por el engrosamiento, pérdida de la elasticidad y calcificación de las paredes arteriales, que condiciona una disminución del riego sanguíneo.

Artroscopía: examen del interior de una articulación que realiza introduciendo un endoscopio especial diseñado a través de una pequeña incisión.

Capsula articular: cubierta de tejido que rodea una articulación móvil, compuesta por una capa externa de tejido fibroso blando y una membrana sinovial interna.

Carcinoma: Tumor maligno derivado de estructuras epiteliales

Conducción: proceso en el que se transfiere calor de una sustancia a otra debido a la diferencia de temperatura existente entre ambas.

Congruencia: relación lógica entre superficies.

Contráctil: Facultad de contraerse que poseen ciertas partes de cuerpos organizados.

Contracciones isométricas: (estática) una contracción que no permite movimiento.

Contractura: trastorno articular, permanente, que consiste en la fijación en flexión debido a atrofia y acortamiento de las fibras musculares o por pérdida de la elasticidad de la piel (tejido cicatrizal).

Desgarro: parcial o completo producido por una lesión articular con un movimiento de rotación forzada repentina o un golpe directo.

Hidrodinámica: Parte de la mecánica que estudia el movimiento de los fluidos.

Hidroestático: Parte de la mecánica que estudia el equilibrio de los fluidos.

Luxación: dislocación o desplazamiento permanente de los extremos óseos de una articulación.

Osificación: desarrollo del hueso

Plicatura: cualquier operación consistente en el plegamiento, acortamiento o disminución de tamaño de un músculo o de un órgano hueco mediante pliegues.

Propiocepción: permite al paciente identificar la posición espacial y los movimientos musculares que se originan en los receptores sensoriales activados por estímulos.

Refracción: cambio de dirección de la energía al pasar de un medio a otro de diferente densidad.

Retináculo: estructura que contiene un órgano o tejido.

Subluxación: luxación parcial.

Tisular: Perteneiente o relativo a los tejidos de los organismos.

Trofismo: Movimiento de orientación de un organismo sésil como respuesta a un estímulo.

2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.4.1 HIPÓTESIS

La identificación de las causas y consecuencias del Síndrome femoro-patelar permite elaborar un programa fisioterapéutico eficaz y así devolver a la sociedad un deportista (paciente) sano en el menor tiempo posible.

2.4.2 VARIABLES

Variable independiente

Tratamiento fisioterapéutico

Variable dependiente

Síndrome Femoropatelar

2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente	Concepto	categorías	indicadores	Técnicas e instrumentos
Tratamiento Fisioterapéutico	.Es un intento de restaurar en el individuo su completo potencial físico, mental y emocional, social y vocacional del que sea apto mediante los diferentes agentes físicos.	Restaurar agentes físicos	Actividades de la vida diaria, trabajo, deporte. Magnetoterapia, ultrasonido, laser.	La técnica utilizada para esta investigación es la observación mediante nuestro instrumentos que sería la historia clínica del paciente
Variable Dependiente	Concepto	categorías	indicadores	Técnicas e instrumentos
Síndrome femoropatelar	Es el dolor en la parte anterior de la rodilla que puede darse por	Partes blandas	Músculos, tendones, Ligamentos, capsula articular	La técnica utilizada para esta investigación es la observación mediante nuestro instrumentos que

	problemas en partes blandas o patológicas a nivel de la articulación	Patología de la articulación	Luxación de rótula, tendinitis, trauma, genuvalgum	seria la historia clínica del paciente
--	--	------------------------------	--	--

CAPITULO III

3 MARCO METOLÓGICO

3.1 MÉTODO

Método científico: este método es un procedimiento ordenado y lógico que se sigue para establecer hechos y fenómenos, posibilitando así el conocimiento objetivo de la realidad. Es mas implica el planteamiento y comprobación de hipótesis para demostrar la verdad.

Método deductivo: este sigue un proceso sintético – analítico, es decir presentan conceptos, principios, definiciones, leyes o normas generales, de las cuales se extraen conclusiones y recomendaciones en las cuales se aplican.

Método inductivo: este es un proceso analítico – sintético mediante hechos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general. Es aquel que parte de la observación de los hechos y casos particulares para llegar a la ley general.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva: esta consiste en la observación actual de los hechos y casos. Se ubica en el presente, pero no se limita a la simple recolección y tabulación de datos, sino procura la interpretación racional el análisis objetivo de los mismos, con alguna finalidad establecida previamente.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Documental:

De campo: este es el principal recurso en la investigación descriptiva; se realiza en lugares donde ocurren los hechos investigados. Esta es una investigación social y educativa.

Experimental: este método consiste en provocar voluntariamente una situación que se quiere estudiar, es decir que modifica o altera voluntariamente la realidad presente. Para ello, se controla todas las variables posibles, una de las cuales tiene que ser independiente para poder manejarla con el fin de comprender el efecto que se quiere juzgar.

TIPO DE ESTUDIO

Longitudinal: Este estudio será longitudinal ya que estaremos presentes durante el tiempo en el que trascorra dicho problema ya planteado en este caso será de 6 meses.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

Como la población investigada es de 45 pacientes, es muy pequeña por consecuencia no utilizaremos muestra por el número de pacientes.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Observación: es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno o caso, es un elemento fundamental de todo proceso investigativo para obtener mayor número de datos, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

Instrumentos

Historia clínica: este es un documento privado sometido a reserva que únicamente puede ser conocida por terceros previa autorización. Esta historia clínica nos sirve en esta investigación para saber los antecedentes de los pacientes de la patología investigada que puedan tener o no relación con esta.

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Técnicas Estadísticas: las técnicas estadísticas utilizadas para esta investigación están de acuerdo a los datos recopilados en un lapso de 6 meses correspondientes a la investigación de la patología denominada Síndrome Femoro Patelar en el Centro Médico Barrionuevo de la ciudad de Quito en el periodo Febrero – Agosto 2009

Procesamiento y análisis de la información recabada a los pacientes que han sido atendidos en el centro Medico Barrionuevo que padecen Síndrome Femoropatelar.

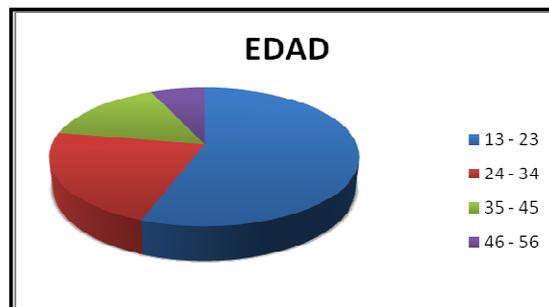
1. Resultado de pacientes atendidos en el Centro Médico Barrionuevo de Quito según la edad en la incidencia de dicha patología

Tabla N° 1

EDAD	NUMERO	PORCENTAJE
13 – 23	25	55,56
24 – 34	10	22,22
35 – 45	7	15,56
46 – 56	3	6,67
TOTAL	45	100

Fuente: Datos Centro Médico” Barrio Nuevo” Quito (realizado por J Gallegos)

Grafico N° 1



Fuente: datos Centro Médico” Barrio Nuevo” Quito (realizado por J. Gallegos)

Podemos observar que el 55, 56% de pacientes que son atendidos en el Centro Médico Barrio Nuevo pertenecen a edades de entre 13 – 23 años, el 22, 22% de pacientes están en edades de entre 24 – 34 años, mientras que el 15, 56% de pacientes están entre 35 – 45 años, seguido del 6, 67% pacientes con 46 - 56 años. En conclusión diremos

que los pacientes de entre 13 a 23 años son más propensos a tener la patología investigada

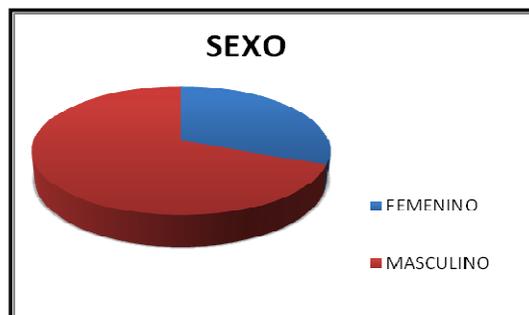
2. Resultados de pacientes Incidencia del síndrome femoro patelar según el sexo

Tabla N° 2

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	30	66,67
FEMENINO	15	33,33
TOTAL	45	100%

Fuente: datos centro Medico Barrio Nuevo "Quito" (realizado por Jennifer Gallegos)

Grafico N° 2



Fuente: datos centro Medico Barrio Nuevo "Quito" (realizado por Jennifer Gallegos)

Podemos observar que el 66, 67% de pacientes son de sexo masculino y el 33,33% de pacientes de sexo femenino en conclusión diremos que hay mayor incidencia de esta patológica en el sexo masculino de pacientes atendidos en el Centro Médico Barrio Nuevo de la ciudad de Quito

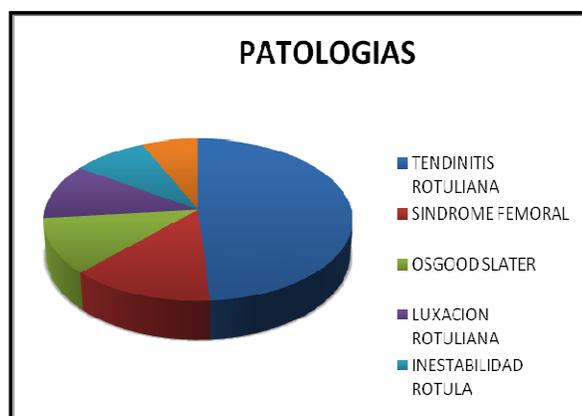
3. Resultados de pacientes atendidos en el centro médico Barrionuevo de la ciudad de Quito según las patologías tomando en cuenta la clasificación de Síndrome Femoro Patelar

Tabla N° 3

PATOLOGIAS	NUMERO	PORCENTAJE
Tendinitis rotuliana	22	48,89
Síndrome femoral	6	13,33
Osgood Slater	5	11,11
Luxación rotuliana	5	11,11
Inestabilidad rotula	4	8,89
Bursitis rotuliana	3	6,67
TOTAL	45	100%

Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito((realizado por J Gallegos)

Grafico N° 3



Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por J Gallegos)

En este caso podemos observar que la patología con mayor afluencia a la consulta del Centro Médico Barrionuevo es de Tendinitis Rotuliana con 48.89 %, seguida de Síndrome Femoral con 13.33% de pacientes, tenemos Osgood Slatter y Luxación de rótula con 11.11%, inestabilidad rotuliana 8.89% y por último con el 6.67% bursitis rotuliana

4. Resultado de pacientes atendidos en el Centro Médico Barrionuevo de la ciudad de Quito divididos por el deporte que practican.

Tabla N° 4

DEPORTE	NUMERO	PORCENTAJE
Futbol	25	55,56
Básquet	15	33,33
Vóley	5	11,11
TOTAL	45	100%

Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por Jennifer Gallegos)

Grafico N° 4



Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por Jennifer Gallegos)

En este grafico tenemos un 55.56% de pacientes que practican futbol, un 33.33% que realizan Básquet y un 11.11% de pacientes que practican vóley. En conclusión diríamos que más del 50% de pacientes practican futbol por el cual llegan a la consulta con más lesiones.

5. Resultados de pacientes atendidos en el centro médico Barrionuevo de la ciudad de Quito según la escala o intensidad de dolor con la que llegan a la consulta

Tabla N° 5

INTENSIDAD DEL DOLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 – 4	5	11,11
5 – 7	18	40
8 – 10	22	48,89
TOTAL	45	100%

Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por Jennifer Gallegos)

Grafico N° 5



Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito(realizado por Jennifer Gallegos)

De acuerdo al gráfico del intensidad del dolor tenemos que un 48.89% de pacientes acuden con dolor crónico o en escala de 8 – 10, un 40% con dolor moderado en escala de 5 – 7, y un 11.11% de pacientes con dolor leve en escala de 1 – 4.

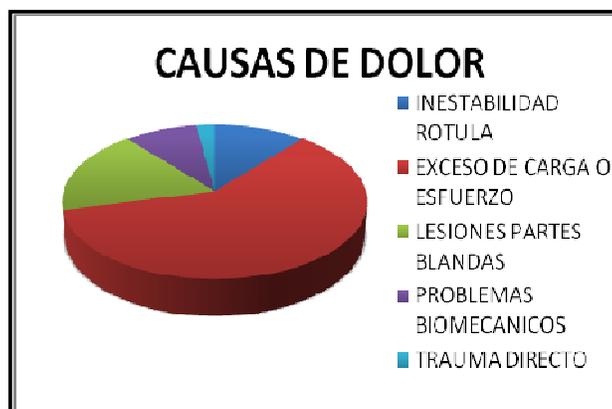
6. Resultados de pacientes atendidos en el Centro Médico Barrionuevo de la ciudad de Quito divididos por las causas de dolor por la patología ya adquirida antes de llegar a la consulta.

Tabla N° 6

CAUSAS DEL DOLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Inestabilidad rotula	5	11,11
Exceso de carga o esfuerzo	27	60
Lesiones partes blandas	8	17,78
Problemas biomecánicos	4	8,89
Trauma directo	1	2,22
TOTAL	45	100%

Fuente: datos del centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por Jennifer Gallegos)

Grafico N° 6



Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por J. Gallegos)

Podemos observar que de acuerdo a las causas de dolor los pacientes acuden un 60% por exceso de carga o esfuerzo físico, un 17,78% de pacientes por lesión en partes blandas, inestabilidad rotuliana con un 11.11%, por problemas biomecánicos un 8.89% de pacientes y por último un 2.22% de pacientes por trauma directo en rótula.

7. Resultados de pacientes atendidos en el Centro Médico Barrionuevo de la ciudad de Quito dividido mediante la localización del dolor de acuerdo a la historia clínica realizada al paciente que tienen Síndrome Femoro Patelar

Tabla n° 7

LOCALIZACION DEL DOLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tendón rotuliano	20	44,44
Tendón cuadricipital	5	11,11
Alerón interno	15	33,33
Centro de la rotula	5	11,11
TOTAL	45	100%

Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por Jennifer Gallegos)

Grafico n° 7



Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por Jennifer Gallegos)

Podemos observar que de acuerdo a la exploración física realizada al paciente tenemos un porcentaje del 44.44% de pacientes que presentan dolor a nivel de tendón rotuliano, un 33.33% de pacientes dolor localizado hacia la parte lateral y medial del alerón interno, 11.11% de pacientes que presentan dolor a nivel de tendón del cuádriceps y centro de la rótula

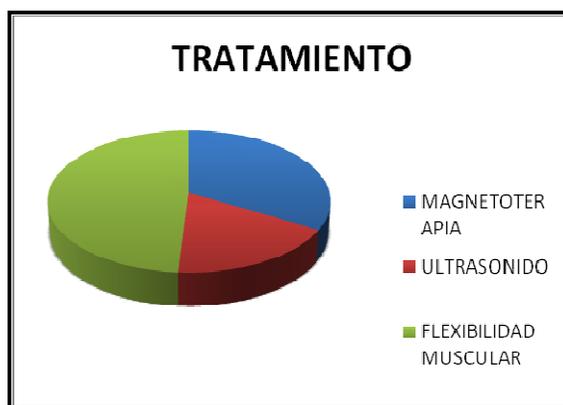
8. Resultados de pacientes atendidos en el Centro Médico Barrionuevo de la ciudad de Quito dividido mediante el tratamiento utilizado en pacientes que tienen Síndrome Femoro Patelar

Tabla N° 8

TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Magnetoterapia	15	33,33
Ultrasonido	5	17,78
Flexibilidad muscular	22	48,89
TOTAL	45	100%

Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por Jennifer Gallegos)

Grafico N° 8



Fuente: datos centro Medico “Barrio Nuevo” Quito (realizado por Jennifer Gallegos)

Podemos observar que de acuerdo al tratamiento aplicado para la patología investigada tenemos un porcentaje del 48.89% de pacientes que se han recuperado realizando flexibilidad muscular, un 33.33% de pacientes utilizando magnetoterapia y por último un 17.78% utilizando ultrasonido.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

- He visto que mediante una buena información de las causas y consecuencias que pueden ocurrir al presentar el Síndrome Femoropatelar los deportistas han tenido mejor rendimiento en su actividad deportiva luego de realizar su tratamiento fisioterapéutico respectivo.
- Debemos conocer los niveles de actividad del deportista, el tipo de entrenamiento realizado habitualmente y los objetivos a alcanzar para prevenir esta lesión.
- El aparato extensor de la rodilla tiene un componente muy importante que es el ángulo Q ya que este permite una gran estabilidad a la articulación y un mejor desempeño del mismo.
- He concluido que la clave para tratar con éxito el dolor femorrotuliano es realizar un diagnóstico preciso a partir de una anamnesis y una exploración física detallada.

RECOMENDACIONES

- Los deportes y los ejercicios recomendados para quienes presentan esta patología son: la natación, el trote, el golf, que ayudara que se mantengan en actividad física.
- No permanecer en posición de cuclillas, llevar objetos pesados y el ascenso y descenso de escaleras constantemente sobretodo en personas obesas.
- Debemos estar actualizados en el campo deportivo ya que eso nos facilitara realizar el tratamiento adecuado para no ocasionar una lesión que pueda llevarnos a un fracaso en nuestra práctica deportiva.
- El exceso de esfuerzo o las técnicas erróneas de entrenamiento deben ser identificadas para que de esta manera el deportista y su entrenador satisfagan su necesidad por completo.

BIBLIOGRAFÍA

1. CAMERON, Agentes Físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica, tercera edición 2009
2. CYRIAX James, Lesiones de ligamentos, tendones, cartílagos y músculos medicina ortopédica tomo I, Editorial marbán s. l., edición 2007.
3. DAZA LESMES Javier, Evaluación clínico – funcional del movimiento corporal humano, Editorial Médica Panamericana. Edición 2007
4. EHMER, Fisioterapia en ortopedia y traumatología, edición 2006
5. FRONTERA, Medicina Deportiva clínica “tratamiento médico y rehabilitación”, edición 2008
6. PORTER, Diccionario de fisioterapia, primera edición 2009
7. ROUVIERE H, Anatomía humana, descriptiva, topografía y funcional tomo 3, Editorial Masson, Novena edición
8. S. BRENT Brotzman, WILK Kevin E., Rehabilitación ortopédica clínica, Editorial Elsevier 2006, 2º edición
9. XHARDEZ Yves, Vademécum de kinesioterapia y de reeducación funcional, Editorial El ateneo, 4º edición
10. YLINEN, J.J, Estiramientos terapéuticos en el deporte y en las terapias manuales, Editorial Elsevier, edición 2009
11. [Http// www. Google.com](http://www.Google.com)
12. [Http// www. Efdeportes.com](http://www.Efdeportes.com)

13. [Http// www. Efisioterapia.net](http://www.Efisioterapia.net)

14. [Http// www. Kinemipasion.net/Chile](http://www.Kinemipasion.net/Chile)

ANEXOS

CENTRO MÉDICO BARRIO NUEVO (REHABILITACIÓN FÍSICA)

HISTORIA CLINICA

Nombre: **Sexo:** masculino

Edad: 18 **Fecha de inicio:** 13 junio 2009

Profesión: estudiante (futbolista) **Terapista:** Luis

Motivo de consulta

Paciente deportista con episodios de dolor recurrentes en rodilla derecha, más intensos hace más o menos 2 semanas luego de haber jugado dos partidos seguidos de futbol que requirió sobre esfuerzo. Acude al médico traumatólogo el cual manda medicación y remite a fisioterapia.

Examen físico

A la palpación paciente refiere dolor (+++) al momento de examinar en tendón rotuliano de rodilla derecha (polo inferior de la rótula), además se encuentran retracciones musculares a nivel de cuádriceps e isquiotibiales y falta de elasticidad muscular, atrofia muscular no marcada en cuádriceps, grado muscular 3+/-

Diagnostico

TENDINITIS ROTULIANA

Tratamiento

Calorterapia, electroterapia, us, laser, estiramientos musculares progresivos, fortalecimiento muscular progresivo.