

**APLICABILIDAD CLÍNICA DEL SIGNO DE INHIBICIÓN
DEL REFLEJO PATELOFEMORAL (SIRPF) PARA EL
DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ENTRE EL DOLOR ANTERIOR
DE RODILLA ORIGEN DINÁMICO O ESTÁTICO**

Dr. Nicolás Hernández Arango

Residente IV año Ortopedia y Traumatología

Tutores:

Dr. Juan Manuel Herrera Arbeláez

Dr. Eduardo Antonio Reina

Asesor metodológico

Dr. José Elías Delgado Barragán

Universidad El Bosque

Facultad de Medicina

Especialización en Ortopedia y Traumatología

Bogotá D. C

Julio de 2017

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Tabla de contenido

1. Resumen	6
2. Abstract	7
3. Introducción.....	8
4. Marco teórico.....	9
5. Planteamiento del problema.....	27
6. Justificación.....	30
7. Objetivos.....	33
7.1. Objetivo general.....	33
7.2. Objetivos específicos.....	34
8. Metodología.....	35
9. Plan de análisis.....	42
10. Materiales y métodos.....	43
11. Resultados	47
12. Discusión.....	61
13. Conclusiones.....	68
14. Bibliografía	69

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz de Variables	35
Tabla 2. Distribución por sexo.....	48
Tabla 3. Distribución de frecuencias de EVA al ingreso	49
Tabla 4. Distribución de Fuerza del vasto medial.....	51
Tabla 5. Angulo Q en extensión de Rodilla	53
Tabla 6 . Angulo Q en Flexión de Rodilla de 30 grados.....	54
Tabla 7. Angulo Q en Flexión de 60 grados.....	56
Tabla 8. EVA al Finalizar el Tratamiento.....	58
Tabla 9. Relación entre EVA al ingreso y EVA al terminar el tratamiento.....	59
Tabla 10. Correlación entre dolor al terminar el tratamiento y Q.....	60

Lista de Figuras

Figura 1. La retracción de isquiotibiales	24
Figura2. Búsqueda del signo de inhibición del reflejo patelofemoral (SIRPF)	25
Figura 3. Distribución de sexos.....	48

Resumen

El *síndrome patelofemoral* o dolor anterior de rodilla es una de las patologías más frecuentes de la rodilla, constituye un amplio grupo de desórdenes en la morfología ósea, el alineamiento articular, el balance muscular y de tejidos blandos, y/o en las alteraciones biomecánicas de la extremidad inferior que generan aumento del estrés en el cartílago y el hueso subcondral de la articulación patelofemoral y su origen es multifactorial.

En este estudio se describe un nuevo signo semiológico denominado: “signo de inhibición del reflejo patelar”. El cual pretende diferenciar si el origen del dolor corresponde a un desequilibrio muscular o al mal alineamiento patelofemoral.

Se evaluaron grupos de pacientes con variables de edad en años, la presencia o ausencia del SIRPF al ingreso y al finalizar el tratamiento, el dolor; el tiempo de seguimiento, los ángulos Q en extensión, y flexión, el número de sesiones de terapia física realizadas; la presencia o ausencia de retracciones de isquiotibiales, de la bandeleta ileotibial, del retináculo lateral de la patela, la fuerza de vasto medial, la posición de la patela y la altura en milímetros, las deformidades en valgo y varo y los ángulos de cada deformidad, la presencia o ausencia de signos de artrosis dados por osteofitos marginales, esclerosis de la patela, lesiones osteocondrales y la condromalacia patelofemoral, reportadas en radiografías y resonancias de rodilla.

Abstract

INTRODUCCION: El *síndrome patelofemoral* o dolor anterior de rodilla es una de las patologías más frecuentes de la rodilla, constituye un amplio grupo de desórdenes en la morfología ósea, el alineamiento articular, el balance muscular y de tejidos blandos, y/o en las alteraciones biomecánicas de la extremidad inferior que generan aumento del estrés en el cartílago y el hueso subcondral de la articulación patelofemoral y su origen es multifactorial.

OBJETIVO: En este estudio se describe un nuevo signo semiológico denominado: “signo de inhibición del reflejo patelar”. El cual pretende diferenciar si el origen del dolor corresponde a un desequilibrio muscular o al mal alineamiento patelofemoral.

MATERIALES Y METODOS: Se evaluaron grupos de pacientes con variables de edad en años, la presencia o ausencia del SIRPF al ingreso y al finalizar el tratamiento, el dolor mediante la escala visual análoga al ingreso y al terminar el tratamiento; el tiempo de seguimiento, los ángulos Q en extensión, flexión de 30° y 60°, el número de sesiones de terapia física realizadas; la presencia o ausencia de retracciones de isquiotibiales, retracciones de la bandeleta iliotibial, retracciones del retináculo lateral de la patela, la fuerza de vasto medial valorada de 1 a 5 en la escala del MRC (medical research council) la posición de la patela y la altura en milímetros, las deformidades en valgo y varo y los ángulos de cada deformidad, la presencia o ausencia de signos de artrosis dados por osteofitos marginales, esclerosis de la patela, lesiones osteocondrales y la condromalacia patelofemoral, reportadas en radiografías y resonancias de rodilla.

Introducción

El *síndrome patelofemoral* o dolor anterior de rodilla es una de las patologías más frecuentes de la rodilla, en algunas series corresponde al 25% de las lesiones de la rodilla que se tratan en medicina deportiva^{1,2}.

Este síndrome constituye un amplio grupo de desórdenes en la morfología ósea, el alineamiento articular, el balance muscular y de tejidos blandos, y/o en las alteraciones biomecánicas de la extremidad inferior que generan aumento del estrés en el cartílago y el hueso subcondral de la articulación patelofemoral y su origen es multifactorial^{3,4}. De esta manera el enfoque diagnóstico y terapéutico de esta entidad es sumamente complejo y representa un reto importante en la consulta del ortopedista.

El examen físico realizado de manera sistemática y coherente revela información de gran utilidad para enfocar el estudio adicional y las posibilidades terapéuticas que se le pueden ofrecer al paciente.

En este estudio se describe un nuevo signo semiológico denominado: “signo de inhibición del reflejo patelar”. El cual pretende diferenciar si el origen del dolor corresponde a un desequilibrio muscular o al mal alineamiento patelofemoral. La posibilidad de diferenciar estas dos causales en esta patología sería de gran valor al momento de tomar decisiones durante el estudio y manejo de pacientes con síndrome patelofemoral

Marco teórico

De acuerdo con la IASP (International Association for the Study of Pain) el dolor de más frecuente presentación es el osteomuscular, y de este el tipo crónico dentro de las primeras causas de consultas médicas. En Estados Unidos aproximadamente del 25 – 30% de los adultos reportaron consultar por dolor osteomuscular a los servicios médicos, siendo el más frecuente el de rodilla, en Europa se calcula en 22%, aun así, siendo de alta prevalencia y de importancia para el profesional que se especializa en el manejo de este tipo de dolor y las patologías asociadas a este^{1, 2}.

En los textos clásicos y en distintas publicaciones, se encuentran los términos de condromalacia patelar, mal alineamiento patelofemoral, síndrome de hiper-presión patelofemoral, dolor anterior de rodilla, síndrome patelofemoral, síndrome de dolor patelofemoral, e inestabilidad patelofemoral, todos con conceptos pobremente definidos, e intercambiables; siendo todos estos, en realidad diagnósticos imprecisos para una patología de origen multifactorial y dinámica⁵⁻⁸.

El dolor anterior de rodilla es un término demasiado simple para una patología tan compleja y multifactorial. En publicaciones de Teitge se mencionan hasta 56 factores asociados con esta patología⁸.

Por lo tanto, se considera más apropiado referirse a esta entidad como síndrome patelofemoral en el cual se agrupan un importante número de desórdenes en la morfología ósea, el alineamiento articular, el balance muscular y de tejidos blandos, y/o en las alteraciones biomecánicas de la extremidad inferior, que generan aumento del estrés en el cartílago y el hueso subcondral de la articulación patelofemoral⁹. Sin embargo, existen otras

causas descritas dentro este síndrome que no tienen relación directa con la articulación patelofemoral, tales como patologías de otras articulaciones como la cadera o el tobillo, patologías de nervios periféricos como la distrofia simpática refleja o incluso causas psicológicas¹⁰.

Examen físico en el síndrome patelofemoral

Todo examen físico debe estar precedido de una completa anamnesis. Los pacientes con dolor anterior de rodilla describen clásicamente un dolor retropatelar al subir o bajar escaleras, después de permanecer por periodos prolongados en flexión de la rodilla tales como manejar o ir al cine, al realizar cucullas, al correr o al saltar, entre otras actividades¹². Adicionalmente el paciente puede describir episodios francos de luxación de la rótula u otros síntomas de inestabilidad patelar, en los cuales se debe aclarar las características del evento en el cual ocurrió la luxación. También se debe indagar acerca de manejos previos, quirúrgicos y no quirúrgicos, y en caso de no ser eficientes se deben aclarar las características de cada tratamiento¹⁸.

El interrogatorio también se debe encaminar hacia los factores psicosociales que rodean al paciente con dolor anterior de rodilla. Estudios realizados por Piva, et al. demostraron la asociación que tiene la ansiedad y el miedo a perder capacidades que permitan realizar actividades laborales o deportivas con peores resultados funcionales en el tratamiento de pacientes con dolor anterior de rodilla¹⁹.

Antes de enfocar el examen físico en la rodilla se debe realizar un examen general del paciente en el cual se valora la postura, se buscan atrofas musculares y su simetría, se determinar la alineación de toda la extremidad inferior, que incluye la posición de la rodilla

(genu valgum, genu varum, o recurvatum), rotación tibial externa, y la alineación del pie y el tobillo. Se registran los rangos de movilidad de cada articulación buscando deficiencias en la flexibilidad o hiperlaxitud. Se debe examinar la articulación de la cadera en búsqueda de patologías intra articulares que causen dolor referido a la rodilla, además de valorar el grado de anteversión femoral o la presencia contracturas en flexión de esta articulación²⁰. El ángulo poplíteo en atletas jóvenes debe ser entre 160° y 180°, la disminución en este ángulo puede indicar una retracción de los isquiotibiales; en esta condición aumenta la fuerza del cuádriceps al extender la rodilla, y de esta forma se aumenta la fuerza de reacción articular patelofemoral¹². También se deben buscar signos de radiculopatía lumbar.

El examen centrado en la rodilla inicia con una inspección de la piel, buscando incisiones previas y signos de efusión articular. Se deben valorar grados de flexión y extensión tanto activos como pasivos. La flexión se debe valorar en decúbito prono buscando retracciones del recto anterior (signo de Ely)²¹.

Se debe palpar la rodilla buscando reproducir y determinar la causa del dolor, de esta manera se puede determinar rápidamente si el dolor corresponde o no a patología de origen patelofemoral y/o del mecanismo extensor. Los tejidos inervados de la cara anterior de la rodilla incluyen el tendón patelar, el tendón del cuádriceps, la sinovial, plicas, bursas, los tejidos blandos retinaculares y el hueso subcondral de la patela y la tróclea. También se debe palpar la patela en búsqueda de crepito durante la flexoextensión, determinando además el grado de flexión en el cual se encuentra el crepito; en grados iniciales de flexión corresponde a compromiso del polo distal de la patela, y en grados finales de flexión corresponde a compromiso del polo proximal de la patela, también se debe diferenciar el

roce patelofemoral de las plicas patológicas, las cuales corresponden a una sensación de chasquido sobre el cóndilo femoral²¹.

A continuación, se describen en detalle los ítems más importantes en el examen físico según la revisión sistemática realizada por Frederickson et al¹⁰.

Ángulo Q:

Descrito por Brattström, el ángulo Q es una medida de la tendencia del movimiento lateral de la patela al contraerse el cuádriceps²². A medida que aumenta el ángulo, aumenta la tendencia a lateralizarse la rótula. Algunos estudios muestran relación entre ángulos Q elevados y DPF, sin embargo, la evidencia no es conclusiva y varios estudios no demuestran una diferencia significativa entre la población sana de la población con DPF²³.

Clásicamente el ángulo Q se mide con el paciente en posición supina, y se forma de la intersección de una línea desde la espina iliaca anterosuperior hasta el centro de la rótula y una línea desde el centro de la rótula hasta el centro de la tuberosidad tibial anterior²². Sin embargo, distintas publicaciones recomiendan medir el ángulo Q en diferentes posiciones y en distintos grados de flexión de la rodilla²⁴.

La medición clínica del ángulo Q es muy sensible al error, ya que se basa en localizar el centro de la rótula y la espina tibial anterior, una ligera variación al ubicar estos puntos cambia de manera importante la medida de este ángulo. También se debe mantener una rotación neutra en la pierna y la rótula centrada en la tróclea al momento de realizar la medición²⁵.

En publicaciones de Fulkerson el valor de este ángulo se considera normal menor a 15° en mujeres y menor a 10° – 12° en hombres²¹. Sin embargo, en la actualidad los valores normales de este ángulo no están claramente definidos, según los distintos grupos poblacionales, el género, y la técnica utilizada para medir el ángulo, las publicaciones reportan resultados muy variables al tratar de diferenciar valores normales de los anormales²⁶.

Por lo tanto, no hay una correlación clara entre el ángulo Q y el dolor anterior de rodilla, de esta manera esta medida debe considerarse en conjunto con la historia clínica y el resto del examen físico del paciente.

Palpación del retináculo patelar:

La técnica de la palpación del retináculo patelar ha sido descrita en distintas publicaciones de Fulkerson, de la siguiente manera²⁷: con la rodilla en extensión se debe palpar suavemente la porción medial y lateral del retináculo patelar para determinar si son causas evidentes de dolor, para aumentar la precisión se debe desplazar la patela hacia los lados para tensar las diferentes porciones del retináculo peripatelar.

Algunos estudios demostraron la presencia daño nervioso y aumento de la inervación en el retináculo lateral en pacientes con mal alineamiento patelofemoral, además de la sobre expresión del factor del crecimiento neural, que estimula la liberación de sustancia P en las terminaciones nerviosas²⁸.

Prueba de inclinación patelar:

Grelsamer y McConnell describieron un método para realizar la prueba de inclinación patelar de la siguiente manera²⁹: el examinador coloca los dedos índice y pulgar de una mano sobre el borde medial de la patela y los dedos índice y pulgar de la otra mano sobre el borde lateral de la patela, los dedos deben estar al mismo nivel, si los dedos del borde medial están más anteriores que el borde lateral, existe una inclinación lateral de la patela; y de forma contraria si los dedos del borde lateral están más anteriores que el borde medial, existe una inclinación medial de la patela.

Los pacientes con disfunción patelofemoral pueden presentar inclinación patelar sin subluxación de la patela. Esto ocurre por tensión del retináculo lateral, lo cual se denomina síndrome de hiperpresión lateral²⁰.

Deslizamiento patelar:

McConnell describe la técnica para medir el deslizamiento patelar de la siguiente manera²⁹: con una cinta métrica se realiza una medición desde el punto medio de la patela al epicóndilo femoral lateral y una medición desde el punto medio de la patela al epicóndilo femoral medial. El punto medio de la patela se determina visualmente. Las mediciones deben ser equidistantes (+/- 5mm) cuando la rodilla está en 20° de flexión. Un desplazamiento hacia lateral de 5mm del punto medio de la patela causa una disminución del 50% de la tensión del vasto medial oblicuo.

En un estudio realizado por Powers, se utilizaron imágenes de resonancia nuclear magnética para medir el desplazamiento medial o lateral de la patela y lo comparó con la técnica clínica de McConnell. En este estudio encontraron diferencias importantes entre los resultados usando la técnica clínica y la medición por imágenes. Por lo tanto, no se debe sobre estimar los hallazgos utilizando el método clínico³⁰.

Prueba de movilidad patelar:

La prueba de movilidad patelar mide el rango de movimiento pasivo medial y lateral de la patela desde su posición de reposo y determina la integridad o la tensión de los restrictores mediales y laterales³¹.

Kolowich describe la prueba de la siguiente manera³¹: Con la rodilla en flexión de 20 a 30° y el cuádriceps relajado, el examinador moviliza patela con los dedos índice y pulgar. La patela se divide visualmente en cuatro cuadrantes longitudinales y esta manera se establece el número de cuadrantes que se logra mover la patela hacia medial o lateral. Un desplazamiento lateral de más de 3 cuadrantes sugiere incompetencia de los restrictores mediales, un desplazamiento medial de solo un cuadrante o menos indica que los restrictores laterales están tensos y un desplazamiento medial de 3 o más cuadrantes indica hipermovilidad de la patela.

En otras publicaciones se realizan mediciones objetivas del desplazamiento medial y lateral, sin embargo, sus resultados son variables y sin la suficiente confiabilidad para determinar rangos normales y anormales^{32, 33}.

Prueba de aprehensión patelar:

La prueba de aprehensión patelar detecta inestabilidad patelar y es poco sensible en detectar dolor anterior de rodilla. Fue descrito inicialmente por Fairbank hace más de 60 años³⁴. En una publicación realizada por Hughston describe la técnica de la siguiente manera³⁵: con la rodilla en 30° de flexión y el cuádriceps relajado, el examinador empuja con ambos pulgares la patela hacia lateral. Si el paciente demuestra incomodidad o aprehensión la prueba es positiva.

En publicaciones de Korkala, se encontró que la prueba de aprehensión es positiva en menos de la mitad de los pacientes con condromalacia sintomática clara, y rara vez es positivo en casos moderados y leves³⁶.

Prueba de compresión patelar:

La prueba de compresión patelar se realiza con el paciente en decúbito supino y con la rodilla extendida, el examinador moviliza la patela superior e inferiormente al mismo tiempo que realiza presión sobre esta. Si hay dolor la prueba se considera positiva³⁶.

Estudios realizados Hand y Spalding encontraron una alta probabilidad de encontrar una prueba positiva no solo en la rodilla afectada sino también de la rodilla asintomática. Estas observaciones ponen en duda el valor diagnóstico de esta prueba³⁷.

Prueba de excursión patelar:

Se realiza con el paciente en posición sentada con la rodilla en flexión de 90° grados, el paciente extiende activamente la rodilla, y se observa el movimiento de la rótula durante la extensión. En condiciones normales la patela se moviliza en línea recta

hacia proximal con una ligera lateralización en los últimos grados de extensión. El signo de la J describe un movimiento súbito y brusco hacia lateral de la patela en los últimos grados de extensión, que corresponde a la salida de la patela del surco troclear, y describen este movimiento en forma de J invertida como signo de la J positivo³⁸.

Post describe que el signo de la J puede relacionarse con deficiencia del vasto medial oblicuo, displasia troclear, patela alta o desequilibrio de los restrictores mediales y laterales. Hasta el momento no hay estudios que identifique objetivamente el signo de la J en el síndrome patelofemoral³⁹.

Flexibilidad muscular:

Varios estudios retrospectivos han demostrado la asociación entre dolor patelofemoral y la deficiencia de la flexibilidad de la musculatura en los miembros inferiores^{38, 40}. El estudio realizado por Witvrouw confirma la asociación entre del cuádriceps tenso con el aumento del estrés patelofemoral durante actividades deportivas o actividades de la vida diaria⁴¹.

Post describe la manera de medir la tensión del cuádriceps de la siguiente manera³⁹: El paciente debe estar en decúbito prono, con una mano se realiza flexión de la rodilla, mientras que con la otra mano se estabiliza la pelvis, se debe llevar el talón lo más posible hacia la nalga y se debe registrar la distancia del talón a la nalga en traveses de dedos o en grados de flexión de la rodilla. Esta maniobra se compara con el lado contralateral. Normalmente los deportistas jóvenes pueden llevar su talón casi o hasta la nalga¹⁰.

La rigidez de los isquiotibiales puede ocasionar una contractura en flexión funcional de rodilla aumentando la fuerza de reacción articular patelofemoral⁴². En publicaciones de Smith et al. describen una asociación significativa entre el síndrome patelofemoral y la retracción de isquiotibiales, sin embargo, no hay acuerdos acerca de la forma de cómo medir objetivamente la retracción de este grupo muscular⁴⁰.

Varios estudios sugieren que la tensión de la bandeleta iliotibial contribuye al desarrollo de dolor patelofemoral. La prueba de Ober fue descrita de la siguiente manera⁴³: El paciente yace en decúbito lateral con el muslo que está apoyado sobre la mesa en flexión suficiente para disminuir la lordosis lumbar. La otra extremidad con flexión de 90° de la rodilla es agarrada por el examinador del tobillo con una mano, mientras que con la otra estabiliza la pelvis. Luego se lleva el muslo en abducción amplia y en extensión suficiente para alinear el muslo con el tronco. Si existe una contractura en abducción el muslo se mantendrá en abducción pasiva y el grado dependerá del acortamiento de la bandeleta iliotibial. Varios autores han propuesto modificaciones a la prueba de Ober, así como formas de medir la contractura de la bandeleta iliotibial mediante observación clínica, goniometría y en algunos casos clinometría⁴⁴.

Fuerza muscular:

La debilidad en la fuerza muscular del cuádriceps se ha evidenciado de forma frecuente en pacientes con síndrome patelofemoral³⁸. Sin embargo, existen distintos estudios biomecánicos que no logran demostrar la asociación del síndrome patelofemoral con disminución de la fuerza muscular del cuádriceps⁴¹.

Las valoraciones clínicas de la fuerza muscular no son apropiadas para detectar deficiencias en la fuerza muscular, por lo que se prefiere utilizar pruebas de desempeño funcional. Sin embargo, la validez y la sensibilidad de estas pruebas aun no es clara⁴⁵.

Laxitud ligamentaria generalizada:

Beighton et al. utilizaron una técnica para medir la movilidad articular en una población africana que consiste en un sistema de puntuación fácilmente aplicable, esta va 0 a 9 puntos, y la capacidad para realizar cada prueba otorga 1 punto (las pruebas 1 a 4 se puntúan bilateralmente y la prueba 5 se puntúa como valor único):

1. Dorsiflexión pasiva de los meñiques por encima de 90°
2. Aposición pasiva de los pulgares a la cara anterior del antebrazo
3. Hiperextensión de los codos mayor a 10°
4. Hiperextensión de las rodillas mayor a 10°
5. Flexión del tronco con las rodillas extendidas hasta tocar el piso con las palmas de las manos

En su estudio definen la laxitud articular generalizada (hiperlaxitud) con puntajes mayores o iguales a 7.

Actualmente no existe ninguna evidencia que demuestre una asociación clara entre el dolor patelofemoral e hiperlaxitud ligamentaria, aunque si se ha demostrado que la hiperlaxitud ligamentaria se relaciona con luxaciones de rotula y en algunos estudios como el de Rawi y Nessian reportan que el número de individuos con

articulaciones hipermóviles es mayor en el grupo de aquellos que presentan condromalacia patelar en comparación con los grupos de control⁴⁷.

Fisiología del reflejo patelar:

Un reflejo es una respuesta automática e involuntaria a cambios específicos dentro o fuera del cuerpo. La unidad funcional de un reflejo se denomina arco reflejo, el cual se compone de un órgano sensitivo, una neurona aferente, una o más sinapsis en la médula espinal, una neurona eferente y un efector⁴⁸.

Cuando un músculo esquelético con inervación intacta es estirado, el mismo se contrae. Esta respuesta se llama reflejo miotático, que corresponde a un reflejo monosináptico y el ejemplo clásico es el reflejo rotuliano¹⁶.

El órgano sensitivo del reflejo miotático es una pequeña estructura capsulada con forma de huso o fusiforme, denominada huso muscular. Las terminaciones de la cápsula del huso se insertan en los tendones de cada extremo del músculo. Cada huso muscular tiene tres elementos esenciales:

1. Un grupo de fibras musculares que se encuentran en el interior del huso, las cuales son especializadas y tienen terminaciones polares contráctiles, así como un centro no contráctil.
2. Los nervios aferentes mielinizados de gran diámetro (tipo Ia y II) que se originan en la zona central de las fibras intrafusales.
3. Nervios eferentes mielinizados denominados motoneuronas γ que inervan las regiones contráctiles polares dentro del músculo¹⁶.

La percusión súbita del tendón rotuliano provoca la distensión del músculo cuádriceps. El estiramiento estimula los receptores dinámicos del saco nuclear de los haces musculares y como consecuencia se activan los nervios aferentes tipo Ia, las cuales penetran la sustancia gris en médula espinal y establecen el único contacto sináptico con las motoneuronas γ que inervan el músculo cuádriceps, lo que produce una descarga sincrónica. La contracción resultante de este músculo provoca la extensión súbita de la rodilla¹⁶.

Cuando ocurre el reflejo miotático, los músculos que antagonizan la acción de los músculos activados se relajan. En el caso del reflejo rotuliano corresponde a los músculos flexores de la rodilla. Este fenómeno se conoce como inervación recíproca. Los impulsos de las en fibras Ia originan la inhibición postsináptica de las motoneuronas hacia los músculos antagonistas. La vía que media este impulso es bisináptica. Una colateral de la fibra Ia pasa en la médula espinal a una interneurona inhibitoria que hace sinapsis con la motoneurona que inerva los músculos antagonistas¹⁶.

Las fibras aferentes del grupo II también forman conexiones monosinápticas con las motoneuronas y contribuyen en grado leve al reflejo miotático¹⁶.

Las motoneuronas γ son reguladas en gran medida por las vías descendentes en diversas zonas del cerebro. A través de dichas vías, la sensibilidad de los husos musculares y por ende el umbral de los reflejos miotáticos en diversas partes del cuerpo pueden ajustarse y modificarse para satisfacer el control de la postura¹⁶.

Hasta cierto punto, cuanto más se estire un músculo, tanto más potente es la contracción refleja. Sin embargo, cuando la tensión alcanza un grado suficiente, la

contracción súbitamente se interrumpe y el músculo se relaja. Esta relajación en respuesta al estiramiento excesivo se denomina reflejo miotático inverso o inhibición autógena¹⁶.

El receptor para el reflejo miotático inverso se denomina órgano tendinoso de Golgi; este órgano consta de una acumulación de redes de terminaciones nerviosas intrincadas dispuestas entre los fascículos de un tendón. Sus fibras nerviosas aferentes, corresponden al grupo Ib, su estimulación genera potenciales postsinápticos inhibitorios en las motoneuronas que inervan el músculo en el cual se originan las fibras. Las fibras Ib terminan en la médula espinal en las interneuronas inhibitorias que tienen su fin directamente en las motoneuronas. Aquellas también tienen conexiones excitadoras con las motoneuronas que inervan los músculos antagonistas¹⁶.

El reflejo tendinoso de Golgi complementa el reflejo de estiramiento tónico y contribuye a mantener la postura. Durante la bipedestación el músculo cuádriceps empezará a fatigarse. A medida que se fatigue, disminuirá la fuerza en el tendón rotuliano, monitorizado por los órganos tendinosos de Golgi. Como consecuencia, la actividad de las fibras Ib disminuirá y se eliminará la inhibición normal de las motoneuronas, el músculo será estimulado para contraerse más enérgicamente, con lo que aumentará una vez más la fuerza del tendón rotuliano¹⁶.

La ausencia del reflejo rotuliano puede significar una alteración de cualquier parte del arco reflejo, incluido el huso muscular, las fibras nerviosas aferentes o las motoneuronas que inervan el músculo cuádriceps. La causa más frecuente es la neuropatía periférica por trastornos como la diabetes, alcoholismo y toxinas. Un reflejo hiperactivo

puede significar una interrupción de las vías corticoespinales y otras descendentes que influyen en el arco reflejo¹⁶.

El signo de inhibición del reflejo patelar se realiza de la siguiente manera: El paciente se encuentra en posición decúbito supino, la extremidad inferior examinada es llevada a 90° de flexión de la cadera y flexión de 30° de la rodilla, en esta posición se realiza una percusión con el martillo de reflejos sobre el tendón patelar.

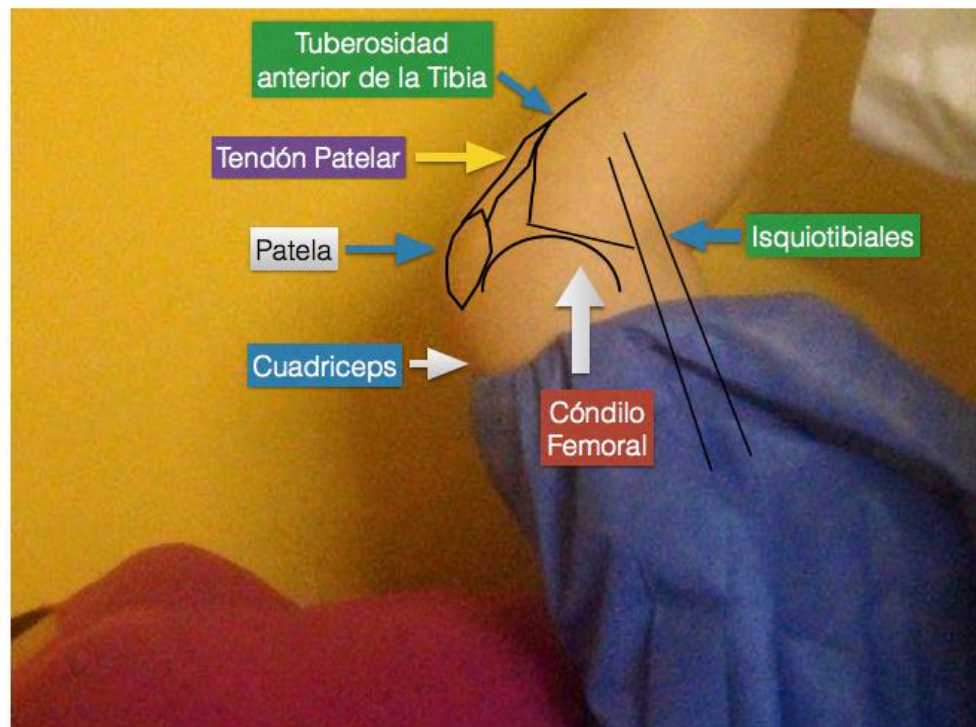
En esta posición cuando exista una retracción de los músculos isquiotibiales, la tibia mantendrá cierta traslación posterior con respecto al fémur. En esta posición el tendón patelar se ve sometido a una mayor tensión, lo cual activa el órgano tendinoso de Golgi y desencadenando un reflejo miotático inverso, lo que produce una inhibición del reflejo patelar.

Por esta razón, es importante mencionar que ante un mecanismo fisiológico que es reproducible y predecible debe haber algún grado de validez para identificar eventos patológicos por encima de las pruebas tradicionales que se enmarcan en criterios subjetivos y con gran margen de error por su dependencia con el examinador y la herramienta usada. Por lo cual se propone el uso de esta actividad refleja bajo unas condiciones definidas como prueba clínica confiable, predecible y reproducible para la diferenciación en la causa del síndrome de dolor de rodilla anterior, sea dinámico o estático. El signo a considerar es el “Signo de inhibición del reflejo patelofemoral”.

El signo se obtiene mediante la flexión de cadera de 90 grados, con rodilla flexionada, posteriormente se realiza extensión progresiva pasiva de la rodilla con mantenimiento de la flexión de la cadera hasta alcanzar la máxima extensión posible sin

generar dolor y se realiza percusión con un martillo de reflejos en el tendón patelar. (Figura 1 y Figura 2)

Figura 1. *La retracción de isquiotibiales* limita la excursión de la tibia sobre los cóndilos



femorales, generando gran tensión sobre ellos mismos (tendones isquiotibiales) y sobre el tendón patelar.



Figura 2. *Búsqueda del signo de inhibición del reflejo patelofemoral (SIRPF):* el examinador realiza flexión de cadera de 90 grados manteniéndola en neutro en el plano sagital y realiza extensión pasiva de la rodilla hasta donde el paciente lo permita. Con la otra mano percute el tendón patelar. El signo se considera positivo cuando el reflejo se inhibe y negativo cuando el reflejo persiste.

Este signo está basado en el principio fisiológico del reflejo miotático conocido como reflejo miotático inverso, el cual se obtiene por la tensión excesiva en el tendón patelar y de los músculos isquiotibiales, el cual activa el órgano tendinoso de Golgi y la estimulación sus fibras nerviosas aferentes las cuales generan potenciales postsinápticos inhibitorios en las motoneuronas que inervan el músculo cuádriceps de manera dinámica¹⁶.

Existen distintas maneras de valorar la rigidez de los músculos isquiotibiales, sin embargo, aún no hay acuerdos acerca de cómo medir objetivamente la retracción de este grupo muscular¹⁷.

Planteamiento del problema

El síndrome de dolor patelofemoral (SDPF) o dolor anterior de rodilla, es un motivo de consulta muy frecuente en la práctica diaria del Ortopedista, 1 de cada 4 personas lo presentan. Esta es una entidad tan compleja que incluso su denominación ha sido tema de controversia.

Se han propuesto distintos métodos para clasificar los desórdenes patelofemorales con el fin de proponer guías para proceder con el enfoque clínico de pacientes con esta entidad, sin embargo, hasta la fecha actual ninguna ha sido completamente aceptada y validada¹¹.

El examen físico es la herramienta de mayor valor en la evaluación clínica de los pacientes con este tipo de afección. Fulkerson afirma que las estructuras de la cara anterior de la rodilla son tal vez las más accesibles al examen físico, el cual, si además se realiza de manera exhaustiva, lógica y coherente, puede resaltar los factores predisponentes, estáticos o dinámicos, al mal alineamiento patelofemoral y constituyen una guía esencial al momento de tomar decisiones terapéuticas¹².

Durante la valoración al examen físico en los pacientes con dolor anterior de rodilla, los hallazgos positivos son sutiles y no hay claridad si se relacionan con los síntomas del paciente. Los estudios clínicos no han logrado demostrar consistentemente las diferencias biomecánicas o de alineamiento entre pacientes con dolor patelo-femoral (DPF) y pacientes sanos. Esto se debe en parte a la dificultad para definir los valores normales o anormales de alineamiento¹³. Adicionalmente puede existir mal alineamiento durante el movimiento como resultado de un pobre balance muscular de

los segmentos de la extremidad, de lo cual se deriva la gran importancia de realizar pruebas dinámicas durante el examen¹⁴.

En las publicaciones referentes al examen físico en el dolor patelofemoral se recomienda que el enfoque del dolor anterior de rodilla este basado en una anamnesis completa seguida de una combinación de pruebas en el examen físico, ya que no existe ninguna prueba que por sí sola sea lo suficientemente específica en el diagnóstico de esta condición¹⁵.

En este estudio se describe un nuevo signo semiológico, denominado “signo de inhibición del reflejo patelar”, el cual busca diferenciar dinámicamente si el origen del dolor en pacientes con síndrome patelofemoral para diferenciar los síndromes de dolor anterior de rodilla con origen dinámico de aquellos con origen estático la cual ha sido diseñada por el Tutor del Trabajo Dr. Juan Manuel Herrera.

Con el signo de inhibición del reflejo patelar se propone una prueba diagnóstica dinámica totalmente novedosa y de fácil realización para detectar la retracción de los músculos isquiotibiales, asociada a la retracción del retináculo lateral de la patela y a debilidad del vasto medial en pacientes con síndrome patelofemoral como posible factor etiológico del dolor. La información que aporta este signo podría ser de gran utilidad en el momento de la toma de decisiones terapéuticas o de estudio adicional en este grupo de pacientes.

En este sentido se plantea la pregunta de investigación:

¿Cuál es la validez del “signo de inhibición del reflejo patelar” para diferenciar las causas estáticas de las dinámicas en el síndrome de dolor patelofemoral aplicado en pacientes de la fundación CIMB para los periodos 2004 – 2013?

Justificación

El síndrome patelofemoral es una entidad frecuente y compleja debido a la gran variedad de factores que se han visto implicados en su etiología y existe gran controversia en su definición, enfoque diagnóstico y tratamiento.

En las distintas publicaciones referentes a este tema se resalta el gran valor que tiene el examen físico para identificar los factores predisponentes, dinámicos y estáticos, al aumento del estrés en la articulación patelofemoral. Este examen físico debe ser muy amplio ya que debe incluir distintos puntos con el fin de identificar los desórdenes en la morfología ósea, el alineamiento articular, el balance muscular o de tejidos blandos, y demás desequilibrios biomecánicos de la extremidad inferior.

Es aceptado que no existe ninguna prueba al examen físico, que realizada de manera aislada aporte todo lo necesario para el diagnóstico. Por lo tanto, se recomienda realizar una combinación de distintas pruebas en el examen físico tanto estáticas como dinámicas asociado a un detallado interrogatorio para obtener la mayor información posible sobre la causa del dolor de esta entidad.

En este estudio se describe un nuevo signo semiológico que busca identificar de manera simple la retracción de los músculos isquiotibiales en los pacientes con síndrome patelofemoral, y se denomina “signo de inhibición del reflejo patelar”.

Después de una amplia búsqueda bibliográfica referente al examen físico en el síndrome patelofemoral, se confirmó que no se ha descrito en la literatura este signo, u otro similar, en donde se realice una prueba como esta, es por esta razón que es de suma

importancia, basado en los principios teóricos y prácticos efectuar esta investigación con el fin de determinar la utilidad real de este signo.

El signo de inhibición del reflejo patelar está basado en los cambios biomecánicos que ocurren en la retracción de isquiotibiales y en los principios neurofisiológicos del reflejo miotático inverso. Con la extremidad inferior a 90° de flexión de la cadera y a 30° de flexión de la rodilla se tensa la musculatura isquiotibial. En la situación de la retracción de isquiotibiales, la tibia permanece en traslación posterior con respecto al fémur. Por esta razón el tendón patelar se encuentra a mayor tensión. A esta tensión se activa el órgano tendinoso de Golgi del tendón patelar, que se encarga de activar sus fibras nerviosas aferentes que generan potenciales postsinápticos inhibitorios en las motoneuronas del músculo cuádriceps; inhibiendo así el reflejo patelar.

La posibilidad de identificar la retracción de isquiotibiales en los pacientes con síndrome patelofemoral es de gran valor para definir la necesidad de estudios adicionales y para elaborar un plan terapéutico, por lo tanto, afirmamos que este signo tiene una gran utilidad.

Aunque existen diversas maneras de valorar la retracción de isquiotibiales, no hay acuerdos acerca de la forma de cómo medir objetivamente la retracción de este grupo muscular⁴⁰. El signo de inhibición del reflejo patelar podría ser una alternativa interesante para diagnosticar la retracción de isquiotibiales.

La información diagnóstica aportada por este signo en la valoración de pacientes con síndrome patelofemoral podría evitar la necesidad de realizar estudios paraclínicos

adicionales y ayudaría a definir las indicaciones quirúrgicas, generando así una disminución de los costos del manejo de pacientes con esta patología.

Objetivo general

Determinar la aplicación clínica del Signo de Inhibición del Reflejo Patelofemoral, para el diagnóstico diferencial del Síndrome de Dolor Patelofemoral dinámico del estático, con el fin de evitar la realización de estudios paraclínicos adicionales, siendo de ayuda para definir las indicaciones quirúrgicas, llevando a una disminución del costo y tiempo de diagnóstico y tratamiento del paciente con esta patología.

Objetivos Específicos

- Definir los conceptos teóricos para la aplicabilidad del signo de inhibición patelofemoral.
- Identificar los pacientes con signo de inhibición patelofemoral positivo y negativo para su caracterización.
- Determinar la practicidad y correlación del signo de inhibición patelofemoral con el tipo de dolor de rodilla anterior (estático o dinámico).
- Determinar la validez de este signo con base en los resultados del estudio.

Metodología

Tipo de estudio

Cohorte analítica prospectiva

Población:

Pacientes de la fundación CIMB.

Referencia – Pacientes sin el signo de inhibición patelofemoral

Estudio – Pacientes con el signo de inhibición patelofemoral presente al momento de la primera evaluación

Muestra:

Para determinar la aplicación clínica del SIRPF en el diagnóstico diferencial del SDPF dinámico del estático, se realizó un estudio de cohorte prospectiva ciega, donde se estudiaron 700 rodillas de 462 pacientes (224 unilaterales y 238 bilaterales), atendidas por el autor sénior, entre abril de 2004 y septiembre de 2013 con un seguimiento entre 3 y 7 meses. Todos los pacientes incluidos en la cohorte tenían un SDPF al ingreso con un SIRPF positivo. Todos los pacientes fueron sometidos al mismo protocolo de rehabilitación durante el seguimiento, hasta su finalización.

Definición de la exposición:

Pacientes con SDPF y SIRPF positivo.

Criterios de elegibilidad:

Los criterios de inclusión fueron, la presencia de dolor anterior de rodilla con SIRPF positivo, mayores de 16 años, menores de 76 años de edad.

Los criterios de exclusión fueron: presencia de SIRPF con antecedente quirúrgico en la rodilla, antecedente de traumatismo de rodilla con dolor crónico secundario, patología reumática, edad menor a 16 años y mayor a 75 años.

Variables:

Se evaluaron la edad en años, la presencia o ausencia del SIRPF al ingreso y al finalizar el tratamiento, el dolor mediante la escala visual análoga (EVA) calificada de 1 a 10, al ingreso y al terminar el tratamiento; el tiempo de seguimiento, los ángulos Q en extensión, flexión de 30° y 60°, el número de sesiones de terapia física realizadas; la presencia o ausencia de retracciones de isquiotibiales, retracciones de la bandeleta iliotibial, retracciones del retináculo lateral de la patela, la fuerza de vasto medial valorada de 1 a 5 en la escala del MRC (Medical Research Council), la posición de la patela y la altura en milímetros, las deformidades en valgo y varo y los ángulos de cada deformidad, la presencia o ausencia de signos de artrosis dados por osteofitos marginales, esclerosis de la patela, lesiones osteocondrales y la condromalacia patelofemoral, reportadas en radiografías y resonancias de rodilla. A continuación, se describen las variables:

Tabla 1. **MATRIZ DE VARIABLES**

NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Duración de la existencia del individuo medida en unidades de tiempo.	Día del último cumpleaños.	Continua, por años.
SIRPF	Signo que define si el origen del dolor corresponde a un desequilibrio muscular o al mal alineamiento patelofemoral.	Presencia el Signo de Inhibición del Reflejo Patelofemoral	Nominal, presente o ausente
Dolor	Percepción sensorial subjetiva molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo.	Intensidad subjetiva del dolor al momento de la evaluación.	Ordinal, mediante la Escala Visual Análoga
Tiempo de seguimiento	Duración de la atención la paciente por dolor de la rodilla.	Primer día de atención al paciente, hasta último día atendido dentro de margen para el estudio.	Continua, por meses.
Ángulo Q	Medida de la tendencia del movimiento lateral de la patela al contraerse el cuádriceps.	Intersección de una línea desde la espina iliaca anterosuperior hasta el centro de la rótula y una línea desde el centro de la rótula hasta el centro de la tuberosidad tibial anterior.	Continua, por grados.

Sesiones de terapia física realizadas	Cantidad de sesiones de fisioterapia realizadas al paciente.	Cantidad total de terapias realizadas al momento de la valoración médica.	Continua, por número de sesiones total realizadas.
Retracciones isquiotibiales	Reducción de la elasticidad de la musculatura isquiotibial.	Presencia o ausencia del signo.	Nominal, presente o ausente
Retracciones de la bandeleta iliotibial	Reducción de la elasticidad de la bandeleta iliotibial.	Presencia o ausencia del signo.	Nominal, presente o ausente
Retracciones del retináculo lateral de la patela	Reducción de la elasticidad del retináculo lateral de la patela.	Presencia o ausencia del signo.	Nominal, presente o ausente
Fuerza del vasto medial	Grado de fuerza muscular logrado por el vasto medial ante aplicación de oposición.	Grado de fuerza muscular.	Ordinal, mediante escala de fuerza muscular.
Posición de la patela	Posición de la patela en el eje horizontal en relación con su eje vertical.	Distancia de la patela de la línea media.	Continua, en milímetros.
Altura de la patela	Posición de la patela en el eje vertical en relación con su eje horizontal.	Distancia de la patela de la línea interarticular.	Continua, en milímetros.
Deformidad de la rodilla en valgo	El muslo y la pierna se encuentran desviados, en el plano frontal, de tal manera que forman un ángulo hacia afuera en el	Presencia o ausencia de la deformidad.	Continua, en grados

	eje diafisario femoro-tibial		
Deformidad de la rodilla en varo	El muslo y la pierna se encuentran desviados, en el plano frontal, de tal manera que forman un ángulo hacia dentro en el eje diafisario femoro-tibial	Presencia o ausencia de la deformidad.	Continua, en grados
Signos de artrosis	Enfermedad crónica degenerativa que produce la alteración destructiva de los cartílagos de las articulaciones.	Presencia o ausencia de signos de artrosis de rodilla.	Nominal: 1. osteofitos marginales 2. esclerosis de la patela 3. lesiones osteocondrales 4. condromalacia patelofemoral.

Tabla 2. Variables.

Variable desenlace:

SIRPT positivo para dolor dinámico.

Hipótesis:

Hipótesis nula:

- El signo de inhibición del reflejo patelofemoral no permite diferenciar entre el dolor anterior de rodilla de origen estático del dolor anterior de rodilla de origen dinámico.
- El signo de inhibición del reflejo patelofemoral no presenta relevancia clínica en la diferenciación del dolor anterior de rodilla, y no es por tanto una prueba útil en el enfoque diagnóstico del dolor anterior de rodilla.

Hipótesis alterna

- El Signo de Inhibición del reflejo patelofemoral permite diferenciar entre el dolor anterior de rodilla de origen estático del dolor anterior de rodilla de origen dinámico.

Técnicas de recolección de información:

El protocolo de rehabilitación se basó en la corrección de los elementos biomecánicos dinámicos que generan la inhibición del reflejo patelar evaluada mediante el SIRPF: retracción de isquiotibiales, retracción del retináculo lateral de la patela, debilidad del vasto medial y retracción de la bandeleta iliotibial. De esta forma se normalizó el protocolo de rehabilitación con la siguiente prescripción de ejercicio:

1. Sedativa: ultrasonido de baja penetrantica

2. Estiramientos activos autoasistidos de isquiotibiales, bandeleta iliotibial, cuádriceps, Aquiles y psoas.
3. Estiramientos pasivos mediante movilización manual del retináculo lateral de la patela.
4. Co- fortalecimiento con cadena cinética cerrada de vasto medial y aductores de cadera.
5. Fortalecimiento con cadena cinética cerrada de glúteo medio y tibial anterior.
6. Estimulación propioceptiva estática progresiva en monopodal de base estable a inestable sin retroalimentación visual.

A todos los pacientes se les realizaron radiografías de rodilla y resonancia magnética de rodilla para documentar lesiones condrales patelofemorales, signos radiológicos de artrosis patelofemoral y realización de mediciones de la alineación de la rodilla en varo o valgo, al igual que mediciones de patela alta o baja con el método de Blumensaat modificado por Newhouse y Rosenberg (Rx lateral de rodilla en flexión a 45 grados: el polo inferior de la patela debe estar a la altura del techo de la escotadura intercondilea).

Prevención del sesgo:

Los pacientes fueron atendidos por el mismo examinador y con quién se realizó también el seguimiento. Se aplicaron las guías institucionales de manejo según etiología sin considerar primeramente el signo como patrón guía. No se presentó conflicto de interés por tercero.

Plan de Análisis

Para el estudio estadístico se utilizó el programa GNU PSPP, con medición de las frecuencias, medias, medianas y desviaciones estándar para el análisis descriptivo según la distribución de la variable, y para las pruebas analíticas se utilizaron las pruebas de T-Student y Regresión Lineal para las variables de distribución normal y Chi cuadrado para las variables cualitativas, esto con una significancia estadística del 95% ($P = 0.05$) y poder del 90% ($B = 0,1$).

Materiales y Métodos

Para determinar la aplicación clínica del SIRPF en el diagnóstico diferencial del SDPF dinámico del estático, se realizó un estudio de cohorte prospectiva ciega, donde se estudiaron 700 rodillas de 462 pacientes (224 unilaterales y 238 bilaterales), atendidas por el autor sénior, entre abril de 2004 y septiembre de 2013 con un seguimiento entre 3 y 7 meses. Todos los pacientes incluidos en la cohorte tenían un SDPF al ingreso con un SIRPF positivo. Todos los pacientes fueron sometidos al mismo protocolo de rehabilitación durante el seguimiento, hasta su finalización.

Se evaluaron la edad en años, la presencia o ausencia del SIRPF al ingreso y al finalizar el tratamiento, el dolor mediante la escala visual análoga (EVA) calificada de 1 a 10, al ingreso y al terminar el tratamiento; el tiempo de seguimiento, los ángulos Q en extensión, flexión de 30° y 60°, el número de sesiones de terapia física realizadas; la presencia o ausencia de retracciones de isquiotibiales, retracciones de la bandeleta iliotibial, retracciones del retináculo lateral de la patela, la fuerza de vasto medial valorada de 1 a 5 en la escala del MRC (medical research council (19)) la posición de la patela y la altura en milímetros, las deformidades en valgo y varo y los ángulos de cada deformidad, la presencia o ausencia de signos de artrosis dados por osteofitos marginales, esclerosis de la patela, lesiones osteocondrales y la condromalacia patelofemoral, reportadas en radiografías y resonancias de rodilla.

El protocolo de rehabilitación se basó en la corrección de los elementos biomecánicos dinámicos que generan la inhibición del reflejo patelar evaluada mediante el SIRPF: retracción de isquiotibiales, retracción del retináculo lateral de la patela, debilidad del vasto

medial y retracción de la bandeleta iliotibial. De esta forma se normalizó el protocolo de rehabilitación con la siguiente prescripción de ejercicio:

1. Sedativa: ultrasonido de baja penetrancia y contraste térmico.
2. Estiramientos activos autoasistidos de isquiotibiales, bandeleta iliotibial, cuádriceps, Aquiles y psoas.
3. Estiramiento pasivo mediante movilización manual del retináculo lateral de la patela.
4. Co-fortalecimiento con cadena cinética cerrada de vasto medial y aductores de cadera.
5. Fortalecimiento con cadena cinética cerrada de glúteo medio y tibial anterior.
6. Estimulación propioceptiva estática progresiva en monopodal de base estable a inestable sin retroalimentación visual.

A todos los pacientes se les realizaron radiografías de rodilla y resonancia magnética de rodilla para documentar lesiones condrales patelofemorales, signos radiológicos de artrosis patelofemoral y realización de mediciones de la alineación de la rodilla en varo o valgo, al igual que mediciones de patela alta o baja con el método de Blumensaat modificado por Newhouse y Rosenberg (Rx lateral de rodilla en flexión a 45 grados: el polo inferior de la patela debe estar a la altura del techo de la escotadura intercondilea (línea de Blumensaat)) (20).

Para el estudio estadístico se utilizó el programa PSPP, con medición de frecuencias, medias, medianas y desviaciones estándar para el análisis descriptivo y para las pruebas analíticas se utilizaron las pruebas de T Student y Regresión Lineal para las variables de

distribución normal y Chi cuadrado, con una significancia estadística de 95% ($P = 0.05$) y poder del 90% ($B = 0.9$).

Consideraciones Éticas

Este proyecto de investigación tiene en cuenta los principios éticos para las investigaciones en seres humanos de la Declaración de Helsinki revisada en 1983, el Código de Núremberg, el Informe Belmont y las consideraciones éticas de la Resolución 8430 del año 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia.

Por las características del trabajo se considera “sin riesgo” para los pacientes, teniendo en cuenta que se someten a una práctica clínica que no genera deterioro de su condición clínica de ingreso, no genera efectos adversos o mayor riesgo de lesión de la zona explorada; por otro lado, es una técnica no invasiva y que no requiere de la exposición a elementos potencialmente iatrogénicos o lesivos.

Previa a la realización del procedimiento se informó a cada paciente del propósito del mismo, la inocuidad del mismo y la necesidad de su consentimiento y colaboración para su toma.

No se presentaron incidentes durante la realización del estudio.

Resultados

462 pacientes (700 rodillas) completaron el estudio. La media de edad fue de 36.34 años, desviación estándar (DS) de 14.64 (rango: 16-74 años), no se realizó estratificación por edades ya que al realizar una regresión lineal no existía relación entre edad y dolor al terminar el tratamiento. La distribución de sexo se puede observar en la tabla 2 y figura 3.

<i>Etiqueta de Valor</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Válido</i>	<i>Porcentaje Acumulado</i>
Masculino	1	247	35.29	35.29	35.29
Femenino	2	453	64.71	64.71	100.00
<i>Total</i>	700	100.0	100.0		

Tabla Número 2: Distribución de sexo

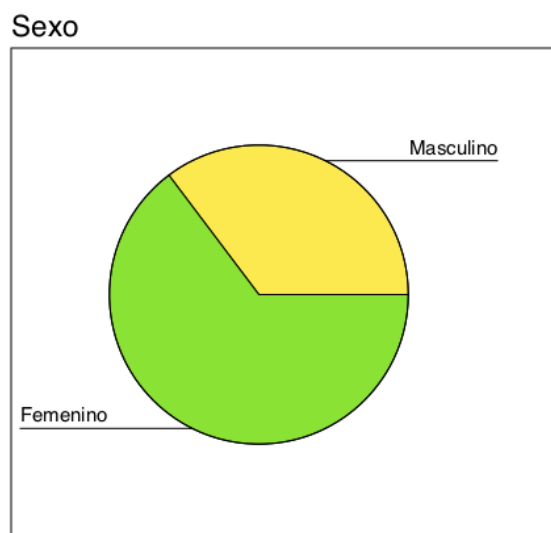


Figura Número 3: Distribución de sexo

Durante el estudio se estudiaron 347 rodillas derechas (49.57%) y 353 rodillas izquierdas (50.43%).

Todos los pacientes al ingreso presentaron un SIRPF positivo, la valoración del dolor EVA al ingreso tuvo una media de 7.36 con DS de 1.42, (rango: 4 -10 /10) Tabla 3 y Figura 3.

<i>Etiqueta de Valor</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Válido</i>	<i>Porcentaje Acumulado</i>
	4	11	1.57	1.57	1.57
	5	47	6.71	6.71	8.29
	6	146	20.86	20.86	29.14
	7	186	26.57	26.57	55.71
	8	146	20.86	20.86	76.57
	9	112	16.00	16.00	92.57
	10	52	7.43	7.43	100.00
<i>Total</i>	700	100.0	100.0		

<i>N</i>	<i>Válido</i>	700
	<i>Perdidos</i>	0
<i>Media</i>		7.36
<i>Desv Std</i>		1.42
<i>Mínimo</i>		4.00
<i>Máximo</i>		10.00

Tabla 3: Distribución de frecuencias de EVA al ingreso

Dolor EVA Ingreso

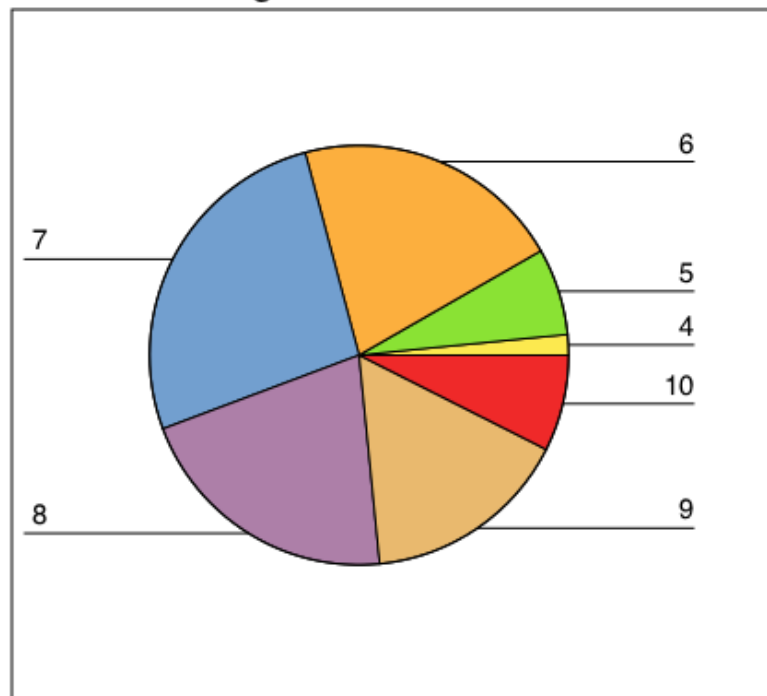


figura 3. Distribución de porcentajes de dolor en EVA al ingreso.

Los pacientes presentaron al ingreso un 100% de retracciones de isquiotibiales y de retináculo lateral de la patela. De los 700 rodillas 545 (77.86%) presentaron retracciones de bandeleta iliotibial; la fuerza del vasto medial se observó disminuida en 596 rodillas, pero funcional en 698 rodillas incluyendo las 596 rodillas con fuerza del vasto medial disminuida. Tabla 4.

Etiqueta de Valor	Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
	1	2	.29	.29	.29

	4	594	84.86	84.86	85.14
	5	104	14.86	14.86	100.00
<i>Total</i>	700	100.0	100.0		

<i>N</i>	<i>Válido</i>	700
	<i>Perdidos</i>	0
<i>Media</i>		4.14
<i>Desv Std</i>		.39
<i>Mínimo</i>		1.00
<i>Máximo</i>		5.00

Tabla 4: Distribución de Fuerza del vasto medial.

De las 700 rodillas 627 rodillas tenían angulación en valgo (89.57%) y 73 en varo (10.43%), la media de ángulo en varo o valgo fue de 4.11 grados DS de 1.39 (Rango: 2-7°); se observaron 158 patelas altas y 542 normales con una media de 0.37mm, DS 0.72 mm, (Rango: 0-2mm), el ángulo de Sulco tuvo una media de 2. 23° DS 0. 89°, (Rango:1-4°). Los ángulos Q, en extensión y en flexión de 30 y 60 grados, se pueden observan en las tablas 5, 6 y 7.

<i>Etiqueta de Valor</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Válido</i>	<i>Porcentaje Acumulado</i>
	6	24	3.43	3.43	3.43
	8	24	3.43	3.43	6.86
	12	61	8.71	8.71	15.57
	13	51	7.29	7.29	22.86
	14	115	16.43	16.43	39.29
	15	147	21.00	21.00	60.29
	16	92	13.14	13.14	73.43
	17	124	17.71	17.71	91.14
	18	14	2.00	2.00	93.14
	19	48	6.86	6.86	100.00
<i>Total</i>	700	100.0	100.0		

<i>N</i>	<i>Válido</i>	700
	<i>Perdidos</i>	0
<i>Media</i>		14.70
<i>Desv Std</i>		2.78
<i>Mínimo</i>		6.00
<i>Máximo</i>		19.00

Tabla 5: Angulo Q en extensión de Rodilla

<i>Etiqueta de Valor</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Válido</i>	<i>Porcentaje Acumulado</i>
	12	23	3.29	3.29	3.29
	14	49	7.00	7.00	10.29
	15	62	8.86	8.86	19.14
	16	12	1.71	1.71	20.86
	17	39	5.57	5.57	26.43
	18	90	12.86	12.86	39.29

	19	137	19.57	19.57	58.86
	20	89	12.71	12.71	71.57
	21	40	5.71	5.71	77.29
	22	25	3.57	3.57	80.86
	23	81	11.57	11.57	92.43
	24	16	2.29	2.29	94.71
	25	23	3.29	3.29	98.00
	27	14	2.00	2.00	100.00
<i>Total</i>	700	100.0	100.0		

<i>N</i>	<i>Válido</i>	700
	<i>Perdidos</i>	0
<i>Media</i>		19.06
<i>Desv Std</i>		3.30
<i>Mínimo</i>		12.00

Máximo		27.00
--------	--	-------

Tabla 6: Angulo Q en Flexión de Rodilla de 30 grados

Etiqueta de Valor	Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
	14	23	3.29	3.29	3.29
	16	73	10.43	10.43	13.71
	17	25	3.57	3.57	17.29
	18	25	3.57	3.57	20.86
	19	27	3.86	3.86	24.71
	20	26	3.71	3.71	28.43
	21	51	7.29	7.29	35.71
	22	107	15.29	15.29	51.00
	23	40	5.71	5.71	56.71
	24	132	18.86	18.86	75.57
	25	51	7.29	7.29	82.86

	26	25	3.57	3.57	86.43
	27	30	4.29	4.29	90.71
	28	26	3.71	3.71	94.43
	29	13	1.86	1.86	96.29
	30	14	2.00	2.00	98.29
	32	12	1.71	1.71	100.00
<i>Total</i>	700	100.0	100.0		

<i>N</i>	<i>Válido</i>	700
	<i>Perdidos</i>	0
<i>Media</i>		22.22
<i>Desv Std</i>		4.03
<i>Mínimo</i>		14.00
<i>Máximo</i>		32.00

Tabla 7: Angulo Q en Flexión de 60 grados.

De las 700 rodillas evaluadas, 246 (35.14%) presentaron osteofitos marginales de la patela, 292 (41.71%) presentaron esclerosis de la patela, 448 (64%) presentaron condromalacia patelofemoral y lesiones osteocondrales de la patela. reportadas ya sea en las radiografías o en resonancia magnética.

A todos los pacientes se les realizó protocolo de rehabilitación normalizado, durante una media de 5.6 meses DS 0.9, (Rango 3- 7 meses). Posterior a la rehabilitación el 100 % de los pacientes cambiaron el SIRPF a negativo ($P=0.05$), evidenciándose una disminución con correlación lineal en el dolor evaluado mediante EVA al terminar el tratamiento, como se observa en la tabla 8.

<i>Etiqueta de Valor</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Válido</i>	<i>Porcentaje Acumulado</i>
	0	545	77.86	77.86	77.86
	1	144	20.57	20.57	98.43
	2	11	1.57	1.57	100.00
<i>Total</i>	700	100.0	100.0		

<i>N</i>	<i>Válido</i>	700
	<i>Perdidos</i>	0
<i>Media</i>		.24

<i>Desv Std</i>		.46
<i>Mínimo</i>		.00
<i>Máximo</i>		2.00

Tabla 8: EVA al Finalizar el Tratamiento.

Al comparar el dolor en EVA de ingreso y el dolor en EVA posterior a la rehabilitación, se encuentra una diferencia significativa entre los dos ($P=0.05$), como se ilustra en la tabla 9.

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Err.Est.Media</i>
Dolor EVA Ingreso	700	7.36	1.42	.05
Dolor EVA a la salida	700	.24	.46	.02

	<i>Valor de prueba = 0.050000</i>					
					<i>Intervalo de confianza 95% de la Diferencia</i>	
	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sign. (2-colas)</i>	<i>Diferencia Media</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>

Dolor EVA Ingreso	136.51	699	.000	7.31	7.21	7.42
Dolor EVA a la salida	10.74	699	.000	.19	.15	.22

Tabla 9: Relación entre EVA al ingreso y EVA al terminar el tratamiento

No existió relación entre la presencia de ángulos Q, en extensión, flexión de 30 y 60 grados con el desenlace posterior a la intervención de rehabilitación, como se muestra en la tabla 10.

	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>df</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Sign.</i>
<i>Regresión</i>	12.07	3	4.02	20.51	.000
<i>Residual</i>	136.56	696	.20		
<i>Total</i>	148.63	699			

Coefficientes (Dolor EVA a la salida)

	<i>Unstandardized Coefficients</i>	<i>Standardized Coefficients</i>			
	<i>B</i>	<i>Error Estándar</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Sign.</i>

<i>(Constant)</i>	.38	.10	.00	3.84	.000
-------------------	-----	-----	-----	------	------

<i>Angulo Q en Extension</i>	.07	.01	.43	6.88	.000
<i>Angulo Q en Flexión de 30 grados</i>	-.11	.02	-.78	-5.55	.000
<i>Angulo Q en Flexión de 60 Grados</i>	.04	.01	.34	2.63	.009

Tabla 10: Correlación entre dolor al terminar el tratamiento y ángulo Q.

No existió relación entre los otros determinantes estáticos: angulación de la rodilla de varo o valgo, grados de angulación en varo o valgo, ángulo de Sulco y altura de la patela con el desenlace de la variable dolor en EVA al final del tratamiento.

Al realizar la relación entre el dolor en EVA al finalizar el tratamiento y los signos de artrosis patelofemoral, se encontró que, de los pacientes con osteofitos marginales en la patela, el 38.19% presentaron dolor EVA residual de 1/10 y 0% presentaron dolor residual en EVA 2/10. En los pacientes con esclerosis de la patela, el 27.28% presentaron al finalizar el tratamiento un EVA 1/10 y el 0% un EVA de 2/10. En cuanto a los pacientes con condromalacia patelofemoral y lesiones osteocondrales de patela con dolor EVA 1/10 el 100% tenían las dos características al igual que los pacientes con dolor residual EVA 2/10.

Discusión

El dolor anterior de rodilla, es una patología que se puede presentar en cualquier momento de la vida posterior a la culminación del crecimiento y que se puede extender hasta la tercera edad. Genera un dolor severo el cual limita las actividades de la vida diaria. Existen múltiples pruebas diagnósticas que no permiten hacer un diagnóstico diferencial entre los componentes dinámicos y estáticos de esta patología. Piva, et al.¹⁹ demostraron la asociación que tiene la ansiedad y el miedo a perder capacidades que permitan realizar actividades laborales o deportivas con peores resultados funcionales en el tratamiento de pacientes con dolor anterior de rodilla. Una limitación de nuestro estudio es que no se consideraron estos factores psicosociales dentro del mismo.

Brattström²² describió el ángulo Q como una medida de la tendencia del movimiento lateral de la patela al contraerse el cuádriceps²³. A medida que aumenta el ángulo, aumenta la tendencia a lateralizarse la patela. Existe relación entre ángulos Q elevados y SDPF, sin embargo, la evidencia no es conclusiva, no existiendo una diferencia significativa entre la población sana de la población con SDPF²⁴. Clásicamente el ángulo Q se mide con el paciente en posición supina y se forma de la intersección de una línea desde la espina iliaca anterosuperior hasta el centro de la patela y una línea desde el centro de la patela hasta el centro de la tuberosidad tibial anterior. Se recomienda medir el ángulo Q en diferentes posiciones y en distintos grados de flexión de la rodilla. Por lo tanto, la medición clínica del ángulo Q es muy sensible al error, ya que se basa en localizar el centro de la patela y la espina tibial anterior, una ligera variación al ubicar estos puntos cambia de manera importante la medida de este ángulo. También se debe mantener una rotación neutra en la

pierna y la patela centrada en la tróclea al momento de realizar la medición. Fulkerson ²⁷ define el valor de este ángulo como normal cuando es menor a 15° en mujeres y menor a 10°-12° en hombres. Sin embargo, en la actualidad los valores normales de este ángulo no están claramente definidos, según los distintos grupos poblacionales, el género, y la técnica utilizada para medir el ángulo, encontrándose gran variabilidad al tratar de diferenciar valores normales de los anormales. Por lo tanto, no hay una correlación clara entre el ángulo Q y el dolor anterior de rodilla, de esta manera esta medida debe considerarse en conjunto con la historia clínica y el resto del examen físico del paciente ^{26,27}. En nuestra serie no se encontró ninguna relación entre el SDPF en pacientes con componentes fisiopatológicos dinámicos (SIRPF positivo). Independientemente del valor normal o anormal del ángulo Q, cuando se corrigieron los factores fisiopatológicos dinámicos mediante la rehabilitación, el dolor patelofemoral desapareció o mejoró significativamente.

Se ha demostrado la asociación entre dolor patelofemoral y la deficiencia de la flexibilidad de la musculatura en los miembros inferiores ^{28, 29}. El estudio realizado por Witvrouw ⁴¹ confirma la asociación entre un cuádriceps rígido con el aumento del estrés patelofemoral durante actividades deportivas o actividades de la vida diaria. Este factor no fue considerado dentro de nuestro estudio. La rigidez de los isquiotibiales puede ocasionar una contractura en flexión funcional de rodilla aumentando la fuerza de reacción articular patelofemoral. Smith et al. ⁴⁰ describen una asociación significativa entre el SDPF y la retracción de isquiotibiales. Sin embargo, no hay acuerdos acerca de la forma de cómo medir objetivamente la retracción de este grupo muscular. En nuestro estudio la objetivación de la retracción de los isquiotibiales se hace mediante el SIRPF, encontramos

que el 100% de los pacientes que mejoraron la retracción de los isquiotibiales presentaron negativización del SIRPF y mejoría del dolor.

Se ha sugerido que la tensión de la bandeleta iliotibial contribuye al desarrollo de dolor patelofemoral. La prueba de Ober ⁴³ se realiza con el paciente en decúbito lateral con el muslo que está apoyado sobre la mesa en flexión suficiente para disminuir la lordosis lumbar; la otra extremidad con flexión de 90° de la rodilla es sujeta por el examinador del tobillo con una mano, mientras que con la otra estabiliza la pelvis, luego se lleva el muslo en abducción amplia y en extensión suficiente para alinear el muslo con el tronco. Si existe una contractura en abducción el muslo se mantendrá en abducción pasiva y el grado dependerá del acortamiento de la bandeleta iliotibial. Se han propuesto modificaciones a la prueba de Ober, así como formas de medir la contractura de la bandeleta iliotibial mediante observación clínica, goniometría y en algunos casos clinometría ³³. En Nuestro estudio no se pudo determinar la relación entre la retracción de la bandeleta iliotibial y el SDPF

La debilidad en la fuerza muscular del cuádriceps se ha evidenciado de forma frecuente en pacientes con SDPF. Sin embargo, no se ha podido demostrar la asociación del SDPF con disminución de la fuerza muscular del cuádriceps. Las valoraciones clínicas de la fuerza muscular no son apropiadas para detectar deficiencias en la fuerza muscular, por lo que se prefiere utilizar pruebas de desempeño funcional. Sin embargo, la validez y la sensibilidad de estas pruebas aún no es clara ³⁴. Nuestro estudio es consecuente con esta observación al encontrar en la mayoría de los pacientes una fuerza del vasto medial normal o menor a la normal pero funcional y una debilidad clínicamente significativa en solamente 2 rodillas.

Un reflejo es una respuesta automática e involuntaria a cambios específicos dentro o fuera del cuerpo. La unidad funcional de un reflejo se denomina arco reflejo, el cual se compone de un órgano sensitivo, una neurona aferente, una o más sinapsis en la médula espinal, una neurona eferente y un efector. Cuando un músculo esquelético con innervación intacta es estirado, el mismo se contrae. Esta respuesta se llama reflejo miotático, que corresponde a un reflejo monosináptico y el ejemplo clásico es el reflejo patelar. El órgano sensitivo del reflejo miotático es una pequeña estructura capsulada con forma de huso o fusiforme, denominada huso muscular. Las terminaciones de la cápsula del huso se insertan en los tendones de cada extremo del músculo. Cada huso muscular tiene tres elementos esenciales: 1. Un grupo de fibras musculares que se encuentran en el interior del huso, las cuales son especializadas y tienen terminaciones polares contráctiles, así como un centro no contráctil. 2. Los nervios aferentes mielinizados de gran diámetro (tipo Ia y II) que se originan en la zona central de las fibras intrafusales. 3. Nervios eferentes mielinizados denominados motoneuronas γ que inervan las regiones contráctiles polares dentro del músculo. La percusión súbita del tendón patelar provoca la distensión del músculo cuádriceps, el estiramiento estimula los receptores dinámicos del saco nuclear de los haces musculares y como consecuencia se activan los nervios aferentes tipo Ia, los cuales penetran la sustancia gris en la médula espinal y establecen el único contacto sináptico con las motoneuronas γ que inervan el músculo cuádriceps, lo que produce una descarga sincrónica, la contracción resultante de este músculo provoca la extensión súbita de la rodilla. Cuando ocurre el reflejo miotático, los músculos que antagonizan la acción de los músculos activados se relajan. En el caso del reflejo patelar corresponde a los músculos flexores de la rodilla (isquiotibiales), este fenómeno se conoce como innervación recíproca. Los impulsos de las fibras Ia originan la inhibición postsináptica de las motoneuronas hacia

los músculos antagonistas; la vía que media este impulso es bisináptica, una colateral de la fibra Ia pasa en la médula espinal a una interneurona inhibitoria que hace sinapsis con la motoneurona que inerva los músculos antagonistas. Las fibras aferentes del grupo II también forman conexiones monosinápticas con las motoneuronas y contribuyen en grado leve al reflejo miotático. Las motoneuronas γ son reguladas en gran medida por las vías descendentes en diversas zonas del sistema nervioso central. A través de dichas vías, la sensibilidad de los husos musculares y por ende el umbral de los reflejos miotáticos en diversas partes del cuerpo pueden ajustarse y modificarse para satisfacer el control de la postura. Hasta cierto punto, cuanto más se estire un músculo, tanto más potente es la contracción refleja. Sin embargo, cuando la tensión alcanza un grado suficiente la contracción súbitamente se interrumpe y el músculo se relaja. Esta relajación en respuesta al estiramiento excesivo se denomina reflejo miotático inverso o inhibición autógena. El receptor para el reflejo miotático inverso se denomina órgano tendinoso de Golgi. Este órgano consta de una acumulación de redes de terminaciones nerviosas intrincadas dispuestas entre los fascículos de un tendón. Sus fibras nerviosas aferentes, corresponden al grupo Ib, su estimulación genera potenciales postsinápticos inhibitorios en las motoneuronas que inervan el músculo en el cual se originan las fibras. Las fibras Ib terminan en la médula espinal en las interneuronas inhibitorias que tienen su fin directamente en las motoneuronas. Aquellas también tienen conexiones excitadoras con las motoneuronas que inervan los músculos antagonistas. El reflejo tendinoso de Golgi complementa el reflejo de estiramiento tónico y contribuye a mantener la postura. Durante la bipedestación el músculo cuádriceps empezará a fatigarse. A medida que se fatigue, disminuirá la fuerza en el tendón rotuliano, monitorizado por los órganos tendinosos de Golgi. Como consecuencia la actividad de las fibras Ib disminuirá y se eliminará la

inhibición normal de las motoneuronas, el músculo será estimulado para contraerse más energicamente, con lo que aumentará una vez más la fuerza del tendón rotuliano. La ausencia del reflejo rotuliano puede significar una alteración de cualquier parte del arco reflejo, incluido el huso muscular, las fibras nerviosas aferentes o las motoneuronas que inervan el músculo cuádriceps. La causa más frecuente es la neuropatía periférica por trastornos como la diabetes, alcoholismo y toxinas. Un reflejo hiperactivo puede significar una interrupción de las vías corticoespinales y otras descendentes que influyen en el arco reflejo. El SIRPF, aprovecha la fisiología normal estimulando el reflejo miotático inverso, como respuesta a la elongación excesiva de los isquiotibiales, objetivando de esta forma la retracción de los mismos con la consecuente inhibición del reflejo patelar. Por lo tanto, permite diferenciar de manera objetiva los factores dinámicos involucrados en la génesis del SDPF de los estáticos con un valor productivo positivo del 100%.

El SIRPF es una prueba diagnóstica útil para el cirujano ortopedista, ya que le permite diferenciar si esta patología es de características dinámicas o estáticas, siendo las primeras susceptibles de ser rehabilitadas, con una disminución del dolor, que le permite al paciente recuperar su actividad funcional.

El dolor anterior de rodilla dinámico es de características multifactoriales, siendo muy significativa la presencia de retracciones de isquiotibiales y del retináculo lateral, teniendo menor relevancia el compromiso de la bandeleta iliotibial y la fuerza del vasto medial de acuerdo con los resultados obtenidos en nuestro estudio.

Este estudio es la base para una mejor comprensión del síndrome de dolor anterior de rodilla dinámico, el cual debe ser complementado, con una adecuada validación del protocolo de rehabilitación y la evaluación pronóstica de los pacientes que han presentado un SIRPF negativo al ingreso.

Debe realizarse una cohorte transversal incluyendo pacientes con dolor anterior de rodilla con el SIRPF negativo para poder determinar el valor predictivo negativo del SIRPF.

Conclusiones

Dentro de los principales hallazgos que son de relevancia para la práctica, se encontró que la mayor parte de casos de síndrome de dolor patelofemoral para esta población se dio en mujeres en una proporción cercana a 2:1, lo cual es de interés para mejor determinar las causas. En todos los casos, como se definió para criterio de inclusión, todos ellos evidenciaban SIRPF positivo, siendo la prueba adecuadamente descrita y efectuada en el consultorio; a la evaluación inicial se encontró dolor de intensidad moderada a severa, lo cual fue útil para determinar el posterior efecto de la intervención por rehabilitación y manejo médico.

Un hallazgo que llama la atención es la presencia de retracciones isquiotibiales y del retináculo lateral de la patela en el 100% de los casos analizados, lo cual podría considerarse como un factor asociado al dolor y potencialmente interferir con la respuesta real a terapia.

Sin embargo, se evidencio un efecto benéfico de los procesos de rehabilitación hasta resolución del dolor de forma marcada, con dolor severo hasta resolución. El dolor residual se asoció con alteraciones estructurales de la rodilla lo cual marcó una diferencia respecto a la prueba de SIRPF y según su tipo estático o dinámico.

Por tanto, el SIRPF mostró apropiada diferenciación entre dolor estático y dinámico evidenciado por la diferencia en etiologías y su respuesta a tratamiento, siendo este una buena guía para definir la conducta.

Referencias Bibliográficas

1. Baquie P, Brukner P: Injuries presenting to an Australian sports medicine centre: A 12month study. *Clin J Sport Med* 1997;7:28–31.
2. Devereaux MD, Lachmann SM: Patello-femoral arthralgia in athletes attending a Sports Injury Clinic. *Br J Sports Med* 1984;18:18–21
3. Atanda A, Ruiz D, Dodson CC, Frederick RW. Approach to the active patient with chronic anterior knee pain. *The Physician and Sports Medicine* 2012;40:41–50
4. LaBella C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. Primary care. 2004;31:977– 003
5. Fulkerson JP: The etiology of patelofemoral pain in young, active patients: A prospective study. *Clin Orthop* 179: 129-133, 1983.
6. Winson IG, Miranda J, Smith TWD. Anterior knee pain in the post adolescent decade. *Acta Orthop Scand* 1990;61(Suppl 237):62.
7. Christensen F, Søballe K, Snerum L. Treatment of chondromalacia patellae by lateral retinacular release of the patella. Clin Orthop Relat Res. 1988 Sep;(234):145-7.
8. Teitge R. Patellofemoral síndrome a Paradigm for Current Strategies. *Orthop Clin N Am* 39 (2008) 287–311.
9. Wilk KE, Davies GJ, Mangine RE, et al: Patellofemoral disorders: A classification system and clinical guidelines for nonoperative rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:307–22
10. Fredericson M, Yoon K. Physical examination and patellofemoral pain syndrome. *American J Physical Medicine & Rehabilitation* 2006;85:234–43

11. Holmes WS, Clancy WG. Clinical classification of patellofemoral pain and dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:299–306
12. Fulkerson JP: Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med* 2002;30:447–56
13. Kannus P, Nittymaki S. Which factors predict outcome in the nonoperative treatment of patellofemoral pain syndrome? A prospective follow-up study. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26(3):289–96.
14. Fredericson M, Yoon K. Physical examination and patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85(3):234–43.
15. Cook C, Mabry L, Reiman MP, Hegedus EJ. Best tests/clinical findings for screening and diagnosis of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Physiotherapy* 2012;98:93–100
16. Ganong WF. Review of medical physiology. 23rd ed. New York: McGraw-Hill Companies Inc.; 2009
17. Kibler WB: Strength and flexibility findings in anterior knee pain syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 1987;15:410
18. Stefancin JJ, Parker RD. First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2007;455:93–101
19. Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, Fritz JM, Wisniewski S, McGinty GT, et al. Associates of physical function and pain in patients with patellofemoral pain syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2009;90:285–95

20. Collado H, Frederickson M. Patellofemoral pain syndrome. *Clin Sports Med* 29 (2010) 379–398
21. Davis WL, Fulkerson JP. Initial evaluation of the athlete with anterior knee pain. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 1997; 7 vol 2: 5-58.
22. Brattström B: Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of patella. *Acta Orthop Scan Suppl* 1964;68:1–44.
23. Aglietti P, Insall JN, Cerulli G: Patellar pain and incongruence: I. Measurements of incongruence. *Clin Orthop Relat Res* 1983;176:217–24.
24. Olerud C, Berg P: The variation of the Q angle with different positions of the foot. *Clin Orthop Relat Res* 1984;191:162–5.
25. France L, Nester C: Effect of errors in the identification of anatomical landmarks on the accuracy of Q angle values. *Clin Biomech* 2001;16:710–3.
26. Park S, Stefanyshyn D. Greater Q angle may not be a risk factor of Patellofemoral Pain Syndrome. *Clinical Biomechanics* 26 (2011) 392–396.
27. Fulkerson JP: Awareness of the retinaculum in evaluating patellofemoral pain. *Am J Sports Med* 1982;10:147–9

28. Sanchis-Alfonso V, Rosello-Sastre E: Immunohistochemical analysis for neural markers of the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patelofemoral malalignment: A neuroanatomic basis for anterior knee pain in the active young patient. *Am J Sports Med* 2000;28: 725–31
29. Grelsamer RP, McConnell J: The Patella: A team Approach. Gaithersburg, Aspen Publishers, 1998, pp 109–18
30. Powers CM, Mortenson S, Nishimoto D, et al: Criterionrelated validity of a clinical measurement to determine the medial/lateral component of patellar orientation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29:372–7
31. Kolowich PA, Paulos LE, Rosenberg TD, et al: Lateral release of the patella: Indications and contraindications. *Am J Sports Med* 1990;18:359–65
32. Kujala UM, Kvist M, Osterman K, et al: Factors predisposing Army conscripts to knee exertion injuries incurred in a physical training program. *Clin Orthop Relat Res* 1986;210: 203–12
33. Skalley TC, Terry GC, Teitge RA: The quantitative measurement of normal passive medial and lateral patellar motion limits. *Am J Sports Med* 1993;21:728–32
34. Fairbank HAT: Internal derangement of the knee in children and adolescents. *Proc R Soc Med* 1937;30:427–32

35. Hughston JC: Subluxation of the patella. *J Bone Joint Surg Am* 1968;50:1003–26
36. Korkala OL, Isotalo TM, Lavonius MI, et al: Outcome and clinical signs of arthroscopically graded patellar chondromalacia with or without lateral release. *Ann Chir Gynaecol* 1995;84:276–9
37. Hand CJ, Spalding TJ: Association between anatomical features and anterior knee pain in a “fit” service population. *J R Nav Med Serv* 2004;90:125–34
38. Kibler WB: Strength and flexibility findings in anterior knee pain syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 1987;15:410
39. Post WR: Clinical evaluation of patients with patelofemoral disorders. *Arthroscopy* 1999;15:841–51
40. Smith AD, Stroud L, McQueen C: Flexibility and anterior knee pain in adolescent elite figure skaters. *J Pediatr Orthop* 1991;11:77–82
41. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, et al: Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population: A two-year prospective study. *Am J Sports Med* 2000;28:480–9

42. Natri A, Kannus P, Jarvinen M. Which factors predict the long-term outcome in chronic patellofemoral pain syndrome? A 7-yr prospective follow-up study. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:1572–7.
43. Ober FR: The role of the iliotibial band and fascia lata as a factor in the causation of low-back disabilities and sciatica. *J Bone Joint Surg Am* 1936;18:105–10
44. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, et al: Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;33:671–6
45. Loudon JK, Wiesner D, Goist-Foley HL, et al: Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train* 2002;37:256–61
46. Beighton P, Solomon L, Soskolne CL: Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis* 1973;32:413–8
47. al-Rawi Z, Nessian AH: Joint hypermobility in patients with chondromalacia patellae. *Br J Rheumatol* 1997;36:1324–7
48. Scanlon VC, Sanders T. *Essentials of anatomy and physiology*. 5th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2005.