



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**RELACION ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO ANATOMICOS Y  
LA PRESENCIA DEL SINDROME PATELOFEMORAL EN EL  
SERVICIO DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION DEL  
HOSPITAL III YANAHUARA - AREQUIPA, 2014.**

**GIULIANA MARÍA CARPIO ROJAS**

**AREQUIPA - PERÚ**

**2015**



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO ANATÓMICOS Y  
LA PRESENCIA DEL SINDROME PATELOFEMORAL EN EL  
SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL  
HOSPITAL III YANAHUARA - AREQUIPA, 2014.**

**Giuliana María Carpio Rojas**

Tesis para optar el Título de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de  
Terapia Física y Rehabilitación.

**Asesor : Mg. T.M. Gloria Elizabeth Idrogo Hizo**

**Arequipa – Perú**

**2015**



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**RELACION ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO ANATÓMICOS Y  
LA PRESENCIA DEL SINDROME PATELOFEMORAL EN EL  
SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACION DEL  
HOSPITAL III YANAHUARA - AREQUIPA, 2014.**

Esta tesis fue evaluada para la obtención del título de Licenciada en  
Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación.

Mg. José Carlos Martínez Montes      Presidente \_\_\_\_\_

Lic. T M Luis Ruiz Ruiz      Secretario \_\_\_\_\_

Lic. T M Giovana Abanto      Miembro \_\_\_\_\_

Arequipa - Perú

2015

## **DEDICATORIA**

Se dedica esta tesis en primer lugar al Único Dios Creador de todo cuanto existe y todo cuanto somos; Redentor porque dio a su Unigénito Hijo de Dios para redimirnos para salvación eterna y porque Dios es el que en nosotros obra así el querer como el hacer, por su buena voluntad.  
Filipenses 2:13

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco por la contribución de la mencionada tesis, desde el principio hasta su realización en segundo lugar a mis padres Arturo y María que desde el comienzo me brindaron su apoyo y comprensión; en los momentos más difíciles supieron darme palabras de aliento, y así seguir adelante hasta llegar a la primera meta; y en tercer lugar a la Lic. Elizabeth Idrogo Hizo por la asesoría, paciencia, colaboración, amistad y recomendaciones; al Doctor Victor Torres que me brindo parte de su tiempo tan valioso y ayuda en el planteamiento metodológico y operacional y la elaboración de la estadística, también a mis hermanos y también a los amigos que me brindaron su amistad genuina.

Muchas gracias.

## RESUMEN

Se realizó un estudio: Relación entre los factores de riesgo anatómicos y la presencia del síndrome patelofemoral, en el Hospital III Yanahuara - Arequipa EsSalud, durante los meses de junio, julio y agosto del año 2014. Participaron 43 pacientes desde los 13 a 65 años de edad. El objetivo general fue relacionar los factores de riesgo anatómicos y la presencia del síndrome patelofemoral en los pacientes derivados al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara; los indicadores fueron nueve: la hiperlaxitud articular, el ángulo "Q", la anteversión femoral, la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo (VMO), el genu valgo, el genu recurvatum, la torsión tibial y la pronación de pies. La técnica utilizada fue la observación y la entrevista; los instrumentos utilizados para la hiperlaxitud articular fue el test de Beighton y para medir los factores de riesgo anatómicos se utilizó la goniometría, y el test muscular para la fuerza del vasto medial oblicuo. Las conclusiones que se obtuvieron fueron:

**Primera:** La hiperlaxitud articular, el ángulo "Q", la anteversión femoral, la torsión tibial y la pronación de pies son los factores de riesgo anatómicos que se relacionan directamente con la inestabilidad patelofemoral; ( $p < 0.05$ ).

**Segunda:** La hiperlaxitud articular es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral.

**Tercera:** El ángulo "Q", es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral; ( $p < 0.05$ ).

**Cuarta:** La anteversión femoral, es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

**Quinta:** El genu valgo, es un factor de riesgo anatómico que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral, ( $p < 0.05$ ).

**Sexta:** El genu recurvatum es un factor de riesgo anatómico que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral. ( $p > 0.05$ ).

**Séptima:** La torsión tibial es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

**Octava:** La pronación de pies es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

**Novena:** La disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo es un factor de riesgo que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral. ( $p < 0.05$ ).

**Palabras clave:**

Síndrome patelofemoral, ángulo "Q", anteversión femoral, genu valgo, genu recurvatum, torsión tibial, pronación de pies, vasto medial oblicuo, hiperlaxitud articular.

## ABSTRACT

A study: "Related between the anatomical risk factors and the Patellofemoral syndrome in the Hospital III Yanahuara – Arequipa, Essalud" during the months of June, July and August 2014. Participants 43 patients between from 13 to 65 years old. The overall objective was related the anatomical risk factors and the presence of Patellofemoral Syndrome in patients referred to the Physical Medicine and Rehabilitation Department Hospital Yanahuara III; indicators were nine: the joint hypermobility, the "Q" angle, the femoral anteversion, the decreased strength of the vastus medialis oblique (VMO), the genu valgus, the genu recurvatum on the tibial torsion and the foot pronation. The technique used was the observation and interview; instrument used for joint hypermobility was Beighton test and measuring anatomical risk factors was through goniometry, muscle testing for the strength of the vastus medialis oblique. The conclusions were obtained:

**First:** The joint hypermobility, the "Q" angle, the femoral anteversion, the tibial torsion and the foot pronation are anatomical risk factors that related to the patellofemoral inestability.

**Second:** The joint hypermobility is the anatomical risk factor related to the patellofemoral inestability.

**Third:** The "Q" angle, is an anatomical risk factor related to the patellofemoral inestability.

**Fourth:** The femoral anteversion, is an anatomical risk factor related to the patellofemoral inestability.

**Fifth:** The genu valgus is not an anatomical risk factor related to the patellofemoral instability.

**Sixth:** The genu recurvatum is not an anatomical risk factor related to the patellofemoral instability.

**Seventh:** The tibial torsion is an anatomical risk factor related to the patellofemoral instability.

**Eighth:** The foot pronation is an anatomical risk factor related to the patellofemoral instability.

**Ninth:** The strength decrease of the vastus medialis oblique is not an anatomical risk factor related to the patellofemoral instability.

**Keywords:**

Patellofemoral syndrome, "Q" angle, femoral anteversion, genu valgus, genu recurvatum, tibial torsion, foot pronation, vastus medialis oblique, joint hypermobility syndrome.

## LISTA DE CONTENIDOS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Portada  | 01          |
| Carátula                                       | 02          |
| Dedicatoria                                    | 04          |
| Agradecimiento                                 | 05          |
| Epígrafe                                       |             |
| Resumen  | 06          |
| Abstract                                       | 08          |
| Lista de Tablas                                | 14          |
| Lista de Figuras                               | 15          |
| Lista de Abreviaturas                          | 16          |
| Introducción                                   | 17          |
| <b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>               | <b>19</b>   |
| 1.1 Problema de Investigación:                 | 19          |
| 1.1.1. Descripción de la realidad Problemática | 20          |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1.1.2. Formulación del problema      | 23 |
| 1.1.3. Horizonte de la investigación | 24 |
| 1.1.4. Justificación                 | 24 |
| 1.2. Objetivos:                      | 27 |
| Objetivo General                     | 27 |
| Objetivos Específicos                | 27 |
| Variables:                           | 28 |
| Identificación de las variables      | 28 |
| Operacionalización de las Variables  | 29 |
| Antecedentes Investigativos:         | 30 |
| A nivel internacional                | 30 |
| Base Teórica:                        | 39 |
| Conceptos Básicos:                   | 88 |
| Hipótesis                            | 89 |
| Hipótesis principal                  | 89 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO</b>        | <b>90</b> |
| Nivel, tipo y diseño de la investigación      | 90        |
| Nivel de Investigación                        | 91        |
| Tipo de Investigación                         | 91        |
| Diseño de Investigación                       | 91        |
| Población, Muestra y Muestreo                 |           |
| Población                                     | 91        |
| Muestra                                       | 91        |
| Muestreo                                      | 92        |
| Técnicas e Instrumentos                       | 93        |
| Técnicas                                      | 93        |
| Instrumentos                                  | 94        |
| Técnicas de Procesamiento y análisis de datos | 97        |
| Matriz de base de datos                       | 98        |
| Sistematización de computo                    | 99        |
| Pruebas Estadísticas                          | 100       |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>                 | <b>101</b> |
| Resultados del Problema de investigación        | 102        |
| Discusión de los resultados                     | 111        |
| Conclusiones                                    | 118        |
| Recomendaciones y/o sugerencias                 | 120        |
| Referencias Bibliográficas                      | 123        |
| Anexos  | 140        |
| Anexo 1: Mapa de ubicación                      | 141        |
| Anexo 2: Glosario                               | 142        |
| Anexo 3: Instrumento                            | 143        |
| Anexo 4: Protocolo o manual de los instrumentos | 144        |
| Anexo 5: Matriz de base de datos                | 145        |
| Anexo 6: Matriz de consistencia                 | 146        |
| Anexo 7: Documento Oficina Informática          | 150        |

| <b>Lista de Tablas</b>   | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Tabla N° 01: Relación entre los factores de riesgo anatómicos y el SPF   | 102         |
| Tabla N° 02: Relación entre la hiperlaxitud articular y el SPF           | 103         |
| Tabla N° 03: Relación entre el ángulo “Q” y el SPF                       | 104         |
| Tabla N° 04: Relación entre la anteversión femoral y el SPF              | 105         |
| Tabla N° 05: Relación entre el genu valgo y el SPF                       | 106         |
| Tabla N° 06: Relación entre el genu recurvatum y el SPF                  | 107         |
| Tabla N° 07: Relación entre la torsión tibial y el SPF                   | 108         |
| Tabla N° 08: Relación entre la pronación de pies y el SPF                | 109         |
| Tabla N° 09: Relación entre la disminución de la fuerza del VMO y el SPF | 110         |

| <b>Lista de Figuras</b>                                   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Figura N° 1: Ángulo “Q”                                   | 53          |
| Figura N° 2: Medida de pronación                          | 56          |
| Figura N° 3: Exploración goniométrica del eje bimalleolar | 60          |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| SPF  | Síndrome Patelofemoral             |
| SDPF | Síndrome doloroso Patelofemoral    |
| SHA  | Síndrome de hiperlaxitud articular |
| VMO  | Vasto medial oblicuo               |
| VL   | Vasto lateral                      |
| AF   | Anteversión femoral                |
| GV   | Genu valgo                         |
| GR   | Genu recurvatum                    |
| TT   | Torsión tibial                     |
| PP   | Pronación de pies                  |
| EIAS | Espina ilíaca anterosuperior       |

## INTRODUCCIÓN

El síndrome patelofemoral es una condición en la que se presentan episodios de subluxación de la patela, en la mayoría de los casos lateralmente, la inestabilidad patelofemoral, el desbalance muscular y la debilidad del cuádriceps, son algunas de las causas; en actividades como subir y bajar escaleras, sedestación prolongada, realizar sentadillas generan inestabilidad de la articulación.

Se han propuesto varios factores de riesgo que se asocian con la aparición de este tipo de lesión, como la mala alineación de extremidades y patela, desbalance muscular y la actividad física excesiva. El tratamiento principalmente es la progresión gradual a la carga del musculo y fuerza muscular, flexibilidad, propiocepción, resistencia y entrenamiento funcional.

El cuádriceps está formado por cuatro vientres musculares, el vasto medial oblicuo (VMO) que se encuentra oblicuamente orientado de  $55^{\circ}$ - $70^{\circ}$  en relación al eje del cuádriceps, el vasto lateral (VL) tiene un ángulo de  $22^{\circ}$ - $45^{\circ}$  con respecto al eje del cuádriceps, el vasto intermedio y el recto anterior o femoral que es biarticular.

La participación de mujeres en deportes de conjunto, deportes de contacto, individuales, buscando salud, o simplemente como una opción estética, se ha convertido en los últimos años en una manifestación masiva que ha llevado al crecimiento notorio de un alto porcentaje de la población

femenina a involucrarse en actividades lúdicas, recreacionales, deportivas.  
Se ha visto acompañado de un incremento de lesiones de rodilla.

El objetivo general del este estudio es identificar cuáles son los factores de riesgo anatómicos que tienen relación con el síndrome patelofemoral y su análisis respectivo, en pacientes con el síndrome.

La presente investigación se presentará de la siguiente manera:

Capítulo I: Marco teórico, Capítulo II: Marco Metodológico y el Capítulo III: Resultados.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. Problema de Investigación.**

##### **1.1.1. Descripción de la realidad Problemática.**

El Síndrome patelofemoral (SPF) es una condición en la que se presenta inestabilidad rotuliana; es un problema clínico cuyo diagnóstico y manejo representan un desafío común para el médico. La evaluación clínica se centra cada vez más en la contribución de todo el miembro inferior a la función femorrotuliana. El diagnóstico y el tratamiento son complejos y este tema se ha sometido a múltiples revisiones.

La anamnesis y el examen físico complementados por los estudios de diagnóstico por imágenes son útiles para definir el origen de las molestias del paciente con la mayor precisión posible. Los síntomas relacionados con el área femorrotuliana o patelofemoral se distinguen en dos categorías generales: inestabilidad y dolor. En ocasiones, el dolor y la inestabilidad se superponen, pero, con mayor frecuencia, uno de los dos síntomas es resultado directo de la presencia del otro.<sup>1</sup>

El paciente con inestabilidad rotuliana verdadera acude a la consulta con la rótula luxada o con un desvío lateral con una luxación parcial que se redujo en forma espontánea. Las lesiones de este tipo casi siempre se asocian en forma típica con traumatismos por carga de peso y por torsión. Es importante señalar que no se debe confundir la inestabilidad rotuliana con la rodilla que “cede” o se dobla. Estos síntomas se caracterizan por el colapso de la rodilla en flexión y, en la mayoría de los casos, se deben a una insuficiencia del cuádriceps producida por dolor, falta de entrenamiento o derrame articular secundario. La inestabilidad rotuliana verdadera es diferente del dolor en la cara anterior de la rodilla y ambos se analizan por separado.<sup>1</sup>

Los factores de riesgo para la presentación de lesiones deportivas han sido divididos en dos categorías principales: internos, relacionados con el atleta, y externos relacionados con el ambiente.

También pueden ser modificables y no modificables. Entre estos últimos se encuentran el género y la edad. <sup>2</sup>

Con respecto al deporte, son de interés los factores de riesgo potencialmente modificables por medio de un plan de entrenamiento, tales como la fuerza, el equilibrio y la flexibilidad. Las lesiones se producen por una interacción compleja de eventos y múltiples factores de riesgo. De hecho, aunque la práctica deportiva tiene beneficios claramente establecidos para la salud, también implica un riesgo de lesión, que en algunos casos resulta en discapacidad permanente. Solo se han identificado unos pocos de los factores de riesgo <sup>2</sup>.

Los factores intrínsecos como la edad al respecto, los estudios muestran resultados diferentes; algunos reportan que al aumentar la edad es mayor el riesgo de presentar lesiones deportivas por factores asociados como el desacondicionamiento físico y las enfermedades asociadas como la osteoporosis. Sin embargo, hay reportes en los cuales la mayor incidencia de lesiones deportivas se presenta durante la adolescencia. Un estudio de incidencia de lesiones en el atletismo, llevado a cabo en 2002, muestra que ser menor de 34 años es un factor de riesgo para el síndrome patelofemoral, tanto en hombres como en mujeres, y para otros síndromes en hombres <sup>2</sup>.

En la composición corporal son varios elementos y son factores de riesgo para sufrir lesiones deportivas, a saber: el peso que genera aumento de la carga y tiene impacto sobre las articulaciones y el esqueleto axial; la masa de tejido graso, la densidad mineral ósea y las diferentes medidas antropométricas. <sup>2</sup>

El acondicionamiento físico, como la fuerza, la potencia muscular, el consumo de oxígeno y los rangos de movimientos articulares son aspectos que varían con la condición física del deportista. <sup>2</sup>

El mal alineamiento anatómico, debido a deformidades fijas dinámicas, agrega estrés sobre el sitio del cuerpo que se encuentra activo. Condiciones congénitas o del desarrollo tales como coalición tarsal, pie cavo, pie pronado, primer metatarsiano corto, metatarso aducto y discrepancia en la longitud de las extremidades pueden predisponer al atleta a sufrir lesiones. <sup>3</sup> Otros autores mencionan la inestabilidad lumbopélvica o central como factor de riesgo para lesiones deportivas de los miembros inferiores sobre todo en mujeres. En un estudio realizado por Leetun y col. Se evaluó la fuerza de los músculos encargados de la estabilidad central: los abductores y rotadores externos de la cadera, los abdominales, los extensores de la espalda y el cuadrado lumbar; se encontró que los atletas con menor fuerza en los rotadores externos de la cadera se lesionaron con mayor frecuencia. <sup>4</sup> Por otra parte en corredores de campo traviesa de secundaria, se encontró que las mujeres y los

hombres con ángulo “Q” de 20° y 15° o más, respectivamente, presentaban mayor riesgo de lesión deportiva. <sup>4</sup>

En los registros de la Oficina de Informática del Hospital III Yanahuara EsSalud - Arequipa, se obtuvieron las siguientes cifras del año 2013: siendo un total de 170 pacientes nuevos por año en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara, con el CIE 10 M22.2 como “Trastornos rótulo femorales”, y que la institución los incluye dentro de estos Trastornos Rótulo femorales como síndrome patelofemoral (ver Anexo N° 7).

### **1.1.2. Formulación del Problema.**

#### **A. Problema Principal.**

¿De qué manera los factores de riesgo anatómicos se relacionan con el síndrome patelofemoral en los pacientes derivados al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara durante los meses de junio, julio y agosto del 2014?

#### **B. Problemas Secundarios.**

¿Cuáles son los factores de riesgo anatómicos en los pacientes derivados al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara durante los meses de junio, julio y agosto del 2014?

¿Cómo es el síndrome patelofemoral en los pacientes derivados al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara durante los meses de junio, julio y agosto del 2014?

### **1.1.3. Horizonte de la investigación.**

En cuanto al tiempo, solo se abarcó los casos presentados desde los meses de junio, julio y agosto del 2014 comprendiendo un periodo de tres meses.

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de establecer los diferentes factores de riesgo anatómicos que se relacionan con el síndrome patelofemoral, observado en los pacientes derivados al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara.

### **1.1.4. Justificación.**

El síndrome patelofemoral cursa básicamente con inestabilidad de una o ambas rodillas, especialmente después de un ejercicio físico o permanecer largos períodos de tiempos en sedestación, y al ponerse en pie. Los componentes patelofemorales soportan cargas muy altas de compresión y tensión alrededor de la rodilla, equivalentes de 3 a 5 veces del peso corporal, aun en actividades aparentemente suaves de la vida diaria. Se considera, que las cargas son bajas al pedalear

una bicicleta sin resistencia, nadar y elevar la pierna recta; intermedias al pedalear con resistencia, trotar en lo plano, caminar y al sentarse y levantarse del asiento, y altas al saltar, arrodillarse, hacer cuclillas, subir y bajar escaleras <sup>1</sup>.

El propósito es la identificación de los factores que contribuyen al desarrollo del síndrome patelofemoral con el fin de conocer y prevenir la aparición de ésta; que es de importancia para el Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación, ya que influye directamente en la capacidad de educar para prevenir la patología.

Mediante el presente trabajo de investigación proponemos conocer los factores de riesgo anatómicos más predominantes como también los menos predominantes y que están asociados a la presentación del síndrome patelofemoral. Sin embargo hemos querido identificar los factores de riesgo anatómicos de otros factores ya que los primeros son de mayor relevancia, ya que se pueden evaluar y analizar sus causales y comportamientos que se podrán evidenciar durante el curso del síndrome patelofemoral; y su repercusión en el paciente con un tratamiento más específico de acuerdo a la necesidad del paciente.

De todos modos, cada paciente es diferente, de manera que el equipo multidisciplinario y el personal en el área de salud como el Licenciado Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación,

debe considerar con cuidado todos los factores de riesgo asociados, ya que varían de acuerdo a la edad, el género, la talla, el peso, la actividad física, etc., y así poder discernir mejor el manejo del Síndrome Patelofemoral al identificar y describir los factores de riesgo anatómicos más predisponentes y así implementar estrategias preventivas para disminuir las alteraciones que se pueden desencadenar, provocando además otras alteraciones biomecánicas y neuromusculares asociadas a este tipo de lesión, que pueden afectar tanto la salud, el bienestar y la integridad de cada persona durante su vida cotidiana y por ende en la limitación de su vida social.

Este estudio es importante porque permite reconocer la relación de los diferentes factores de riesgo en nuestro medio local, a través de la ficha de observación y los test aplicados.

Es innovador porque no se han realizado estudios similares en nuestro medio local ni nacional.

Es trascendental porque esta investigación es la primera que relaciona los factores de riesgo anatómicos de pacientes que presentan el síndrome patelofemoral.

Es de utilidad ya que la Universidad Alas Peruanas es la primera universidad peruana que relaciona variables mencionadas anteriormente en el desarrollo de la tesis.

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. General.**

Relacionar los factores de riesgo anatómicos y la presencia del síndrome patelofemoral en los pacientes derivados al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara durante los meses de junio, julio y agosto del 2014.

### **1.2.2. Específicos.**

**1.2.2.1.** Relacionar si, la hiperlaxitud articular se relaciona directamente con la inestabilidad patelofemoral.

**1.2.2.2.** Determinar si, ángulo "Q se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.

**1.2.2.3.** Relacionar si, la anteversión femoral se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.

**1.2.2.4.** Determinar si, el genu valgo se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.

**1.2.2.5.** Relacionar si, el genu recurvatum se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.

**1.2.2.6.** Determinar si, la torsión tibial se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.

**1.2.2.7.** Determinar si, la pronación de pies tiene relación con el síndrome patelofemoral.

**1.2.2.8.** Relacionar si, la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo tiene relación con el síndrome patelofemoral.

### **1.3. Variables.**

#### **1.3.1. Identificación de variables.**

**A. Variable 1:** Factores de riesgo anatómicos.

**B. Variable 2:** Síndrome patelofemoral.

### 1.3.2. Operacionalización de Variables.

| Variables                                    | Indicadores                 | Subindicadores       | Instrumentos         |               | Parámetro   |              |              |
|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
|  |                             |                      | Ficha de Observación | Técnica       | Diseño      | Escala       |              |
| <b>1.- Variable 1</b>                        | 1.1. Hiperlaxitud Articular | Presencia            | Ficha de Observación | Observación   | 0° a 180°   | De razón     |              |
|  |                             | Ausencia             |                      | Entrevista    |             |              |              |
|  | 1.2. Angulo "Q"             | Aumentado            | Ficha de Observación |               | Goniometría | 14° a 18°    | De intervalo |
|  |                             | Disminuido           |                      |               |             |              |              |
|  | 1.3. Anteversión femoral    | Presencia            | Ficha de Observación |               | Goniometría | 28° a 45°    | De intervalo |
|  |                             | Ausencia             |                      |               |             |              |              |
|  | 1.4. Genu valgo             | Presencia            | Ficha de Observación |               | Goniometría | 5° a 25°     | De intervalo |
|  |                             | Ausencia             |                      |               |             |              |              |
| 1.5. Genu recurvatum                         | Presencia                   | Ficha de Observación |                      | Goniometría   | 10° a 25°   | De intervalo |              |
|  | Ausencia                    |                      |                      |               |             |              |              |
| 1.6. Torsión tibial                          | Presencia                   | Ficha de Observación |                      | Goniometría   | 15° a 20°   | De intervalo |              |
|  | Ausencia                    |                      |                      |               |             |              |              |
| 1.7. Pronación de pies                       | Presencia                   | Ficha de Observación |                      | Goniometría   | 6° a 9°     | De intervalo |              |
|  | Ausencia                    |                      |                      |               |             |              |              |
| 1.8. Fuerza del vasto medial oblicuo         | Disminuido Normal           |                      | Ficha de Observación | Test muscular | 0° a 5°     | De razón     |              |
|  |                             |                      |                      |               |             |              |              |
| <b>2.- Variable 2 Síndrome patelofemoral</b> | Inestabilidad patelofemoral | Presencia            | Ficha de Observación | Observación   | SI / NO     | Nominal      |              |

## **1.4. Antecedentes Investigativos.**

### **1.4.1. A nivel Internacional.**

- Tauton J, Ryan M, Clement Db, Mckenzie Dc, Lloyd-Smith, Dr Zumbo Bd, 2002. “Lesiones de corredores con Síndrome Patelofemoral”; para proporcionar una extensa base de datos y hasta la fecha por las lesiones de funcionamiento relacionados específicos, a través de los sexos, como se ha visto en un centro de medicina deportiva de atención primaria, y para evaluar el riesgo relativo de lesiones individuales basados en la investigación de los factores de riesgo seleccionados. Los datos del paciente se registraron por los médicos en el Centro de Medicina Deportiva McGavin Allan en un período de dos años. Ellos incluyeron la evaluación de antropométrica, la formación y la información de biomecánica. Se construyó un modelo (con odds ratio y sus intervalos de confianza del 95%) de los posibles factores que contribuyen utilizando una variable dependiente de los corredores con una lesión específica y compararlos con un grupo control de los corredores que experimentó una lesión diferente. Las variables incluidas en el modelo fueron: altura, peso, índice de masa corporal, la edad, el historial de actividades, la actividad semanal, la historia de la lesión, y el calibre de corredor.

La mayor parte del grupo de estudio eran mujeres (54%). Algunas lesiones se produjeron con una frecuencia significativamente mayor en uno de los sexos. Ser menor de 34 años fue reportado como un factor de riesgo a través de los sexos para el síndrome de dolor patelofemoral, y en los hombres para el síndrome de fricción de la banda iliotibial, la tendinopatía rotuliana, y el síndrome de estrés de la tibia. Ser activo durante menos de 8,5 años se asoció positivamente con lesiones en ambos sexos para el síndrome de estrés de la tibia; y las mujeres con un índice de masa corporal inferior a 21 kg / m (2) tenían un riesgo significativamente mayor para las fracturas por estrés de la tibia y lesiones de la médula. El síndrome de dolor patelofemoral fue la lesión más común, seguido por el síndrome de la banda iliotibial fricción, fascitis plantar, lesiones de menisco de la rodilla, y el síndrome de estrés de la tibia. En un estudio retrospectivo de casos y controles, se encontró que el 62% son mujeres y el 38% son hombres. En el Centro para Trastornos musculoesqueléticos de Investigación de la Universidad Griffith, Southport, Queensland, Australia <sup>6</sup>.

- El Dr. Alejandro Álvarez López; Dra. Yenima García Lorenzo; Dr. Antonio Puentes Álvarez; Dra. Maruldis García Lorenzo; 2011 “Inestabilidad patelofemoral enfoque actual”. Se realizó una

revisión bibliográfica del tema, donde se tuvo como elementos más importantes: La biomecánica conformada por geometría articular, alineación y comportamiento de ligamentos y músculos. Se muestran los signos radiológicos clásicos mediante el uso de la radiografía convencional, divididos en 4 grupos o modalidades según la clasificación de Dejour, además de la importancia de la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética nuclear. Para concluir se mencionan algunas modalidades de tratamiento, comenzando por el conservador, y se analizan algunas modalidades de tratamiento quirúrgico y sus indicaciones, entre las que se encuentran la liberación del retináculo lateral, imbricación medial, realineación distal, plastia de la tróclea y traslado de la tuberosidad tibial hacia una zona más medial y anterior. Por último, se mencionan algunas modalidades de tratamiento quirúrgico y sus indicaciones.

Conclusiones: La inestabilidad patelofemoral no es una enfermedad de fácil manejo, para su tratamiento adecuado se necesita conocer todos los factores involucrados ya que cada paciente necesita de una valoración individual, mediante la combinación de técnicas tanto de partes blandas como óseas.

Hospital Provincial Docente “Manuel Ascunce Domenech”.  
Camagüey, Cuba durante los meses de Marzo-Abril del 2011 <sup>7</sup>.

- J. Beceiro, I. Mirallex, X. Marsal, R.C. Miralles, “Medición del ángulo “Q” mediante goniometría convencional y video fotogrametría en 3D”, correlación de los resultados. Se estudiaron 39 individuos de ambos sexos (12 hombres y 27 mujeres) de edades comprendidas entre 19 y 34 escogidos aleatoriamente entre una muestra de 70 estudiantes de fisioterapia. Los resultados obtenidos son:

Media y desviación típica del ángulo “Q” medido con el goniómetro: 15.64 más menos 4.55

Media y desviación típica del ángulo “Q” medido con el sistema orthobio: 15.74 más menos 8.04

Coefficiente de correlación Intraclase (CCI): 0,6127

Conclusiones se puede afirmar que la medición del ángulo “Q” estático en carga mediante goniometría convencional es concordante con su medición mediante el sistema Orthobio, por lo que aconsejamos para próximos estudios del ángulo “Q” estático o dinámico sólo realizar la medición mediante el sistema orthobio para determinar el ángulo “Q” estático en carga del individuo <sup>8</sup>.

- Dixit Sameer, 2007, en un estudio sobre el “Manejo del síndrome patelofemoral”, es la causa más común de dolor de rodilla en el ámbito ambulatorio. Es causada por desequilibrios en las fuerzas que controlan el recorrido rotuliano durante la flexión de la rodilla y la extensión, en particular con la sobrecarga de la articulación. Los factores de riesgo incluyen el uso excesivo, traumatismo, disfunción de los músculos, las restricciones laterales estrechos, hipermovilidad rotuliana, y cuádriceps poca flexibilidad. Los síntomas típicos incluyen dolor detrás o alrededor de la rótula que se incrementa con el correr y actividades que implican flexión de la rodilla. Los hallazgos en pacientes con SDPF van de movilidad rotuliana limitada a una hipermovilidad rotuliana. Para confirmar el diagnóstico, el examen de la rodilla centrándose en la rótula y las estructuras circundantes es esencial. Para muchos pacientes con el diagnóstico clínico de PFPS, los estudios de imagen no son necesarios antes de comenzar el tratamiento. La radiografía se recomienda en pacientes con antecedentes de trauma o cirugía, los que tienen un derrame, los mayores de 50 años (para descartar la artrosis), y aquellos cuyo dolor no mejora con el tratamiento. La investigación reciente ha demostrado que la terapia física es eficaz en el tratamiento PFPS. Es el diagnóstico más común en pacientes ambulatorios con dolor de rodilla. Los estudios han demostrado PFPS sea el diagnóstico

individual más común entre los corredores y en centros de medicina deportiva. El 11% de las quejas musculoesqueléticas en el consultorio son causadas por el dolor anterior de rodilla (que con mayor frecuencia resulta de SFP), y constituye el 16 PFPS a 25 % de todas las lesiones en los corredores.

El diagnóstico de la SFP es clínico, y aunque la dirección puede ser un reto, un programa de tratamiento no operatorio bien diseñado generalmente permite al paciente retornar a las actividades recreativas y competitivas. A continuación se ofrece una actualización de la evaluación clínica y el tratamiento de los pacientes con SDPF. Se encontró entre el 5–10% de las lesiones en general, y el 25% de lesiones que afectan a la rodilla. Universidad Emory, Atlanta, Georgia <sup>9</sup>.

- Jorge Andrés Fernández Ruiz, Alejandro José Carlos Martínez Soto, Vicente Andrés Tenore Leyton, 2006, “Detectar la presencia de factores predisponentes y signos clínicos de disfunción patelofemoral entre seleccionados juveniles y no deportistas de 15 a 18 años de la ciudad de Punta Arenas por medio de un estudio comparativo utilizando evaluación kinésica”.

Las patologías de la articulación patelofemoral se consideran como causas principales del dolor en la parte anterior de la rodilla. Esta patología originalmente no se reconocía en la

bibliografía ortopédica, sin embargo, ahora el dolor de esta articulación constituye una entidad principal para la enfermedad en el padecimiento de dolor y el daño en la parte anterior de la rodilla. Se han efectuado numerosas clasificaciones diagnósticas: El de condromalacia de la patela comprende de manera predominante al cartílago de la superficie interna de la patela como fuente principal de dolor en la parte anterior de la rodilla. Este término fue utilizado entre los años 1930 a 1970, pero actualmente fue descartado y sustituido por términos no muy específicos como síndrome del dolor patelofemoral, artralgia patelofemoral, dolor anterior de la rodilla, desorden del mecanismo extensor y disfunción patelofemoral <sup>26</sup>. La disfunción patelofemoral puede ser definida como dolor patelofemoral resultante de alteraciones físicas y biomecánicas en la articulación patelofemoral <sup>25</sup>. En un estudio de 80 personas a las cuales se les realizó una evaluación kinésica específica para disfunción patelofemoral; las conclusiones fueron que el grupo de personas que presenta mayor riesgo de adquirir una disfunción patelofemoral corresponde al grupo de mujeres, siendo las mujeres no deportistas las más afectadas debido a los factores predisponentes y signos clínicos presentes. Ciudad de Punta Arenas, Chile <sup>10</sup>.

El Dr. Adalberto Serodino, Dr. Ignacio Barga, Dr. Ricardo Smirnoff, 1993, "En el Síndrome de Mal Alineamiento Rotuliano en adultos"; El resultado de 20 pacientes con Síndrome de mal-alineamiento rotuliano, de edad avanzada, tratados artroscópicamente en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Español de Bahía Blanca, desde 1990 hasta 1993 es la base de esta presentación. El tratamiento consistió en: Lavado profuso de la articulación y liberación del retináculo externo. La edad promedio de estos pacientes fue 52 años (45-63 años) y el seguimiento de 22 meses, con un rango que osciló entre 12 y 36 meses. Los pacientes fueron evaluados utilizando el Test subjetivo de Kujala el que modificamos para adaptarlo a la edad de los mismos. Se obtuvo un 80 % de buenos resultados en esta primera revisión. Se estudiaron con Rx y T. A. C. axiales de rótula y clasificados según Fulkerson. Todos presentaban mal-alineamiento rotuliano y tenían importante lesión del cartílago articular grado 3-4 de artrosis. Fueron excluidos de esta trabajo: aquellos cuya edad era menor de 45 años, los que tenían episodios de luxación de rótula y ángulo "Q" mayor de 20 grados y/o desviación del eje y artrosis generalizada de la rodilla. Los resultados obtenidos en esta primera evaluación nos hace concluir que la liberación del retináculo como única intervención es de utilidad para el síndrome de mal-alineamiento rotuliano en

adultos con lesiones condrales grado 3-4 que no mejoraron con tratamiento conservador. En el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Español de Bahía Blanca, República de Argentina, desde 1990-1993. Las conclusiones fueron buenos en un 80% de los casos fueron excelentes (5%) y buenos (75%) El 80 % de los casos evaluados fueron Excelentes (5 %) y Buenos (75 %), el 20 % restantes aunque obtuvieron alguna mejoría fueron regulares o malos. La técnica empleada para la liberación o la hemartrosis no modificó los resultados finales. El puntaje promedio del pre operatorio fue de 59,7 % y del post de 82. Los ítems que más influenciaron en la mejoría del paciente fueron el que evaluaban la claudicación, caminar, escaleras y agacharse. Se analizó los resultados teniendo en cuenta el tipo de mal-alineamiento de acuerdo a la clasificación de Fulkerson-Schutzer: los 4 casos del grupo 2 C (subluxación más alta) 10 (71 %) fueron buenos, 3 (21 %) regulares y 1 (8 %) malo, los 2 casos del 1C (solo subluxación) fueron buenos. El caso malo es al que se realizó la osteotomía. La comparación de las mediciones Rx del pre-operatorio y pos-operatorio no muestran diferencias significativas, se observó en algunos casos mejoría del ángulo de inclinación en la TAC post-operatorio pero nunca modificación de la subluxación <sup>11</sup>.

**1.4.2. A nivel Nacional:** Se hizo la búsqueda respectiva y no se encontró estudios de investigación a este nivel.

**1.4.3. A nivel Local:** Se realizó la búsqueda y no se encontraron estudios similares al nuestro.

## **1.5. Base Teórica.**

### **1.5.1. El síndrome patelofemoral.**

El dolor patelofemoral generalmente obedece a un problema de mala alineación de la rótula con respecto al eje mecánico que produce una sobrecarga sobre sus estructuras, generando estrés sobre el retináculo y/o el hueso subcondral, lo que desencadena un círculo vicioso caracterizado por inestabilidad y activación de los nociceptores en cualquiera de las estructuras antes mencionadas<sup>12</sup>. Hasta la fecha y dentro del número de publicaciones dedicadas a esta patología, se admite de manera general que se desconoce su etiología, si bien se ha descrito una serie de factores capaces de agravar o incrementar el cuadro clínico del paciente; de entre los cuales destacamos los cuatro siguientes.

- Sedestaciones prolongadas<sup>13</sup>.
- Posiciones de cuclillas<sup>14</sup>.

- Subida y bajada de escaleras<sup>5</sup>.
- Correr<sup>15</sup>.

“Las crepitaciones, o los procesos inflamatorios articulares de tipo local”<sup>16</sup>, “si bien auténticos derrames intraarticulares deben ser considerados como hallazgos muy poco habituales”<sup>17, 18,19</sup>. “Las estructuras que pueden causar dolor en la cara anterior de la rodilla son básicamente el hueso subcondral, la sinovial y el retináculo”<sup>20</sup>.

#### **A. Etiología.**

La etiología no es única y existen factores predisponentes, como: inmovilización, trauma, sobrepeso, predisposición genética, anomalías congénitas de la rótula, sinovitis prolongada, hemorragia recurrente en la articulación, repetición de inyecciones de corticoides, mal alineamiento del mecanismo extensor de la rodilla, como rodilla valga o vara, torsión tibial lateral, aumento del ángulo “Q”, pronación del pie, rótula alta, inestabilidad y subluxación; en algunos casos no hay razones obvias para el dolor <sup>21</sup>.

El trayecto aproximado de la rótula puede ser determinado mediante la medición del ángulo “Q”. Ese ángulo describe la relación entre la línea de tracción del cuádriceps y la línea del

tendón, desde el punto medio en la rótula hasta su inserción en la tuberosidad tibial <sup>22</sup>.

El ángulo “Q” es aquel formado entre la línea que va desde la espina ilíaca anterosuperior hasta el centro de la rótula y el otro ángulo que va del centro de la rótula hasta la tuberosidad anterior de la tibia. El ángulo “Q” es clínicamente relevante porque ángulos aumentados son uno de los factores relacionados con la incidencia del síndrome patelofemoral <sup>23</sup>.

Las variables que pueden alterar el ángulo “Q” son:

- El sector lateral de la tróclea es más prominente, en desacuerdo con el trayecto lateral de la rótula;
- Para muchos individuos la inserción del vasto medial oblicuo (VMO) es en un nivel superior;
- Rotación interna de la tibia en relación al fémur, durante la flexión para extensión completa;
- Pelvis más alargada en las mujeres;
- Inserción del vasto medial oblicuo en la borda proximal de la rótula <sup>24</sup>.

Ningún factor biomecánico fue identificado como causante primario del dolor patelofemoral, no obstante muchas hipótesis

han sido sugeridas. Algunos factores como: pies pronados o planos ángulos "Q" aumentados y disturbios musculares, como debilidad y disminución de la flexibilidad, principalmente en cuádriceps e isquiotibiales <sup>25</sup>.

La teoría más reciente sugiere que problemas patelofemorales son provocados por una carga mecánica y fisiológicamente excesiva e irritación química de la terminación nerviosa llevando a una pérdida de la homeostasis del tejido, lo que causa una cascada inflamatoria que llevará como consecuencia a una sinovitis patelar, la sinovial peripatelar es ricamente innervada y ha sido demostrado cómo siendo extremadamente sensible a un suave toque. Una vez inflamada la sinovial, y continuamente agravada por actividades diarias provoca síntomas prolongados <sup>26</sup>.

## **B. Biomecánica.**

La trayectoria de la articulación femorrotuliana, durante la extensión activa de la rodilla, varias estructuras guían o dirigen la rótula por el surco troclear del fémur, al actuar solas cada estructura ejerce una tracción medial o lateral sobre la rótula cuando se desliza por el surco. Si las fuerzas no se equilibran entre sí, la rótula puede luxarse. Una combinación de varios

factores estructurales y funcionales pueden derivar en una trayectoria lateral excesiva de la rótula.

La rótula actúa como polea para el cuádriceps, y su principal función es distribuir las fuerzas generadas por los diferentes vientres musculares del cuádriceps, mejorando así la estabilidad de la rodilla y la eficacia mecánica del aparato extensor. La rótula actúa como un elevador y también aumenta el momento del brazo de la articulación patelofemoral, el cuádriceps y los tendones patelares. El contacto de la rótula con el fémur se inicia a los 20° de flexión y aumenta más a medida que la rodilla se flexiona, alcanzando un máximo de 90° <sup>27</sup>.

Si se une una debilidad del vasto medial oblicuo a un retraso en su activación y a una excesiva tensión de los elementos del compartimento externo de la rótula sufrirá un desplazamiento lateral, alterándose así la biomecánica de la articulación y constituyendo un factor de riesgo para el SPF si todavía no está presente o desencadenando un círculo vicioso para cronificar la patología si esta ya está instaurada <sup>27</sup>.

Las consecuencias son una pérdida de eficacia mecánica del cuádriceps ya que la resultante de fuerza está lateralizada, un

mayor desgaste del cartílago articular en las zonas con hiperpresión y una mayor inestabilidad.

El dolor genera mediante un acto reflejo la inhibición de la contracción muscular de la zona dolorosa. “El VMO es uno de los músculos con mayor predisposición a sufrir un déficit de actividad neuromuscular por acto reflejo, por lo tanto la debilidad del VMO es tanto una causa como una consecuencia del SPF”<sup>28</sup>. “La alteración del eje del miembro inferior, algunas veces debido a la pronación excesiva del pie, puede conducir a una rotación interna compensatoria de la tibia con un incremento de la tensión en valgo”<sup>29</sup>.

El Vasto Medial Oblicuo (VMO) en condiciones normales actúa durante todo el recorrido, para conseguir una buena estabilidad de la rótula y contrarrestar el movimiento lateral natural que realiza en su desplazamiento axial, pero su mayor actividad se registra en los últimos 20° de extensión<sup>27</sup>.

El vasto medial oblicuo (VMO) juega un importante papel en la estabilidad del deslizamiento de la rótula en el surco femoral. “En pacientes con síndrome patelofemoral se ha demostrado debilidad del vasto medial oblicuo en relación con otros grupos musculares del cuádriceps y patrones excitatorios aberrantes de

los nervios que inervan el vasto medial oblicuo (VMO) y el vasto externo (VE)”<sup>30</sup>. “El desequilibrio muscular puede provocar trastornos del recorrido patelar a través del surco femoral, lo que origina una distribución anormal de la carga de reacción de la articulación patelofemoral”<sup>31</sup>. Las estructuras anatómicas tensas isquiotibiales, banda iliotibial, retináculo patelar y la sobreactividad, también pueden incrementar la carga de reacción de la articulación patelofemoral<sup>36</sup>.

La mala congruencia de los ángulos entre la cara posterior de la rótula y el surco intercondíleo femoral, predispone a la subluxación o hasta a la luxación de la rótula, lo que ocasiona daño al cartílago<sup>33</sup>. Sin embargo, los estudios clínicos no han podido demostrar que existan diferencias biomecánicas o de la alineación entre los pacientes con síndrome patelofemoral y los individuos saludables<sup>34</sup>.

La estabilidad de la articulación patelofemoral, depende de los estabilizadores dinámicos y estáticos, los cuales controlan el movimiento de la rótula dentro de la tróclea, denominado “deslizamiento patelar”<sup>35</sup>. El deslizamiento patelar puede estar alterado por el desequilibrio de esas fuerzas de estabilización, afectando la distribución de fuerzas sobre la superficie de la articulación patelofemoral, “la rótula y los tendones oscilan

desde un tercio a la mitad del peso corporal durante la caminata, hasta tres veces el peso corporal durante el ascenso de una escalera y hasta siete veces el peso corporal durante la posición en cuclillas”.<sup>9</sup>

**a. Biomecánica de los factores anatómicos del miembro inferior.**

La cadera es la articulación entre la cabeza esférica del fémur y la cavidad profunda del acetábulo de la pelvis; permite el movimiento en los tres ejes y tres grados de libertad. La rodilla se compone de las articulaciones femorotibiales lateral y medial y la articulación femorrotuliana. El movimiento de la rodilla se produce en dos planos que permiten la flexión y extensión en el plano sagital, y rotación interna y externa en el plano horizontal. Así también el pie y el tobillo poseen numerosas articulaciones; que unen los huesos del tarso y del metatarso. A continuación se presentan la biomecánica de los factores de riesgo anatómicos del síndrome patelofemoral (SPF), como la anteversión femoral, el genu valgo, el genu recurvatum y la pronación de pies que están presentes en este tipo de patología; y que se desarrollan en la mencionada tesis.

- o La anteversión femoral describe la rotación relativa entre la diáfisis y el cuello del fémur la cabeza del fémur se proyecta

una media de 10° a 15° anteriormente a un eje transversal que atraviesa los cóndilos del fémur. <sup>36</sup>

o En el valgo de rodilla, la diáfisis del fémur se angula un poco medialmente en su descenso de la rodilla. Esta orientación oblicua se debe al ángulo natural de 125 grados de inclinación de la porción proximal del fémur. Como la superficie articular de la porción proximal de la tibia se orienta casi horizontal, la rodilla forma un ángulo en su lado lateral unos 170 a 175 grados. Este alineamiento normal de la rodilla en el plano frontal se denomina rodilla valga. <sup>36</sup>

o En el genu recurvatum, la extensión completa con ligera rotación externa es la posición estable y de bloqueo de la rodilla. En bipedestación en esta posición de bloqueo, la rodilla suele estar hiperextendida unos 10 a 15 grados en parte por la inclinación posterior de la meseta tibial. La hiperextensión dirige la línea de gravedad del peso del cuerpo ligeramente al eje transversal de rotación de la rodilla.

<sup>36</sup>

o La pronación de la articulación subastragalina durante la fase de apoyo se controlan con dos mecanismos. Primero, el calcáneo se inclina en eversión como resultado de la fuerza de reacción del suelo que pasa justo medial al punto de

contacto entre el suelo y la porción lateral del calcáneo. El impacto simultáneo del talón desplaza la cabeza del astrágalo medialmente en el plano horizontal y caudalmente en el plano sagital. Respecto al calcáneo, este movimiento del astrágalo mueve en abducción y flexión dorsal la articulación subastragalina. Segundo durante la fase de apoyo inicial, la tibia y el peroné, y en menor grado el fémur rotan internamente después del contacto inicial del talón <sup>36</sup>.

### **C. Manifestaciones Clínicas.**

El dolor es uno de los principales síntomas pero además tenemos presentes en el SPF, la debilidad muscular del vasto medial oblicuo y la hipotrofia del mismo; así también otras manifestaciones clínicas que podemos encontrar son rigidez, crepitación, inestabilidad rotuliana, inflamación perirrotuliana y bloqueos.

#### **a. Síntomas del síndrome patelofemoral.**

El dolor localizado difuso peripatelar (alrededor de la rótula) y retropatelar (detrás de la rótula), Al comienzo es de tipo mecánico, aumentando su intensidad con actividades que

provoquen compresión de la rótula contra el fémur; que habitualmente se presenta al subir o bajar escaleras, ponerse en cuclillas y sentarse con las piernas flexionadas por períodos prolongados de tiempo. Otros síntomas comunes son que la rodilla crepita y ceda <sup>35</sup>.

Los pacientes lo refieren en la cara anterior de la rodilla, prerotuliano y es frecuente la irradiación a la cara anterointerna de la rodilla, simulando una lesión del menisco medial. El derrame articular intermitente es menos frecuente, así como la presencia de crujidos. Los síntomas del paciente dependen de las estructuras que han perdido homeostasis, lo cual explica por qué el paciente tiene síntomas variables, como dolor agudo en ocasiones y sordo en otras, sin relacionarse con carga biomecánica articular observable <sup>25</sup>.

Algunos autores consideran que la condromalacia puede ser secundaria a una mala alineación. Aunque se ha comprobado que el cartílago rotuliano puede dañarse en forma primaria por una deficiencia en la circulación del hueso subcondral. Asimismo, es necesario considerar que existen otras estructuras en la rodilla que pueden causar un dolor semejante al patelofemoral, como son las lesiones de los ligamentos cruzados o una hemartrosis postraumática que produce una distensión de la cápsula articular. De esta forma el diagnóstico

diferencial es fundamental en el síndrome patelofemoral multifactorial.

Los síntomas, tales como una caminata más larga de lo común en una persona que camine de rutina o una caminata corta en otra que nunca camina, el desarrollo de actividades en cuclillas cuando nunca se hacían, o iniciar una actividad que implique cargas leves, moderadas o altas en una rodilla con unos tejidos no predispuestos a tolerarlas por alguna razón. También se interrogará por un aumento en la duración e intensidad o el inicio de prácticas deportivas o de actividades de la vida diaria <sup>26</sup>.

La inestabilidad puede ser aguda o crónica: generalmente la primera es un episodio de luxación por trauma que lesiona una de las facetas y el cóndilo lateral, lo que desencadena dolor en el hueso subcondral. En la inestabilidad crónica lo que ocurre es una lateralización o subluxación de la patela por un problema de alineación o inestabilidad intrínseca secundaria, por ejemplo: a una hipoplasia del cóndilo lateral, el dolor proviene del retináculo, de la sinovial y del hueso subcondral por sobrecarga de repetición <sup>27</sup>.

El auge por el deporte, “la actividad física y el ejercicio en las mujeres se ha visto acompañado por un incremento, a su vez,

de las tasas de lesión de rodilla, especialmente lesiones de ligamento cruzado anterior y dolor patelofemoral”<sup>36</sup>.

Las lesiones por ruptura del ligamento cruzado anterior como los dolores patelofemorales cobran especial importancia por las implicaciones quirúrgicas y tratamientos terapéuticos que conllevan, produciendo incapacidades prolongadas, pérdida de entrenamientos y participaciones deportivas, abandono del deporte o el ejercicio, sin mencionar los altos costos que producen a los sistemas de salud<sup>37</sup>.

La debilidad muscular del cuádriceps se hace evidente, especialmente en el Vasto medial oblicuo (VMO). La debilidad puede estar presente antes de aparecer el SPF y ser un factor causal, o puede ser una consecuencia del mismo, debido a la inhibición neuromuscular originada por el dolor<sup>30</sup>.

El retináculo rotuliano externo y la fascia lata se encuentran acortados, provocando una tensión hacia lateral y favoreciendo así la tendencia a la luxación de la rótula. La cadena posterior también se encuentra acortada habitualmente, y habría que destacar el papel del bíceps femoral que fija la deformidad en flexión de rodilla y rotación externa de la tibia; que puede generar un déficit propioceptivo, y aumento del ángulo “Q”, factor etiológico del SPF<sup>34</sup>.

#### **D. Clasificación de los Factores del Síndrome Patelofemoral.**

Se han propuesto varios factores de riesgo asociados con la aparición de lesiones de rodilla en féminas adolescentes. Para su estudio, se han sugerido dos esquemas de clasificación diferentes, uno basado en el presupuesto de la existencia de factores de riesgo que se encuentran fuera del cuerpo o dentro de él, denominados en su orden, extrínsecos e intrínsecos y otro que divide los factores de riesgo en cuatro categorías: ambientales, anatómicos, hormonales y neuromusculares <sup>38</sup>. Para el estudio se dará énfasis en los factores de riesgo anatómicos del síndrome patelofemoral, ya que se encuentran asociados y se pueden medir con la técnica goniométrica.

##### **a. Los Factores de Riesgo Ambientales.**

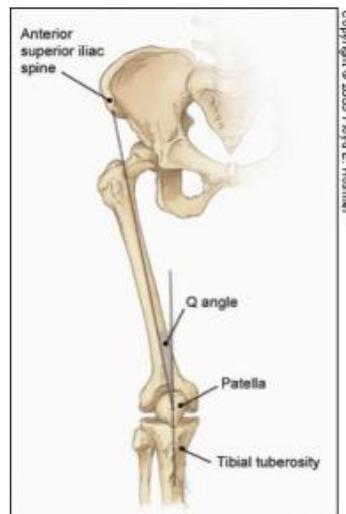
Se refieren a aquellas condiciones de calzado, superficie de juego y condiciones atmosféricas que pueden poner en riesgo, en determinado momento, la función de la rodilla.

##### **b. Los Factores de Riesgo Anatómicos.**

Hacen alusión a aquellas características de alineación y estructura del miembro inferior que interactúan con su función dinámica provocando una disminución en la estabilidad y deficiencia en la función del mismo <sup>39</sup>. Entre ellos se cuentan:

- El ángulo “Q” se mide entre el eje del vasto lateral del cuádriceps y el eje del tendón patelar, por ende su inserción en la tuberosidad tibial anterior (Figura 1). El ángulo “Q” traduce la fuerza de tracción del músculo cuádriceps sobre la patela, determinando la magnitud de la fuerza luxante hacia lateral; mide en forma indirecta la lateralización de la tuberosidad tibial anterior (TTA) o inserción distal del tendón patelar<sup>40</sup>.

Cuando la rodilla está cercana a la extensión, la contracción muscular tiende a desplazar a la patela hacia lateral por acción del ángulo “Q”, durante la extensión máxima, la tibia rota externamente, desplazando la TTA hacia lateral, lo que aumenta el ángulo “Q”, maximizando la fuerza luxante hacia lateral, por lo que es en esta posición, en extensión, cuando la patela tiene más riesgo de luxación <sup>41</sup>.



**Figura 01.** Ángulo “Q”: se obtiene entre línea trazada desde la espina ilíaca anterosuperior al centro de la patela y otra entre el centro patelar y la tuberosidad anterior de la tibia.

- El valgo de rodilla estático y dinámico provoca un mal alineamiento y distribución alterada de las líneas de carga en el miembro inferior. Suele ser el resultado del alineamiento anormal de ambos extremos de la extremidad inferior. La bipedestación con una deformidad en valgo de unos 10 grados más de lo normal dirige la mayor parte de la fuerza articular hacia el compartimiento lateral <sup>42</sup>.

La medida del genu valgo se hace con goniómetro, en posición de pie con rodillas y caderas en extensión y rotación neutra; colocando las ramas del mismo en el muslo y en la pierna, y el vértice en la interlínea de la rodilla, tomando como referencias anatómicas la espina ilíaca anterosuperior (EIAS), el centro de la rótula y el punto medio de la articulación del tobillo. Otra forma práctica de determinarlo es medir la distancia entre el maléolo interno y la línea media, o midiendo la distancia intermaleolar en centímetros, estando los cóndilos internos del fémur en contacto, esta medida no debe ser mayor de 10 cm <sup>43, 44</sup>.

El genu valgo unilateral ocasiona un acortamiento del miembro proporcional a su angulación. En el genu valgo bilateral los miembros inferiores presentan en conjunto una forma de X. Frecuentemente aparecen actitudes de compensación: rotación externa de la pierna, pie plano, etc. Que tienden a hacer más tolerable esta actitud patológica.

Grado I: valgo de 5 a 20° presentan discreto defecto óseo.

Grado II: con deformidad fija de 35 o más grados de valgo, hay severa retracción lateral, laxitud medial franca, defecto óseo pronunciado.

Grado III: deformidad fija de 35° o más grados de valgo, hay severa retracción lateral, laxitud medial franca, defecto óseo pronunciado.

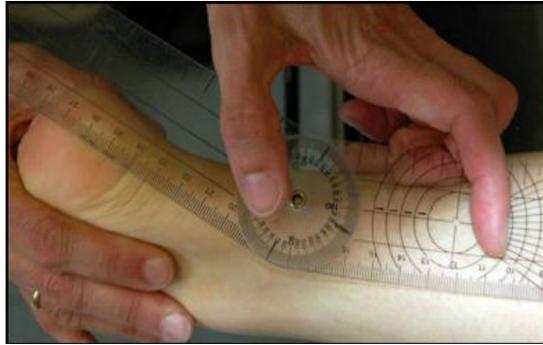
Grado IV: Deformidad en valgo de origen extraarticular.

Grado V: Deformidad en valgo consecutiva a enfermedad o displasia <sup>45</sup>.

- La pronación excesiva del pie que altera la dinámica de funcionamiento de la articulación subtalar produciendo una rotación inadecuada de la tibia que resulta en una transmisión anormal de fuerzas a las cadenas cinéticas superiores<sup>46</sup>.

La pronación excesiva del pie con el arco medial hundido, hace que la tibia rote internamente en bipedestación. Este trastorno tiene múltiples causas, como: laxitud o debilidad del mecanismo que normalmente controla y sostiene el arco longitudinal medial; forma o movilidad anormales de los huesos del tarso; anteversión femoral excesiva, debilidad muscular generalizada y/o reducción de la flexibilidad. En todo caso, un fallo estructural causa el valgo excesivo<sup>28</sup>.

El procedimiento de medida de la pronación es con el sujeto en decúbito prono, se coloca el tobillo a 90° y en posición neutra. Marcamos los puntos de referencia anatómicos en la parte posterior de la extremidad: el punto medio del borde posterior del calcáneo proximal y el punto distal. Se traza una línea que junte ambos puntos de 7 cm de longitud. Se coloca el centro del goniómetro en el punto del calcáneo proximal y se fija la línea del goniómetro en el tendón. El explorador realiza el movimiento de pronación y con la mano dominante sujetando el astrágalo se realiza el movimiento <sup>47</sup>.



**Figura N° 02:**

### Medida de pronación

- El recurvatum de rodilla es considerado también un factor importante en la postura estática para la lesión del ligamento cruzado anterior, ya que tiene un efecto de precarga en el ligamento en mención que incrementa su tensión en las actividades dinámicas<sup>48</sup>.

En bipedestación con la extensión completa con ligera rotación externa es la posición estable y de bloqueo de la rodilla, suele estar hiperextendida unos 5 a 10 grados. La hiperextensión de rodilla más allá de 10 grados se denomina genu recurvatum. El genu recurvatum o incurvación de vértice posterior y concavidad anterior; los ejes femoral y tibial, en el plano sagital, forman un ángulo abierto hacia adelante y de vértice posterior, considerándose patológico cuando es superior a 15°<sup>49</sup>.

- La anteversión femoral, caracterizada por una rotación femoral interna excesiva, produce cambios compensatorios en la rotación de la extremidad inferior, predisponiendo alteraciones en la función mecánica de la rodilla <sup>50</sup>.

El ángulo de torsión del fémur describe la rotación relativa entre la diáfisis y el cuello del fémur, la cabeza del fémur se proyecta una media de 10° a 15° anteriormente a un eje transversal que atraviesa los cóndilos del fémur. Se considera anormal todo ángulo de torsión bastante mayor de 15° que se denomina anteversión excesiva. <sup>41</sup>

El examinador palpa el trocánter mayor con la cadera en rotación neutra, que descansa en una posición que es posterior ligeramente a un plano que pasa a través del acetábulo. El examinador gira el fémur internamente, moviendo el trocánter anterior hasta que sobresalga lateralmente en la mayor medida palpable. En esta posición, la medición goniométrica de la rotación interna de la cadera refleja el grado de anteversión femoral. <sup>51</sup>

En el adulto la valoración se realiza de forma indirecta midiendo la rotación interna y externa de cadera (la rotación interna en condiciones de normalidad será menor que la rotación externa, un poco más de un tercio del rango de

movimiento de la misma). Para esta determinación la posición cero será con el paciente sentado y las piernas colgando en la camilla y el instrumento de medida es un goniómetro.<sup>52</sup>

- La anteversión pélvica, también se ha relacionado significativamente con la incidencia de lesión del ligamento cruzado anterior, pues la flexión de la pelvis es compensada con una hiperextensión de rodilla.<sup>39</sup>
- Deformidades en la torsión tibial medidas con el ángulo pie – pierna están también asociadas a lesiones de rodilla<sup>53</sup>. En los adultos, el extremo distal de la tibia gira sobre su eje mayor unos 20 a 30° respecto a su extremo proximal. La torsión natural es evidente por la posición de ligera rotación externa del pie en bipedestación, basándose en la orientación del extremo distal del hueso respecto a su extremo proximal.

La medición de la torsión tibial en la que el paciente se coloca en decúbito prono, la rodilla flexionada a 90°, y el tobillo colocado en dorsiflexión / flexión plantar: neutral. Se sitúa el centro del goniómetro de dos ramas sobre el centro del talón, y la rama distal paralela al borde externo del pie, mientras que la otra rama se superpone sobre la línea

longitudinal bisección del muslo. El ángulo formado por su intersección, se denomina ángulo muslo/pie, y se mide en el plano horizontal usando un goniómetro <sup>54</sup>.

La torsión tibial interna, es la causa más común de una marcha con la punta de los pies hacia la línea media, junto al metatarso aducto y la anteversión femoral. La torsión tibial externa suele verse inicialmente, durante fines de la infancia o la adolescencia; a veces se detecta por primera vez cuando un adolescente se evalúa por un dolor patelofemoral. Está a menudo es unilateral, y es más común en el lado derecho<sup>54</sup>.

Para valorar el grado de torsión tibial (ángulo de inclinación bimaleolar), se coloca al paciente en decúbito supino, con rodilla extendida, bien apoyados los cóndilos sobre la camilla, posición neutra del tobillo y con la tuberosidad anterior de la tibia dirigida hacia el cenit. Se visualizan ambos maléolos y, mediante goniómetro estándar, se coloca el brazo fijo en la horizontal de la camilla y el móvil se orienta en la dirección de ambos maléolos (eje bimaleolar) recogiendo la medida del ángulo formado en grados <sup>54</sup>.

Igual que la anteversión femoral esta torsión evoluciona hasta la normalidad en el adulto con valores de 15 - 20°

externos. Junto con la anteversión se va a condicionar la posición global de la extremidad en el plano transverso y determinará en parte el ángulo de la marcha. Por otra parte incongruencias entre las torsiones femorales y tibiales van a ser causa de problemas, sobre todo en la rodilla <sup>55</sup>.



**Figura N° 03**

Exploración goniométrica de la orientación del eje bimalleolar (torsión tibial).

- El tamaño de la escotadura intercondílea, la geometría y el tamaño del ligamento cruzado anterior también se han relacionado con el incremento de lesión de este ligamento cruzado anterior en las mujeres <sup>15</sup>. Todos estos elementos también se han encontrado y relacionado con el síndrome de dolor patelofemoral, indicando una estrecha relación entre las

anormalidades anatómicas y las dos lesiones de rodilla más frecuentes en mujeres <sup>55</sup>.

- Las alteraciones anatómicas predisponentes (insuficiencia del VMO, un retináculo interno laxo, una displasia rotuliana o troclear, una rotula alta, o una hiperlaxitud ligamentaria).
- La alineación viciosa de la rodilla, como una de las principales causas. Conlleva el desarrollo de fuerzas de alta compresión, generalmente sobre la carilla lateral; y fuerzas de cizallamiento sobre la cresta central del cartílago rotuliano. El genu valgo y el genu recurvatum representan algunas de ellas <sup>56</sup>.
- Síndrome de hipermovilidad articular (SHA) Principales Características del SHA. Hay cuatro componentes principales del SHA. Cada uno puede contribuir al diagnóstico clínico y debería ser buscado en todos los casos. Comprenden: hipermovilidad articular, compromiso en la piel, hábito marfanoide y las estructuras de soporte. Se utilizará el test de Beighton para diagnosticar hiperlaxitud articular, para tener un score de Beighton positivo se requiere tener 4 puntos del total de 9 o más (como dos codos y dos rodillas hiper-movibles).<sup>57, 58</sup>

La nomenclatura actual más actualizada para los factores del síndrome patelofemoral, tal vez sea la propuesta por el grupo francés que clasifica el problema en 3 cuadros clínicos:

1. Inestabilidad objetiva con factores anatómicos: Pacientes con episodios repetidos de luxación patelofemoral.
2. Inestabilidad potencial: Pacientes sin luxación pero con dolor y factores anatómicos presentes.
3. Dolor sin inestabilidad ni factores anatómicos<sup>59</sup>.

En la actualidad se postula que la inestabilidad patelar tendría una etiología multifactorial con factores anatómicos-morfológicos y dinámicos (Tabla I) originados en la articulación patelofemoral y en la extremidad completa, que provocan un desequilibrio entre las fuerzas que controlan la tracción patelar durante la flexión y extensión de la rodilla, causando sobrecarga de la articulación.

**Tabla I.** Factores etiológicos relacionados con disfunción patelofemoral

**A.- Factores anatómicos**

**I. Locales:**

- 1) Tróclea femoral
- 2) Patela
- 3) Tuberosidad anterior de la tibia
- 4) Tejidos blandos
- 5) Relación entre la tróclea y la patela

**II. Rotacionales:**

- Anteversión acetabular (AVA)
- Anteversión femoral (AVF)
- Torsión tibial externa (TTE)
- Genu valgo, genu recurvatum

**B.- Factores dinámicos**

Interacción de las estructuras anatómicas durante la flexoextensión

**c. Los Factores de Riesgo Hormonales.**

Los factores de riesgo hormonales han estado siempre presentes como factor inherente a las condiciones propias femeninas para lesionarse la articulación de la rodilla, dadas las propiedades de los estrógenos para modificar la laxitud ligamentaria<sup>60</sup>. Al parecer, las variaciones en los niveles de hormonas femeninas a través del ciclo menstrual pueden traer algún tipo de susceptibilidad para la lesión de rodilla en mujeres deportistas al producir cambios cíclicos en la laxitud ligamentaria, llegándose a proponer la existencia de una predisposición de lesión en determinados días del ciclo menstrual, en los cuales las mujeres deben ser especialmente protegidas ante la inminencia de lesión<sup>39</sup>.

#### d. **Los Factores Adquiridos.**

Estos a su vez pueden subdividirse en aquellos producidos en el deporte y aquellos producidos como consecuencia de un posquirúrgico no deseado.

##### - **Deportivos.**

Sobreentrenamiento.

Calzado inadecuado, ya que altera los apoyos y las fuerzas transmitidas hacia la rodilla.

Traumatismos agudos sobre la cara anterior de la rodilla.

##### - **Posquirúrgico.**

Como complicación de una inmovilización prolongada.

Esto estaría dado por la falta de acción de bombeo que aporta nutrientes al cartílago.

#### E. **Evaluación del síndrome patelofemoral.**

El examen físico debe ubicar el sitio anatómico de dolor e hipersensibilidad, localizado a menudo en el borde interno del polo inferior de la rótula o en la sinovia peripatelar, además debe excluirse la inestabilidad por luxaciones o subluxaciones de la rótula, evaluar las actividades de carga y reproducir las actividades que inducen dolor, como hacer cuclillas, sentarse y

pararse de un banco bajo, lo que ayuda luego a orientar la actividad y posturas del paciente. Así mismo, debe evaluarse la marcha y la alineación global de la extremidad inferior del paciente, como la presencia de un pie plano pronado elástico, un genu valgo exagerado y una anteversión de la cadera.

Los arcos de movimiento de la rodilla son normales pero pueden ser dolorosos en los últimos grados de flexión y extensión y sentirse una crepitación exagerada.

En la primera evaluación debe examinarse al paciente para detectar estos factores anatómicos. Los que pueden corregirse, como un pie plano flexible, un retináculo lateral tenso o un cuádriceps débil o desequilibrado. Las radiografías son útiles para descartar otras causas de dolor, como tumor u osteocondritis disecante.

El palpar los cuatro cuadrantes de la rótula, así como las estructuras periféricas de la misma en un orden determinado nos dará información valiosa para cotejar lo que el paciente plasmó en una hoja de diagrama, lo que permite establecer el punto real de dolor. A partir de esta definición pasamos a las pruebas funcionales específicas como complemento diagnóstico. Después de realizar la anamnesis, donde deberá constar: el inicio de la lesión, la localización del dolor, las

actividades que exacerban el dolor, nivel de actividad, lesiones y cirugías previas y el mecanismo de la lesión, se debe proceder con el examen físico.

Las metas para investigación patelofemoral son: acceder a factores que afectan las fuerzas y las alineaciones: articular, retinacular y localizar las partes blandas o las estructuras articulares dolorosas. El paciente debe ser examinado de pies descalzos, en la posición ortostática, en la marcha, en la posición sentado, supino y prono.<sup>21</sup>

Históricamente, el inicio del síndrome patelofemoral ha sido atribuido solamente a un aumento del ángulo "Q". Pero "la función patelofemoral se fundamenta en diversas variables individuales, cada cual con su propia influencia en el mecanismo extensor."<sup>22</sup>

La evaluación física debe contener el examen del sistema musculoesquelético incluyendo:

- Evaluación del cuerpo del individuo como un todo, para ser excluidos dolencias generalizadas como osteoartritis;
- Alineamientos de las extremidades;
- Determinación del ángulo "Q";
- Oblicuidad de la pelvis y extensión de los miembros;

- Tipo de pie y modo de andar;
- Habilidad para agachar y levantar, lentamente hasta la posición erecta;
- Hipotrofia del cuádriceps.

Cualquier alteración ocurrida en los exámenes citados pueden llevar al dolor patelofemoral. La hipotrofia del cuádriceps afectan directamente la estabilidad dinámica de la rodilla, además de tener la importante función de absorbedor de choque del cuádriceps; también orientan observar el alineamiento del miembro inferior, como varo o valgo, la rotación medial de la tibia y los pies planos.<sup>21</sup> Este resultante aumento de estrés rotacional es absorbido en los tejidos peripatelares.

En la inspección se debe evaluar el alineamiento de la rótula, el tamaño del tendón rotular, postura de la rodilla, el ángulo “Q”, diferencia entre las medidas de las piernas y posicionamiento de los pies<sup>22</sup>. Con relación a la palpación, se debe evaluar la tuberosidad tibial, la rótula, la superficie de la articulación de la rótula, la tróclea femoral, el retináculo, las estructuras capsulares y la plica sinovial, cuádriceps, polo rotular superior, bolsa suprapatelar, bolsa prepatelar, tendón patelar y bolsa infrarotular profunda.

Estudios de imágenes radiográficas generalmente no son necesarios para hacer el diagnóstico y recomendar tratamiento. Imágenes radiográficas deben ser consideradas para presentaciones no usuales y para individuos con el síndrome refractario al tratamiento conservador.<sup>61</sup> A pesar de innúmeros trabajos radiográficos para evaluación patelofemoral, generalmente ellos no ofrecen informaciones suficientes para indicar cirugía y meramente sugieren una anormalidad existente.

21

En el síndrome patelofemoral la flexibilidad del tríceps sural y el grupo de los músculos isquiotibiales deben ser evaluados. “El acortamiento del músculo gastrocnemio no permitirá los 10 grados de dorsiflexión necesarios para la marcha normal; más una vez, ese acortamiento produce movimiento subtalar excesivo, aumento de la rotación tibial interna y aumento de la magnitud del vector valgo”<sup>62</sup>. Debido al hecho de que el acortamiento en los músculos isquiotibiales genera una flexión excesiva de la rodilla, con esto, cuando el talón toca el suelo, puede haber un aumento de la dorsiflexión en la articulación talocrural.

El movimiento excesivo de la articulación subtalar podrá ocurrir a fin de permitir la dorsiflexión necesaria en el tobillo. Ese movimiento produce pronación excesiva, con aumento

concomitante de la rotación tibial interna y consecuente aumento en la magnitud del vector valgo en la rodilla <sup>22</sup>.

Los pacientes con “antecedentes de (sub)luxaciones reaccionarán con una contracción rápida de los cuádriceps; explorar la relación entre rótula y surco intercondíleo a lo largo del arco de movimiento” <sup>63</sup>.

La importancia de determinar el daño condral con técnicas más confiables que el examen físico es mínima, “los cambios radiológicos, ni en imagen de Resonancia Magnética, que se observan en las rodillas afectadas, mostraron una clara asociación con los resultados a siete años en cuanto al dolor y la función de la rodilla” <sup>64</sup>. Dado que la diferencia entre condromalacia y SPF parece ser más teórica que práctica.

**a. El Ángulo “Q”.**

Se trazan dos líneas desde el centro de la patela, desde este punto, hasta la espina ilíaca anterosuperior y representa inclusive el inicio superior de la línea mediopatelar. La cual representa la dirección en la que ejerce tracción el cuádriceps y la segunda línea se traza desde este punto hasta la tuberosidad anterior de la tibia, representando el eje del tendón patelar, las cuales describen un ángulo que se considera normal de 14° para hombres y de 17° para las

mujeres. Hay mucha divergencia entre los autores respecto del ángulo “Q” ideal, sin embargo la mayoría de los autores consultados, colocan el ángulo “Q” ideal sería de 14° para hombres y de 17° para mujeres <sup>21, 65</sup>.

La misma medición, pero con el paciente sentado a la orilla de la mesa de exploración, obteniéndose una reducción en los ángulos, pero debido a que existen muchas variables anatómicas consideradas normales y a que las muestras para determinar los valores normales de este ángulo han sido insuficientes. Este recurso solo debe utilizarse como apoyo clínico, no como determinante para decidir el tratamiento terapéutico <sup>66</sup>.

#### **F. Diagnóstico del síndrome patelofemoral.**

Los pacientes que asisten al servicio de Medicina Física y Rehabilitación con el diagnóstico del síndrome patelofemoral y las pruebas que se mencionan a continuación solo son referenciales para el estudio que se realizará en la sede hospitalaria; ya que los Médicos Fisiatras son los que evalúan y dan el diagnóstico a los pacientes. A continuación se enumeran las pruebas diagnósticas que se emplean.

La palpación de las caras interna y externa de la rótula puede determinar la sensibilidad de la superficie retropatelar. La "prueba de Clarke", la "prueba de compresión" o "la prueba de presión axial" son sinónimos y consisten en presionar la rótula contra el fémur y pedirle al paciente que contraiga los cuádriceps, la prueba es positiva cuando hay dolor o crepitaciones. La prueba patelar de resistencia (grind test) es similar, pero exige que se ejerza presión sobre la rótula hacia distal. En la literatura se discute la especificidad y la sensibilidad de estas pruebas pero no hay estudios de validación. La mitad de los pacientes con SPF tenían una prueba de Clarke positiva<sup>67</sup>.

El diagnóstico de este trastorno es principalmente clínico la inspección de la articulación, pruebas funcionales, medición del ángulo "Q" (los valores normales son según el sexo de 8 a 10° en el hombre y 15° en la mujer) y radiología. El examen se hace con la rodilla flexionada en 90°, examinando la región por la porción más ventral de la faceta lateral de la patela, que en condiciones normales tiene un ángulo de 45°. Además, se puede demostrar la ruptura del retináculo.

Los estudios de imágenes son útiles para descartar otros procesos patológicos, confirmar la sospecha clínica y definir tratamiento quirúrgico si el tratamiento médico falla. Se solicita la

radiografía convencional, o sea, en proyección anteroposterior y lateral de la rodilla con apoyo y sin este; además, una proyección horizontal de rótula (proyección de Merchant) que puede ser útil para descartar una enfermedad estructural como las fracturas o los cuerpos óseos libres intraarticulares.

Las proyecciones en flexión de rodillas de 30, 60 y 90° se usan cuando se sospecha luxación o subluxación e igual se hace con la TAC con la rodilla en 30° de flexión. Aunque la RM identifica mejor las alteraciones del cartílago rotuliano, generalmente no se indica en este trastorno patelofemoral, aunque resulta importante en diagnósticos poco claros o cuando se sospecha otra lesión osteocondral o meniscal.

### **G. Procesos patológicos relacionados al síndrome patelofemoral.**

La artrosis del compartimento patelofemoral es un problema frecuente. Clínicamente, se caracteriza por un dolor mecánico referido. El primer escalón terapéutico es conservador, combinando el tratamiento farmacológico y el rehabilitador, junto a medidas higiénico dietéticas. Desde el punto de vista quirúrgico se han descrito numerosas posibilidades, siendo importante el restablecer el alineamiento del aparato extensor <sup>69</sup>.

La presencia de líquido articular en la artrosis fémoropatelar es un dato inconstante, a pesar de que su presencia subraya una irritación sinovial. Lo cataloga dentro del síndrome clínico "satélite" que suele acompañar a la clínica, juntamente con la amiotrofia del cuádriceps y los fallos de la rodilla. Esta tríada sintomática fue denominada "síndrome rotuliano" y es guía de las afecciones rotulianas <sup>70</sup>.

Los términos condromalacia patelar o condropatía frecuentemente se usan como sinónimos del síndrome doloroso patelofemoral (SDPF). Sin embargo, en la literatura hay cierto acuerdo en que los términos condromalacia o condropatía se aplican a pacientes con daño real del cartílago patelar y que SDPF es un término que debe ser aplicado solamente a pacientes con dolor retropatelar en quienes no hay evidencia de daño condral. No obstante, generalmente se considera que "el dolor retropatelar es una enfermedad que se resuelve espontáneamente, con un buen pronóstico, especialmente en pacientes jóvenes, pacientes con trastornos unilaterales y pacientes con ausencia de crepitación". <sup>72</sup>

Tradicionalmente, se ha aceptado que una porción especial del vasto medial del cuádriceps, llamado también vasto medial oblicuo (VMO), posee unas fibras únicas que generan un vector medializante en la patela, proveyendo una acción que

contrarresta la lateralización patelar observada en este fenómeno anormal de la mecánica patelofemoral <sup>72</sup>.

Pese a que muchas veces se emplean como sinónimos, se debe diferenciar de la Condromalacia Rotuliana, que es una enfermedad caracterizada por la degeneración del cartílago de la región posterior de la patela, asociado a cambios degenerativos. Puede ser primaria o idiopática o ser secuela de un trauma. Predomina en los adolescentes y adultos jóvenes. Como condiciones predisponentes se señalan: patela alta, un aumento del ángulo en valgus, y una hipoplasia del cóndilo femoral. La forma crónica se ha relacionado con subluxación, aumento del ángulo "Q", debilidad del cuádriceps, un mal alineamiento postrauma, un síndrome de presión excesiva lateral o lesión del ligamento cruzado posterior. También puede deberse a artritis inflamatoria, sinovitis e infección <sup>73</sup>.

#### **H. Principales alteraciones neuromusculares en el síndrome patelofemoral.**

Se han postulado alteraciones neuromusculares en el síndrome patelofemoral. Tradicionalmente, se ha aceptado que una porción especial del vasto medial del cuádriceps, llamado vasto medial oblicuo (VMO), posee unas fibras únicas que generan un

vector medializante en la patela proveyendo una acción que contrarresta la lateralización patelar observada en este fenómeno anormal de la mecánica patelofemoral <sup>74</sup>.

A continuación se exponen las principales alteraciones neuromusculares: Debilidad del vasto medial oblicuo: Se ha referido que el vasto medial oblicuo (VMO) es incapaz de contrarrestar las fuerzas que ejerce el vasto lateral y, por tanto, la patela tiende a lateralizarse, produciendo roce entre las superficies articulares patelofemorales y la sensibilización de los nociceptores periféricos produciendo dolor <sup>75</sup>.

Diferencias en el tiempo de activación entre el vasto medial oblicuo (VMO) y el vasto lateral (VL): Otro factor frecuentemente mencionado es la alteración en el tiempo de activación del vasto medial oblicuo y el vasto lateral, sugiriéndose que el vasto lateral ha facilitado su acción, iniciando la misma mucho antes que el vasto medial oblicuo. En este enfoque, lo que prima no es la fuerza de acción, es decir, no importa el fortalecimiento; lo que importa es lograr una velocidad de activación más rápida para el VMO que contrarreste la acción del vasto lateral <sup>76</sup>.

Acortamiento del retináculo lateral, banda iliotibial, isquiotibiales y gastrocnemio: El acortamiento del retináculo lateral y la banda iliotibial hacen que la patela sufra excesiva fuerza lateral

alterando el balance biomecánico del mecanismo extensor produciendo un desplazamiento lateral de la patela. De la misma manera, un acortamiento de isquiotibiales y gastrocnemio pueden provocar hiperpresión patelar lo que puede resultar en dolor patelofemoral.

Debilidad del glúteo medio y mayor: Recientemente, se ha indicado que la debilidad del glúteo medio tiene un especial significado en la etiología mecánica del dolor patelofemoral. Este músculo es un estabilizador dinámico de la pelvis durante acciones en cadena cinética cerrada, su debilidad estaría relacionada con la predisposición del miembro inferior a generar mal alineaciones como rotación femoral interna, rotación tibial externa con relación al fémur e hiperpronación, circunstancias que en últimas ayudan a lateralización patelar. A la par, la debilidad del glúteo mayor también se ha propuesto como característica en este tipo de desórdenes <sup>55</sup>.

Reducción de la fuerza de los abductores con respecto a los aductores: Un desequilibrio entre la fuerza de los músculos abductores con respecto a los aductores sería otro posible causante de las anomalías biomecánicas que pudieran incidir en el origen del síndrome de dolor patelofemoral. Demostraron que en sujetos sanos se producían mayores niveles de fuerza en los aductores con respecto a los

abductores, hecho que se reflejaba en un incremento en la hiperpronación del pie, componente importante en la aparición de desórdenes patelofemorales <sup>77</sup>.

En la actualidad han empezado a publicarse una serie de investigaciones que demuestran convincentemente que las alteraciones neuromusculares que se han sugerido anteriormente aparecen especialmente en mujeres adolescentes, sugirieron que el comportamiento neuromuscular y biomecánico de niños y niñas prepúberes era muy parecido en tareas motoras de riesgo como los aterrizajes después de un salto. Sin embargo, una vez que se evaluaban en edades que indicaban el inicio del desarrollo hormonal, se apreciaba una diferencia significativa en los parámetros de desempeño en estas tareas, evidenciándose que las mujeres adolescentes cambiaban la forma en que ellas aterrizaban después de un salto <sup>39</sup>.

El grupo de investigadores indicó que este cambio podría ser debido a un decrecimiento en el control neuromuscular de la rodilla, el cual podría explicar la diferencia entre la tasa de lesión de rodilla entre niñas y niños. Mostraron que “la relación de fuerza entre los isquiotibiales y el cuádriceps mostraba un patrón de aumento una vez que los niños se encontraban en la adolescencia”<sup>78</sup>. Lo mismo no sucedió con las niñas, las cuales

no incrementaron la relación en este parámetro de evaluación de desequilibrios musculares. Por otro lado encontraron que, después de la menarquía, las mujeres atletas incrementaban la fuerza del cuádriceps mucho más que la fuerza de los isquiotibiales poniéndolas en riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior <sup>79</sup>.

En consecuencia terminan sugiriendo la realización de un test simple de pre participación para determinar el riesgo de lesión en niñas adolescentes, dado que ellas exhiben perfiles de riesgo biomecánicos durante todas las etapas de la maduración sexual en tareas de gran exigencia motora como el salto. Toda esta evidencia ubica el comienzo de las anormalidades neuromusculares al inicio y durante el desarrollo de la madurez sexual de las niñas. <sup>39</sup>

## **I. Tratamiento.**

El SPF constituye una patología frecuente en las consultas de rehabilitación, correspondiendo a un cuadro clínico de dolor típicamente rotuliano, que aumenta con la flexión prolongada de la rodilla, ascenso o descenso de gradas o en planos inclinados. El aumento de las actividades deportivas en la población ha supuesto un incremento en el número de consultas médicas por esta patología. El Dr. Miguel Angel Lorenzo, médico especialista

en rehabilitación de la Dirección Médica de Contingencias Profesionales de Ibermutuamur, propone un programa terapéutico de ejercicios dirigido tanto al fortalecimiento como el estiramiento de las diferentes estructuras implicadas en el desarrollo de este síndrome. Estudios indican que el tratamiento conservador ha sido visto siendo eficaz en 80% de los casos. <sup>65,</sup>

80

La rehabilitación patelofemoral debe ser particularizada para cada diagnóstico establecido, sabiéndose que su eficacia depende de las alteraciones biomecánicas que el paciente presenta y de la sobrecarga que él impone a esa articulación<sup>1,81</sup>.

Los puntos clave para la rehabilitación patelofemoral son: identificar factores predisponentes, reducir la inflamación y el dolor, restablecer el equilibrio patelofemoral y retornar de forma gradual la función <sup>81</sup>.

La rehabilitación patelofemoral se debe concentrar en el reclutamiento del vasto oblicuo medial, en la normalización de la movilidad de la rótula y en el aumento de la flexibilidad general y del control muscular de toda la extremidad inferior <sup>82</sup>.

Inicialmente se debe disminuir la intensidad de la actividad del individuo. En la etapa aguda preconizan la orientación para la restauración de la postura adecuada, reducción del cuadro

inflamatorio con alivio del dolor, para eso se debe proteger la articulación, reposo relativo, hielo, compresión y elevación de la articulación lesionada<sup>24</sup>. Sin embargo, el individuo puede continuar practicando actividades que no provoquen impacto, o que no irán a exigir esfuerzo de la articulación patelofemoral, como actividades acuáticas.

El fortalecimiento del cuádriceps debe iniciar en la etapa aguda<sup>20</sup>. La estimulación eléctrica del cuádriceps es una opción para reeducación muscular, si el paciente no consigue activar este músculo debido al dolor. Cuando el dolor, calor, rubor y edema desaparecieren, se puede evolucionar en el tratamiento. Un programa inicial de fisioterapia para pacientes con alteraciones inflamatorias enfatiza el uso de Crioterapia, de medios antiinflamatorios físicos, como ultrasonido, el láser, la iontoforesis y la cinesioterapia, enfatizando el trabajo de flexibilidad<sup>81</sup>.

Con la evolución del cuadro y la remisión de los síntomas, se hace necesaria una complementación con ejercicios de resistencia y fuerza muscular. Se debe fortalecer el músculo cuádriceps con énfasis en el Vasto oblicuo medial, realizando ejercicios en pequeños arcos de movimiento, preferentemente entre 0° y 30°, ejercicios isométricos de cuádriceps y elevación de la pierna extendida con rotación externa<sup>61</sup>. Además de eso,

se debe mejorar la flexibilidad de los gastrocnemios, de los isquiotibiales, del vasto lateral y de la banda iliotibial; y realizar ejercicios propioceptivos.

Los ejercicios de cadena cinética cerrada constituyen con frecuencia, el tratamiento adoptado, por causa de la reducción, en las fuerzas de compresión patelofemorales, sin embargo toda la extremidad inferior debe ser observada atentamente para asegurarse de que el desempeño es el adecuado<sup>81, 82</sup>.

Los ejercicios de fortalecimiento de la musculatura del cuádriceps, para ayudar a prevenir su aducción y rotación interna podrán ser cruciales en el sentido de permitirse la progresión de los ejercicios de cadena cinética cerrada.

Ejercicios para alteraciones biomecánicas del pie contribuyen para minimizar los efectos de esa articulación sobre la articulación patelofemoral. Preconizase ejercicios de resistencia y fuerza para el músculo tibial posterior y ejercicios de flexibilidad para los músculos gastrocnemio y soleo.

El uso de cintas adhesivas "taping" para el tratamiento del síndrome patelofemoral. Sin embargo estos autores relatan que hay una tendencia de la literatura en no identificar diferencias significantes en pacientes sometidos a tratamiento con y sin la utilización de la cinta adhesiva<sup>24, 65, 81, 82</sup>.

El tratamiento conservador no presenta mejora significativa en aproximadamente el 10 al 20% de los pacientes, con dolor en actividades de la vida diaria o en alguna actividad deportiva más vigorosa. <sup>21</sup> Se indica el tratamiento quirúrgico para casos de que fracaso con el tratamiento conservador, o en casos de inestabilidad patelar con episodios recidivantes de luxaciones.

#### **J. Programas de entrenamiento neuromuscular preventivo.**

Existe suficiente evidencia que determina que los entrenamientos neuromusculares tendientes a la generación de programas motores anticipatorios dirigidos a fomentar la estabilidad articular, el orden y la producción de fuerza muscular adecuados son efectivos en la disminución de las tasas de lesión de rodilla tanto del ligamento cruzado anterior <sup>39, 83, 84</sup>, como del síndrome patelofemoral <sup>44, 85</sup>.

Todos estos programas incluyen desde actividades de aprendizaje simples de movimientos, pasando por entrenamientos en superficies inestables y condiciones reactivas, hasta el entrenamiento final de habilidades específicas que mimetizan aquellas circunstancias de riesgo que pueden producir una lesión.

La investigación sigue en curso esperando clarificar y dar respuestas más certeras a los fenómenos neuromusculares

asociados a este tipo de anomalías que se producen en las rodillas de las féminas en maduración.

Deben instituirse ejercicios isométricos para el cuádriceps y movimientos de arco limitado del cuádriceps para evitar un daño mayor de la articulación patelofemoral.

Cuando las medidas conservadoras fallan y las radiografías son normales, deben tomarse precauciones antes de proseguir con la intervención quirúrgica. Cuando todavía hay pruebas de un mal trayecto rotuliano a pesar de una atención energética al ejercicio, podría estar indicado un procedimiento de equilibrio de los tejidos blandos.

Los resultados no son siempre buenos, y una liberación lateral exagerada con plicadura medial puede conducir a una luxación patelar medial; por lo tanto, se debe ser prudente en su empleo

86.

#### **a. Los Ejercicios.**

Es preciso evitar aquellas actividades físicas que determinen una presión excesiva o repetitiva sobre las rodillas, como correr o saltar, recurriendo a otros ejercicios denominados de bajo impacto, como por ejemplo nadar. A medida que el estado clínico de las rodillas mejore, puede volver a practicar sus deportes preferidos, siempre y cuando lo haga de forma

lenta, incrementando progresivamente el tiempo dedicado a dicha actividad, aproximadamente un 20% más de intensidad cada semana. Algunos pacientes pueden tener factores anatómicos predisponentes, como genu valgo, mayor anteversión femoral, torsión tibial externa, una banda iliotibial tensa y pie plano. Los pacientes sin factores asociados tienen un mejor resultado después de la luxación inicial. Los que presentan factores anatómicos pueden experimentar una luxación nueva y requerir intervención quirúrgica <sup>87</sup>.

Debe mejorarse la elasticidad de los músculos flexores y extensores de la rodilla, fortalecer el vasto interno del cuádriceps con cargas y técnicas que no generen dolor, como la elevación suave de la extremidad inferior con extensión casi completa de la rodilla. También pueden realizarse ejercicios activos libres de la rodilla sin soporte de peso y sin movimientos extremos de flexoextensión, y deportes como la natación y pedalear sin resistencia.

El uso de rodilleras con zona de alivio rotuliano puede resultar útil, así como el corregir el pie plano pronado elástico. No obstante los trabajos publicados hasta este momento y que han revisado incluso electromiográficamente esta hipótesis, no han sido capaces de demostrar la posibilidad de aislar

selectivamente al vasto interno de los otros tres vientres musculares del cuádriceps durante la contracción del grupo muscular pese a diferentes formas de ejecutar los grados finales de la extensión de la rodilla <sup>87</sup>.

En lo referente al fortalecimiento del cuádriceps y que hemos querido recoger en este programa de ejercicios propuesto para los pacientes con SPF, radica en la doble vía que posibilita abordar el trabajo muscular del miembro inferior.

La cadena cinética abierta y la cadena cinética cerrada, dentro del programa conservador para el SPF, siendo cada profesional el responsable de llevar a cabo la adecuación del programa según las características clínicas y tolerancia de cada paciente.

- **El Vasto Medial Oblicuo (VMO).**

El ángulo de mayor activación del Vasto medial oblicuo (VMO) es de 60° de flexión. El ejercicio en cadena cerrada es más beneficioso. La aducción asociada a la extensión favorece la activación del VMO (en cadena cerrada). Los ejercicios en cadena cerrada deberían hacerse en rotación tibial externa, y en interna en cadena abierta. Se debe evitar contracciones excéntricas en cadena abierta en fase inicial. Los ejercicios deben realizarse en ausencia de dolor para

evitar el fenómeno de inhibición muscular. Es muy importante también el fortalecimiento de los rotadores externos de cadera en caso de estar debilitados, ya que favorece la rotación femoral interna produciendo mayor tracción lateral de la rótula. Por eso es importante el control por parte de los mismos. Es necesario el entrenamiento del glúteo medio (fibras posteriores), cuyo objetivo es disminuir la rotación interna de la cadera y, de esta forma, disminuir la fuerza del vector en valgo de la rodilla<sup>88</sup>.

Corregir el retropié pronado, por medio de ejercicios de fortalecimiento de la musculatura estabilizadora del arco interno, ejercicios propioceptivo. La propiocepción es muy importante el trabajo propioceptivo para restablecer los circuitos neuromusculares y cerrar de esa manera el circuito estabilizador. El Trabajo aeróbico es muy importante el realizar un trabajo aeróbico del individuo, no solo con el fin de mejorar su capacidad y su sistema cardiovascular, sino también la actividad del VMO. La posición de la rótula es óptima cuando ésta es paralela al fémur en los planos frontal y sagital y se encuentra equidistante de los dos cóndilos cuando la rodilla está a 20° de flexión.

## 1.6. Conceptos Básicos.

- 1.6.1. Hiperlaxitud ligamentaria:** Es una condición de una serie de síntomas diversos del aparato locomotor como el dolor articular y/o muscular, que se manifiestan en la adolescencia y/o en la adultez.
- 1.6.2. Ángulo “Q”:** Representa el vector de tracción del músculo cuádriceps con respecto a la tibia a través de la inserción del tendón patelar, el cual puede provocar una alteración en la cinemática tibiofemoral y patelofemoral.
- 1.6.3. Anteversión femoral:** Es el ángulo formado por el eje del cuello femoral y la línea bicondílea posterior. Está caracterizada por una rotación femoral interna excesiva, que produce cambios compensatorios en la rotación de la extremidad inferior.
- 1.6.4. Disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo:** Se refiere que el VMO es incapaz de contrarrestar las fuerzas que ejerce el vasto lateral y, por tanto, la patela tiende a lateralizarse.
- 1.6.5. Genu valgo:** Es una desviación angular en el plano frontal, con la concavidad en el lado lateral y la convexidad en el medial.
- 1.6.6. Genu recurvatum:** Es la hiperextensión completa con ligera rotación externa. Es una desalineación de la rodilla, generalmente sobre la carilla lateral; y las fuerzas de cizallamiento sobre la cresta central del cartílago rotuliano.

**1.6.7. Torsión tibial:** Es el ángulo formado por la tangente posterior de la epífisis tibial y el eje bimalleolar. Es una alteración anatómica que determina el valgo del aparato extensor de la rodilla y la distancia entre la tuberosidad anterior de la tibia y el surco troclear.

**1.6.8. Pronación del pie:** Constituye una deformidad estructural de movimiento excesivo del hueso del tobillo (astrágalo o talo) sobre el hueso del talón (calcáneo).

**1.6.9. Síndrome patelofemoral:** Es una condición en la que se presenta episodios de inestabilidad de la patela.

## **1.6. Hipótesis.**

### **1.7.1. Hipótesis Principal.**

Si conocemos los factores de riesgo anatómicos que están relacionados al síndrome patelofemoral, entonces es probable que la hiperlaxitud articular, el ángulo "Q", la anteversión femoral, el genu valgo, el genu recurvatum, la torsión tibial, la pronación de pies y la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo se relacionan directamente con el Síndrome Patelofemoral.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1. Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación.**

##### **2.1.1. Nivel de la Investigación.**

Se realizó un estudio de nivel Descriptivo, porque explica la presencia de los factores de riesgo anatómicos que están relacionados a la inestabilidad articular de los miembros inferiores.

Relacional, porque se relacionó las características de los factores de riesgo anatómicos con el síndrome patelofemoral.

Prospectivo, porque los datos fueron recolectados una sola vez, durante los meses de junio, julio y agosto del año 2014.

Analítico, porque se analizó los factores de riesgo anatómicos, buscando su relación con el síndrome patelofemoral.

**2.1.2. Tipo de la Investigación:** Nuestro estudio es de tipo No experimental, porque el investigador no manipuló las variables.

**2.1.3. Diseño de la Investigación:** El diseño de la investigación es Transversal, porque se evaluó a las unidades de estudio en una sola oportunidad, tratando de obtener todos los datos relacionados al síndrome Patelofemoral.

## **2.2. Población, Muestra y Muestreo**

### **2.2.1. Población**

Según la Oficina de Informática del Hospital III Yanahuara asisten 170 pacientes por año conformando de esta manera nuestra población de estudio. Se procedió a trabajar durante tres meses ya que el Director del servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital dio la autorización de utilizar las instalaciones del servicio para realizar dicho estudio, durante el tiempo determinado.

### **2.2.2. Muestra**

De los 170 pacientes que asisten al servicio de Medicina Física y Rehabilitación durante un año, se tomó 43 pacientes que asistieron al servicio durante los meses de junio, julio y agosto del 2014 los

cuales se convirtieron en nuestra muestra. Donde se aplicó la siguiente fórmula.

$$n = \frac{E^2 N P Q}{E^2 (N-1) + E P Q}$$

N= muestra

E= margen de error (90-99) = 5

N= Población (790)

P= Probabilidad de acierto (50 %)

Q= Probabilidad de error 50 % ; Donde n= 43

### **2.2.3. Muestreo**

Obtenido el tamaño de la muestra de 43 casos, se procedió a realizar el muestreo por cuotas probabilístico estratificado, donde la muestra reunida tiene la misma proporción de individuos de toda la población. Para este efecto se utilizó el “muestreo Probabilístico por cuotas” en donde:

El investigador es libre de elegir a los sujetos de cada estrato. Como nuestro trabajo de investigación se realizó durante tres meses, nuestra población fue de 43 pacientes portadores del síndrome patelofemoral.

## Meses y sus respectivas cuotas

|               |                  |                  |                   |
|---------------|------------------|------------------|-------------------|
| Enero: 14     | Febrero: 14      | Marzo: 14        | Abril: 14         |
| Mayo: 14      | <b>Junio: 14</b> | <b>Julio: 14</b> | <b>Agosto: 14</b> |
| Setiembre: 14 | Octubre: 14      | Noviembre: 14    | Diciembre: 14     |

### 2.3. Técnicas e Instrumentos

#### 2.3.1. Técnicas.

Para la realización de nuestro trabajo de investigación se utilizó como técnicas:

- 1.- La “entrevista”, en donde se entrevistó a los pacientes portadores del síndrome patelofemoral, se indagó sobre los factores de riesgo anatómicos.
- 2.- Se realizó el test de Beighton, que evalúa la hiperlaxitud articular.
- 3.- Se utilizó también la técnica de “observación” con la ficha de observación o recolección de datos para poder observar cómo se encuentra la presencia del ángulo “Q”, anteversión femoral, genu valgo, genu recurvatum, torsión tibial, pronación de pies y la fuerza del vasto medial oblicuo mediante el test muscular.

| <b>Técnica</b> | <b>Instrumento</b>  |
|----------------|---|
| De observación | Ficha de observación  |
| De entrevista  | Test académico de Beighton que evalúa la hiperlaxitud articular |

### **2.3.2. Instrumentos.**

Los instrumentos que se aplicaron en nuestro trabajo de investigación, fueron:

- a.- Para la técnica de observación, la ficha de observación.
- b.- Para la técnica de entrevista se utilizó el test académico de Beighton que evalúa el síndrome de hiperlaxitud articular.

#### **A. Ficha de observación o de recolección de datos.**

##### **a.- Descripción de la Ficha de Observación.**

En la que se consignó los datos del paciente, tales como el nombre, los factores de riesgo anatómicos como el ángulo “Q”, anteversión femoral, genu valgo, genu recurvatum, torsión tibial, pronación de pies que fueron medidos en grados utilizando el goniómetro y además la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo mediante el test muscular.

### **b.- Test académico de Beighton para la Hiperlaxitud Articular**

En la segunda parte se determinó si el paciente presenta el síndrome de hiperlaxitud articular (SHA), mediante el test según Beighton.

### **B. Validez del Instrumento**

El test muscular y el ángulo “Q”, usado para evaluar el grado de fuerza muscular y la medición del ángulo “Q” respectivamente, han sido validados internacionalmente.

El test de Beighton usado para evaluar la hiperlaxitud articular ya ha sido validados internacionalmente.

### **C. Aplicación de la Ficha de Observación**

El instrumento se aplicó a los pacientes con el diagnóstico de síndrome patelofemoral que asisten al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara, durante los meses de junio, julio y agosto del 2014. De acuerdo a lo siguiente.

1.- Se presentó una solicitud a la Dirección del Hospital III Yanahuara, al servicio de Medicina Física y Rehabilitación para realizar nuestro estudio.

2.- Se asistió al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara a partir del 18 de junio del año 2014.

3.- Se entrevistó a los pacientes con el diagnóstico de síndrome Patelofemoral a quienes se les preguntó si aceptan o no participar del estudio, mediante el consentimiento informado firmado por el paciente, entonces se aplicó el test de Beighton para la Hiperlaxitud Articular, se procedió luego a realizar las mediciones de los ángulos articulares, tobillo, rodilla y cadera con el goniómetro expresando los resultados en grados (ver Anexo Nro. 3).

**a) Modelo de la Ficha de Observación.**

El modelo se adjunta en el anexo Nro. 3 Instrumentos.

El referido modelo consta:

**Ítem 1:** Donde se evaluó los factores de riesgo anatómicos como: el ángulo “Q”, la anteversión femoral, el genu valgo, el genu recurvatum, la torsión tibial, la pronación de pies y la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo.

**Ítem 2:** Donde se evaluó el síndrome de hiperlaxitud articular con el test de Beighton.

## 2.4. Técnicas de Procesamiento de datos

### 2.4.1. Matriz de base de datos

| Nro. | ÍTEM   | PARÁMETROS O CATEGORÍAS   | ESCALA                   |
|------|--|---|--------------------------|
| 1.-  | Otras<br>Alteraciones<br>a.-<br>Posturales<br>b.- Muscular | <p>En grados: 0° a 180° medido con el goniómetro.</p> <p>Test muscular 0° a 3°</p> <p>Medida grado 0 y 1: Decúbito supino.</p> <p>El miembro a examinar estará estirado con la rótula en el cenit.</p> <p>Miembro contralateral flexionado y apoyado sobre la mesa.</p> <p>Sujetar la rótula descendida, y pedir al sujeto que la eleve.</p> <p>Este movimiento puede obtenerse pidiendo al paciente la flexión dorsal del pie. El tendón cuadricipital se palpa por encima de la rótula.</p> <p>Medida grado 2: Decúbito lateral.</p> <p>El miembro a examinar se colocará sobre la colchoneta, con la cadera en extensión y la rodilla en flexión de 60° con rotación externa. El examinador sostendrá el miembro contralateral.</p> <p>Sujetar el tercio inferior de la cara anterior del muslo. Pedir al sujeto la extensión de la pierna</p> | De razón<br><br>De razón |

|     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
|     |  | <p>sobre el muslo, evitando todo componente de rotación. La amplitud del movimiento debe ser completa.</p> <p>Medida grado 3: Decúbito supino</p> <p>La rodilla se colocara en el borde de la camilla con la pierna colgando y un cojín bajo el hueco poplíteo, el miembro contralateral estará flexionado y apoyado sobre la mesa. Sujetar el tercio inferior de la cara anterior del muslo, sin aplastar las masas musculares. Pedir al sujeto la extensión de la pierna sobre el muslo evitando todo componente de rotación la amplitud del movimiento debe ser completa.</p> |  |
| 2.- | <p><b>b.- Test de Beighton</b></p> <p>Sirve para determinar si existe o no hipermovilidad articular.</p> <p>Para tener un Score de</p> | <p>1.- Hiper-extensión de los codos de más de 10°.</p> <p>2.- Tocar, en forma pasiva, el antebrazo con el pulgar, teniendo la muñeca en flexión.</p> <p>3.- Extensión pasiva de los dedos o extensión del dedo meñique a más de 90°. Este se usa como "screen test", o lo que es equivalente, la hiper-extensión de los dedos a 90° o más.</p> <p>4.- Hiper-extensión de las rodillas de 10° o más (genu recurvatum).</p>  | <p>De intervalo</p> <p>Nominal</p> <p>De intervalo</p> <p>De intervalo</p> |

|  |  |  |         |
|--|--|--|---------|
|  | Beighton<br>positivo se<br>requiere<br>tener 4<br>puntos del<br>total de 9 o<br>más. | 5.- Tocar el suelo con la palma de las manos al agacharse sin doblar las rodillas. Esto es posible gracias a la hipermovilidad de las caderas (no de la columna, como podría creerse). | Nominal |
|--|--|--|---------|

#### **2.4.2. Sistematización de computo**

Se realizó mediante la aplicación de programas de cómputo como el Microsoft Word 2010 un procesador para el texto y el Microsoft Excel 2010 para las tablas.

#### **2.4.3. Pruebas Estadísticas**

Se realizó mediante la aplicación de la estadística de tipo descriptivo. Así como el programa informático IBM SPSS Statistics 20; para la obtención de los datos.

##### **A. Datos nominales:**

En nuestro trabajo de investigación está conformado por la variable 2: El síndrome patelofemoral; siendo procesados los datos de la siguiente forma.

- a. Representado por números en una tabla de frecuencias y porcentajes con su respectivo gráfico de histogramas.
- b. Se utilizó la prueba de validación científica para datos nominales utilizando la prueba No paramétrica bivariada de una muestra para obtener la significancia estadística, siendo “significativo” cuando  $p$  es  $<$  de 0.05 y “no significativo” cuando  $p > 0.05$ .

**B. Datos de intervalo:**

En nuestro estudio está conformado por el ángulo “Q”, la anteversión femoral, el genu valgo, el genu recurvatum, la torsión tibial, la pronación de pies.

Donde estos datos fueron procesados de la siguiente manera:

- a. Se realizó la descarga de números expresados en tablas de frecuencia y porcentajes.
- b. Se realizó la prueba de validez científica para datos de correlaciones utilizando la prueba No paramétrica bivariada de una muestra.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

#### **3.1 Resultados por indicador de la variable: Factores de riesgo anatómicos (V 1)**

### 3.1.1 Indicador 1: Síndrome patelofemoral.

Tabla N° 01

Relación entre los factores de riesgo anatómicos y el síndrome patelofemoral

| Factores de Riesgo Anatómicos |           | Síndrome |       | Patelo femoral |       |
|-------------------------------|-----------|----------|-------|----------------|-------|
|                               |           | N °      | %     | N °            | %     |
| Hiperlaxitud Articular        |           | 30       | 69,76 | 13             | 30,23 |
| Angulo "Q"                    | Izquierdo | 39       | 90,7  | 4              | 9,3   |
|                               | Derecho   | 38       | 88,4  | 5              | 11,6  |
| Anteversión Femoral           | Izquierdo | 33       | 76,74 | 10             | 23,26 |
|                               | Derecho   | 35       | 81,37 | 8              | 11,63 |
| Genu Valgo                    | Izquierdo | 15       | 34,88 | 28             | 63,1  |
|                               | Derecho   | 19       | 44,19 | 24             | 55,81 |
| Genu Recurvatum               | Izquierdo | 17       | 39,53 | 26             | 60,47 |
|                               | Derecho   | 18       | 41,86 | 25             | 58,14 |
| Torsión Tibial                | Izquierdo | 32       | 74,42 | 11             | 25,58 |
|                               | Derecho   | 32       | 74,42 | 11             | 25,58 |
| Pronación de pies             | Izquierdo | 33       | 76,74 | 10             | 23,26 |
|                               | Derecho   | 33       | 76,74 | 10             | 23,26 |
| Fuerza del VMO                | Izquierdo | 16       | 37,21 | 27             | 62,8  |
|                               | Derecho   | 10       | 23,26 | 33             | 76,74 |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 01, respecto a los factores de riesgo anatómicos y el síndrome patelofemoral, tuvieron presencia: el ángulo "Q" el 90.7%, la anteversión femoral el 81,37% ,la pronación de pies el 76,74%, la torsión tibial el 74,42 % y la hiperlaxitud articular el 69.76 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

### 3.1.2. Indicador 2: Hiperlaxitud articular.

**Tabla N° 02**

**Relación entre la hiperlaxitud articular (HA) y el síndrome patelofemoral (SPF)**

| Síndrome Patelofemoral | Hiperlaxitud Articular |       |          |       |
|------------------------|------------------------|-------|----------|-------|
|                        | Test de Beighton       |       |          |       |
|                        | Positivo               |       | Negativo |       |
|                        | N°                     | %     | N°       | %     |
| <b>Presencia</b>       | 30                     | 69,76 | 13       | 30,23 |
| <b>Total</b>           | 30                     | 69,76 | 13       | 30,23 |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 02, respecto a la hiperlaxitud articular y el síndrome patelofemoral, tuvieron en su mayor parte el Test de Beighton positivo de 69,76 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

### 3.1.3. Indicador 3: Angulo "Q"

Tabla N° 03

Relación entre el ángulo "Q" y el síndrome patelofemoral (SPF)

| Síndrome patelofemoral | Ángulo "Q" |       |           |      |
|------------------------|------------|-------|-----------|------|
|                        | Derecho    |       | Izquierdo |      |
|                        | N°         | %     | N°        | %    |
| Presencia              | 38         | 88,4  | 39        | 90,7 |
|                        | 5          | 11,60 | 4         | 9,3  |
| <b>Total</b>           | 43         | 100   | 43        | 100  |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 03, respecto al ángulo "Q" y el síndrome patelofemoral, tuvieron en su mayor parte el ángulo "Q" izquierdo el 90,7 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

### 3.1.4. Indicador 4: Anteversión Femoral

Tabla N° 04

Relación entre la anteversión femoral y el síndrome patelofemoral (SPF)

| Síndrome patelofemoral | Anteversión Femoral |       |           |       |
|------------------------|---------------------|-------|-----------|-------|
|                        | Derecho             |       | Izquierdo |       |
|                        | N°                  | %     | N°        | %     |
| <b>Presencia</b>       | 35                  | 81,37 | 33        | 76,74 |
|                        | 8                   | 11,63 | 10        | 23,26 |
| <b>Total</b>           | 43                  | 100   | 43        | 100   |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 04, respecto a la anteversión femoral y el síndrome patelofemoral, tuvieron en su mayor parte la anteversión femoral derecha el 81,37 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

### 3.1.5. Indicador 5: Genu valgo

Tabla N° 05

Relación entre el genu valgo y el síndrome patelofemoral (SPF)

| Síndrome patelofemoral | Genu valgo |       |           |       |
|------------------------|------------|-------|-----------|-------|
|                        | Derecho    |       | Izquierdo |       |
|                        | N°         | %     | N°        | %     |
| <b>Presencia</b>       | 19         | 44,19 | 15        | 34,88 |
|                        | 24         | 55,81 | 28        | 63,1  |
| <b>Total</b>           | 43         | 100   | 43        | 100   |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 05, respecto al genu valgo y el síndrome patelofemoral, no presentaron el genu valgo izquierdo el 63,1 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

### 3.1.6. Indicador 6: Genu Recurvatum

Tabla N° 06

Relación entre el genu recurvatum y el síndrome patelofemoral (SPF)

| Síndrome patelofemoral | Genu Recurvatum |       |           |       |
|------------------------|-----------------|-------|-----------|-------|
|                        | Derecho         |       | Izquierdo |       |
|                        | N°              | %     | N°        | %     |
| Presencia              | 18              | 41,86 | 17        | 39,53 |
|                        | 25              | 58,14 | 26        | 60,47 |
| <b>Total</b>           | 43              | 100   | 43        | 100   |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 06, respecto al genu recurvatum y el síndrome patelofemoral, no presentaron el genu recurvatum izquierdo el 60,47 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

### 3.1.7. Indicador 7: Torsión tibial

**Tabla N° 07**

**Relación entre la torsión tibial y el síndrome patelofemoral (SPF)**

| Síndrome patelofemoral | Torsión tibial |       |           |       |
|------------------------|----------------|-------|-----------|-------|
|                        | Derecho        |       | Izquierdo |       |
|                        | N°             | %     | N°        | %     |
| <b>Presencia</b>       | 32             | 74,42 | 32        | 74,42 |
|                        | 11             | 25,58 | 11        | 25,58 |
| <b>Total</b>           | 43             | 100   | 43        | 100   |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 07, respecto a la torsión tibial y el síndrome patelofemoral, presentaron en su mayor parte la torsión tibial de ambos miembros inferiores el 74,42 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

### 3.1.8. Indicador 8: Pronación de pies

Tabla N° 08

Relación entre la pronación de pies y el síndrome patelofemoral (SPF)

| Síndrome patelofemoral | Pronación de pies |       |           |       |
|------------------------|-------------------|-------|-----------|-------|
|                        | Derecho           |       | Izquierdo |       |
|                        | N°                | %     | N°        | %     |
| <b>Presencia</b>       | 33                | 76,74 | 33        | 76,74 |
|                        | 10                | 23,26 | 10        | 23,26 |
| <b>Total</b>           | 43                | 100   | 43        | 100   |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 08, respecto a la pronación de pies y el síndrome patelofemoral, presentaron en su mayor parte la pronación de pies de los miembros inferiores el 76,74 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

**3.1.9. Indicador 9: Disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo**

**Tabla N° 09**

**Relación entre la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo (VMO) y el síndrome patelofemoral (SPF)**

| <b>Síndrome patelofemoral</b> | <b>Disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo</b> |          |                  |          |
|-------------------------------|--|----------|------------------|----------|
|                               | <b>Derecho</b>   |          | <b>Izquierdo</b> |          |
|                               | <b>N°</b>  | <b>%</b> | <b>N°</b>        | <b>%</b> |
| <b>Presencia</b>              | 10   | 23,26    | 16               | 37,21    |
|                               | 33   | 76,74    | 27               | 62,8     |
| <b>Total</b>                  | 43   | 100      | 43               | 100      |

Estadístico: Prueba no Paramétrica de una muestra:  $P < 0.05$  Es significativo.

En la tabla Nro. 09, respecto a la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo y el síndrome patelofemoral, no presentaron disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo derecho el 76,74 %, con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo.

### 3.1. Discusión de los resultados

El síndrome patelofemoral es un conjunto de signos y síntomas relacionados a la presencia del ángulo "Q", anteversión femoral, genu valgo, genu recurvatum, torsión tibial, pronación de pies, disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo y el síndrome de hiperlaxitud ligamentaria; que conlleva a la inestabilidad de la articulación del tobillo, rodilla y la cadera.

Encontramos que la frecuencia de actividades físicas realizadas por jóvenes, adultos y las lesiones deportivas clínicas. Witvrouw et al propusieron que un acortamiento del cuádriceps, una vasto medial oblicuo alterado en su respuesta refleja muscular, una disminución de la fuerza y una hipermovilidad rotuliana tuvo una correlación significativa con la incidencia del síndrome patelofemoral y son factores de riesgo para el síndrome.

Existe controversia en este campo, lo que ha llevado a considerar la realización de este trabajo con el cual se pretende tener un mayor conocimiento y acercamiento de esta patología, buscando identificar los factores de riesgo anatómicos más relacionados con el síndrome patelofemoral para los pacientes que sufren del mencionado síndrome.

Los resultados de esta investigación permiten aproximarse a la confirmación de la hipótesis de que existe relación entre los factores de riesgo anatómicos como: la hiperlaxitud articular, el ángulo "Q", la

anteversión femoral, la torsión tibial y la pronación de pies, con el síndrome patelofemoral. A pesar de que existen numerosos estudios acerca del dolor presente en este tipo de patología, encontramos que la anteversión pélvica también está relacionada con el SPF y el dolor lumbar; entonces podríamos sugerir realizar un estudio donde se podría determinar la relación entre otras alteraciones y que deberán ser evaluados en futuras investigaciones.

En nuestro medio local y nacional no se han realizado estudios relacionados a los factores de riesgo anatómicos relacionados al síndrome patelofemoral. En nuestro estudio, se ha valorado la relación que existe entre los factores de riesgo anatómicos y el síndrome patelofemoral.

Así en la tabla Nro. 01, se observa la relación entre el síndrome patelofemoral y los factores de riesgo anatómicos; encontramos que la hiperlaxitud articular, el ángulo "Q", la anteversión femoral, la torsión tibial y la pronación de pies tienen mayor relación con el síndrome patelofemoral (SPF).

En la tabla Nro. 02, se observa la relación entre el síndrome de hiperlaxitud articular (SHA) y el síndrome patelofemoral (SPF); así encontramos que la mayor frecuencia es el 69,76 %, con el test de Beighton positivo presentando el síndrome de hiperlaxitud articular.

Concluimos que la hiperlaxitud articular está relacionada con el síndrome patelofemoral.

En 2009, Félix Zurita Ortega, Luis Ruiz Rodríguez, Asunción Martínez Martínez, Manuel Fernández Sánchez, Concepción Rodríguez Paz “Hiperlaxitud ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada”; encontraron semejante al resultado de nuestro estudio; en concordancia con lo que se refleja en la mayor parte de los estudios sobre el tema, en la población hay una mayor prevalencia de casos de hipermovilidad en mujeres que en varones, y una disminución de la frecuencia en individuos hiperlaxos conforme se aumenta en edad. En la Universidad de Almería, España<sup>89</sup>.

En la tabla Nro. 03, se observa la relación entre el ángulo “Q” y el síndrome patelofemoral (SPF); donde nos lleva a concluir que los pacientes que tienen el ángulo “Q” el 90,7 %; tienen relación significativa con el síndrome patelofemoral.

En 1992, Lynn H. Woodland, Rulon S. Francisco, “Los parámetros y las comparaciones del ángulo del cuádriceps de hombres y mujeres en edad universitaria en las posiciones supina y de pie”, el propósito de este estudio fue determinar ángulos del cuádriceps medias normales para los hombres y las mujeres en edad universitaria, y comparar ángulos “Q” medidos en la posición supina y de pie. Los ángulos “Q” de 269 hombres y 257 mujeres se midieron en ambas posiciones por el

uso de un goniómetro modificado. El ángulo “Q” media para los hombres fue de 12,7 ° en la posición supina y 13,6° en la posición de pie; para las mujeres el ángulo medio “Q” fue de 15,8 ° en la posición supina y 17,0 ° en la posición de pie. Todas estas diferencias fueron estadísticamente significativas <sup>23</sup>.

En la tabla Nro 04, se observa la relación entre la anteversión femoral y el síndrome patelofemoral (SPF); con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo. Donde nos lleva a concluir que los pacientes con la anteversión femoral derecha el 81,37 %, se encuentran relacionados directamente con el síndrome patelofemoral.

En la tabla Nro 05, se observa la relación entre el genu valgo y el síndrome patelofemoral (SPF); con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo. Donde los pacientes no presentaron el genu valgo el 63,1 % entonces no tienen relación con el síndrome patelofemoral.

En la tabla Nro 06, se observa la relación entre el genu recurvatum y el síndrome patelofemoral (SPF); con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo. Los pacientes no presentaron el genu recurvatum el 60,47 %, entonces no tienen relación con el síndrome patelofemoral.

En la tabla Nro 07, se observa la relación entre la torsión tibial y el síndrome patelofemoral (SPF); con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo. Los pacientes con la torsión tibial el 74,42 %, tienen relación con el síndrome patelofemoral.

En la tabla Nro 08, se observa la relación entre la pronación de pies y el síndrome patelofemoral (SPF); con nivel de significación  $p < 0.05$  Es significativo. Donde los pacientes con pronación de pies el 76,74 % tienen relación con el síndrome patelofemoral.

En la tabla Nro 09, se observa la relación entre la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo y el síndrome patelofemoral (SPF); con nivel de significación  $p < 0.005$  Es significativo. Donde los pacientes no presentaron la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo el 76,74 %.

En 1999, Erik Witvrow, Roeland Lysens, Johan Bellemans, Dirk Cambier y Guy Vanderstraeten, “Factores de riesgo intrínseco para el desarrollo del dolor anterior de rodilla en una población deportiva un estudio prospectivo de dos años”; Departamento de Terapia Física, Facultad de Medicina, Universidad de Gent; Pintelaan, Michigan <sup>28</sup>.

En 2010, Ing. Nilson Fabian Diaz Martinez, “Estudio biomecánico de mujeres colombianas para el análisis del síndrome de dolor patelofemoral”; encontraron que las variaciones angulares que se presentaron en los pacientes, con respecto a lo reportado en la literatura pueden ser debido a: Las características antropométricas de las personas latinoamericanos son diferentes a las características norteamericanas, europeas y asiáticas; la dominancia derecha o la dominancia izquierda, conduce a cambios en los componentes

musculares y esqueléticas de los miembros inferiores, por lo tanto contribuye a diferencias bilaterales. Los diferentes protocolos utilizados entre laboratorios de análisis de marcha y la variabilidad en la interpretación de los resultados por parte de los investigadores. Las posibles diferencias generadas utilizando mediciones con goniómetros y un sistema videográfico. Universidad del Valle, Escuela de Ingeniería Mecánica, Maestría en Ingeniería con énfasis en la Ingeniería Mecánica 90.

El síndrome patelofemoral se presenta en relación directa a los factores de riesgo anatómicos; las preguntas con las que se planteó el trabajo de investigación estuvieron dirigidas a determinar los factores de riesgo anatómicos relacionados directamente con el síndrome; también hemos respondido cómo se comporta y cómo influyen estos factores.

Podemos concluir que la hipótesis: está de acuerdo a los objetivos y al título de nuestro trabajo de investigación, ya que los factores de riesgo anatómicos como la hiperlaxitud articular, el ángulo “Q”, la anteversión femoral, la torsión tibial y la pronación de pies; están relacionados directamente al síndrome patelofemoral en los pacientes que acudieron al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara.

Aunque también encontramos otros factores como: el genu valgo, el genu recurvatum y la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo,

los cuales no tuvieron relación con el síndrome patelofemoral en los pacientes que acudieron al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara.

Hemos demostrado que la presencia de los factores de riesgo anatómicos influyen y están relacionados directamente y significativamente con el síndrome patelofemoral; tales como la hiperlaxitud articular; la anteversión femoral, la torsión tibial, la pronación de pies: además se ha demostrado y confirmado nuestra hipótesis; excepto que algunos factores como el genu valgo, el genu recurvatum y la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo en los cuales no existe una relación directa con el síndrome patelofemoral.

Nuestro trabajo ha demostrado que se acepta la hipótesis: “Si conocemos los factores de riesgo anatómicos que están relacionados al síndrome patelofemoral, entonces es probable que la hiperlaxitud articular, el ángulo “Q”, la anteversión femoral, el genu valgo, el genu recurvatum, la torsión tibial, la pronación de pies y la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo se relacionan directamente con el Síndrome Patelofemoral.” Planteada en nuestra tesis.

## 4. CONCLUSIONES

Del estudio realizado, se puede concluir:

### **PRIMERA:**

La hiperlaxitud articular, el ángulo “Q”, la anteversión femoral, la torsión tibial y la pronación de pies son los factores de riesgo anatómicos que condicionan la inestabilidad en el síndrome patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

### **SEGUNDA:**

La hiperlaxitud articular es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

### **TERCERA:**

El ángulo “Q”, es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

### **CUARTA:**

La anteversión femoral, es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

**QUINTA:**

El genu valgo, es un factor de riesgo anatómico que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral, ( $p < 0.05$ ).

**SEXTA:**

El genu recurvatum es un factor de riesgo anatómico que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral. ( $p > 0.05$ ).

**SÉPTIMA:**

La torsión tibial es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

**OCTAVA:**

La pronación de pies es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral ( $p < 0.05$ ).

**NOVENA:**

La disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo es un factor de riesgo que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral. ( $p < 0.05$ ).

## **5. Recomendaciones y/o sugerencias**

Las conclusiones de nuestro estudio nos permiten recomendar en relación a la prevención del síndrome patelofemoral:

1.- A los pacientes se les sugiere ir al médico periódicamente y seguir las indicaciones del profesional para un tratamiento oportuno, de acuerdo a los factores de riesgo anatómicos encontrados en la evaluación respectiva.

2.- A los pacientes se sugiere tener en cuenta que a partir de los 30 años en adelante se deben tomar medidas de prevención como, la actividad física, una buena alimentación, un estilo de vida saludable; para continuar con el adecuado desarrollo motriz hasta la madurez.

3.- A los pacientes se les recomienda tener una adecuada higiene dietética y los buenos hábitos alimenticios deben ser estimulados para así prevenir enfermedades e ir a un profesional del área de nutrición para una adecuada alimentación, siguiendo las indicaciones del profesional.

4.- Al Tecnólogo Médico se sugiere implementar medidas de prevención del alineamiento adecuado de los miembros inferiores y alteración del equilibrio dinámico y aplicarlos en los niños y adolescentes para evitar que las alteraciones posturales sean más frecuentes y afecten el aparato locomotor, alterando el equilibrio, para la realización de sus actividades.

5.- Al profesional Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación debe realizar una evaluación más minuciosa y precisa para determinar otras alteraciones que se podrían encontrar y dar un tratamiento idóneo.

6.- Al Director de EsSalud se le sugiere implementar un laboratorio de análisis de marcha en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara, y así poder analizar el comportamiento de esta y otras patologías, siendo dirigido por un Tecnólogo Médico.

7.- A los investigadores se recomienda realizar futuros análisis de mediciones goniométricas y musculares, de alineación estática, temporo-espaciales, y analicen otras variables como la edad, el género, el peso, la talla y relacionarlas con el síndrome patelofemoral.

Se reconoce que este es un paso inicial para el entendimiento de la influencia del síndrome patelofemoral, por lo tanto con estos resultados se pretende fomentar que otros investigadores continúen trabajos en ésta área.

Para investigar el síndrome patelofemoral se recomienda trabajar con una muestra mínima de 30 pacientes, con esto se puede obtener resultados con mayor significancia estadísticamente. Para analizar la incidencia de dicha patología, además comparar las modificaciones presentadas entre la población femenina y masculina peruana para obtener la prevalencia de esta patología.

## 6. Referencias Bibliográficas

1. Post W R. Dolor en la región anterior de la rodilla: Diagnóstico y tratamiento. *The Physician and Sports medicine*. Vol 26, n.1, Editorial Española Panamericana. January 1999; 15:841-851. Disponible en: <http://books.google.com.pe/books>.
2. Osorio J, Clavijo M, Arango E, Patiño S, Gallego I. Lesiones deportivas. *IATREIA*. Vol.20. No.2 Junio 2007.
3. Stanitski C. Overuse injuries in the skeletally immature athlete. *Orthopaed Sports Med*. 2003; 10: 703-711.
4. Leetun D, Ireland M, Wilson J, Ballantyne B, Davis I. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med. Sci Sports Exe*. 2004; 36: 926-934.
5. Laprade J, Culham E, Brouwer B. Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome. Canada: *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998; 27 (3):197-204.
6. Tauton J, Ryan M, Clement D B, Mckenzie D C, Lloryd-Smith Dr, Zumbo Bd. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med* 2002; 36:95-101.
7. Álvarez L, Casanova M, García L, Puentes A, García L. Inestabilidad Patelofemoral. Cuba, 2010.

8. J. Beceiro, I. Mirallex, X. Marsal, R.C. Miralles. Medición del ángulo “Q” mediante goniometría convencional y video fotogrametría en 3D. España, 2006; 14 (2), 40 - 44. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/.pdf>
9. Dixit S, Difiori J P, Burton M, Mines B. Management of patellofemoral pain síndrome. Am Fam Physician 2007 (fecha de acceso 23 de marzo de 2014); 75(2):194-202. Disponible en: <http://www.aafp.org/2007/0115/p194.html>
10. Fernández Ruiz J A, Martínez Soto A J C, Tenore Leyton V A. Detectar la presencia de factores predisponentes y signos clínicos de disfunción patelofemoral entre seleccionados juveniles y no deportistas de 15 a 18 años en la ciudad de Punta Arenas por medio de un estudio comparativo utilizando evaluación kinésica. Chile, 2006. Disponible:[http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/fernandez\\_ruiz\\_2006.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/fernandez_ruiz_2006.pdf)
11. Serodino A, Barga I, Smirnoff R. Síndrome de Mal Alineamiento Rotuliano en adultos. Asociación Argentina de Artroscopía 1990-1993. Argentina. Disponible:<http://www.revistaartroscopia.com.ar/index.php/ediciones-anteriores/ano-1995/volumen-2-numero-4/55-volumen-05-numero-1/volumen-2-numero-4/350-sindrome-de-mal-alineamiento-rotuliano-en-adultos>

12. Cámara AF. Síndrome doloroso patelofemoral. Revistas Ortho-tips 2007 (fecha de acceso 11 de marzo de 2013); 3(1):8. disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2007/ot071c.pdf>
13. Blond L, Hansen L. Patellofemoral pain syndrome in athletes. Acta Orthopaedica 1998 (fecha de acceso 15 de abril de 2013); 64 – 4 - :393-400. disponible en: <http://actaorthopaedica.be/acta/download/1998-4/9922542.pdf>
14. Cutbill J, Ladly K, Bray R, Thorne P, Verhoef M. Anterior knee pain: A Review. Clin J Sport Med 1997 (fecha de acceso 28 de marzo de 2013); 7(1):40-5. Disponible en: <http://journals.lww.com/cjsportsmed/pages/default.aspx>
15. Harmon K, Ireland M. Gender differences in noncontact anterior cruciate ligament injuries. 1 April 2000 (fecha de acceso 18 de agosto de 2013). Clinics in Sports Medicine, 19(2), 287-302. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278591905702040>
16. Johnson R P. Anterior knee pain in adolescents and young adults. Curr Opin Rheum. 1997(25 de setiembre de 2013); 9:159-64. Disponible en: [http://journals.lww.com/co-rheumatology/abstract/1997/03000/anteriorknee\\_pain\\_in\\_adolescents\\_and\\_young\\_adults.14.aspx](http://journals.lww.com/co-rheumatology/abstract/1997/03000/anteriorknee_pain_in_adolescents_and_young_adults.14.aspx)

17. Ruffin M T, Kiningham R B. Anterior knee pain: The challenge of patellofemoral syndrome. *Am Fam Physician*. 1993 (fecha de acceso 14 de mayo de 2013); 47(1):185-94. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8418581>
  
18. Fulkerson J P, Shea K P. Patellofemoral Pain Disorders: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg*.1994 (fecha de acceso 10 de febrero de 2013); 2(2):124-132. Disponible en: <http://jaaos.org/content/2/2/124.short>
  
19. Malek M M, Mangine R E. Patellofemoral pain syndromes: A comprehensive and conservative approach. *J Orthop Sports Phys Ther*.1981 (fecha de acceso 8 de agosto de 2013); 2(3):108-116. Disponible en: <http://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.1981.2.3.108#.U1mOfI-V5NQg>
  
20. Dye S F, Stabuli H U, Beidert R M, Vaupel G L. The mosaic of pathophysiology causing patellofemoral pain: Therapeutic implication. *Oper Tech Sports*.1999 (fecha de acceso 7 de Julio de 2013); 7: 4 6-54. Disponible en: <http://prdupl02.ynet.co.il/ForumFiles/2/194477772.pdf>

21. Cohen M, Abdalla R J, Ferreti M, Silva P R G. Síndrome Femoropatelar. Lesões nos Esportes: Diagnóstico-Prevenção-Tratamento. Rio de Janeiro: Revinter. Fisioter. Mov., Curitiba, 2003. 24(1):167-172. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0103-51502011000100019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0103-51502011000100019)
22. Starkey Ch, Ryan J. Avaliações de Lesões Ortopédicas Esportivas. 2001 (Acceso en 18 jun. 2013). Disponible en: <http://www.emedicine.com/articles>.
23. Woodland LH, Francis RS. Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine and standing positions. Am J Sports Med, 1992 (27 setiembre de 2013); 20(2):208-211. Disponible en: <http://ajs.sagepub.com/content/20/2/208.short>
24. Malanga G., Lee Wah Sang. Patellar Injury and Dislocation, Jan 2003 (fecha de acceso 18 de junio de 2013). Disponible en: <http://www.emedicine.com/articles>.
25. Juhn M. S. Patellofemoral Pain Syndrome: A Review and Guidelines for Treatment. Am Fam Physician.1999 (fecha de acceso 8 de agosto de 2013). 60 (7): 2012-2022. Disponible en: <http://europepmc.org/abstract/MED/10569504/reload=0;jsessionid=qSYOptBXJOCwli7xRD27.22>

26. McConnell J, Cook J. Anterior Knee Pain. In: Brukner, Peter; Karim Khan. Clinical Sports Med. 2001.2 Ed. New York: Worldwide.
27. Grelsamer R P, Klein J R. The biomechanics of the patellofemoral joint. J Orthop Sports Physical Ther. 2000.
28. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. Am J Sports Med. 2000 (fecha de acceso 21 de mayo de 2013); 10:130-137. Disponible en: <http://ajs.sagepub.com/content/28/4/480.short>
29. Shelton G L, Thigpen L K. Rehabilitation of patellofemoral dysfunction. Journal of Orthop and Sports Phys Ther. 1991 (fecha de acceso 14 de marzo de 2013); 14(6):243-249. Disponible en: <http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.1991.14.6.243#.U1meeVWw aKI>
30. Gillear W., MacConnell J., Parsons D. The effect of patellar taping on the onset of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle activity in persons with patellofemoral pain. Phys Ther. 1998 (fecha de acceso 22 de marzo de 2013); 78(1):25-32. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9442193>
31. Puniello M S. Iliotibial band tightness and medial patellar glide in patients with patellofemoral dysfunction. J Orthop Sports Phys Ther. 1993 (fecha de acceso 22 de marzo de 2013); 17(3): 8-144. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8472078>

32. Holmes S W, Clancy W G. Clinical classification of Patellofemoral pain and dysfunction. J Orthop Sports Phys Ther.1998 (fecha de acceso 10 de abril de 2013); 28(5):299-306. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9809278>.
33. McNally E G. Imaging assessment of anterior knee pain and patellar maltracking. Skeletal Radiology. 2001(fecha de acceso 15 de junio de 2013); 30(9):95-484. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11587516>
34. Fairbank J, Pynsent P, Van Poortvliet J, Philips H. Mechanical factors in the incidence of knee pain in adolescents and young adults. J Bone Joint Surg. 1984 (fecha de acceso 17 de mayo de 2013), 66-B, 685-693. Disponible en: [http://boneandjoint.org.uk/highwire/filestream/13176/field\\_highwire\\_article\\_pdf/0/685.full-text.pdf](http://boneandjoint.org.uk/highwire/filestream/13176/field_highwire_article_pdf/0/685.full-text.pdf).
35. Zomerdijk T E, Beetsma A J, Dekker R, Van Wijck R, Van Horn J R. Conservative treatment of the Patellofemoral Pain syndrome a systematic review of literatura.La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 (fecha de acceso 23 de abril de 2013);(8):4. Disponible en: <http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD003472>

36. Arendt E, Agel J, Randal D. Anterior cruciate ligament injury patterns among collegiate men and women. *J Athl tren*, 1999 (fecha de acceso 18 de agosto de 2013); 34(2): 86-92. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1322895/>.
37. Flynn R K. The familial predisposition toward tearing the anterior cruciate ligament: a case control study. *Am J Sports Med*, 2005 (fecha de acceso 25 de agosto de 2013); 33(1): 23-28. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1322895/>
38. Griffin L Y. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries. A review of the Hunt Valley II Meeting, January 2005. *Am J Sports Medicine*. 2006 (fecha de acceso 14 de marzo de 2013). 34(9), 1512-1532. Disponible en: <http://ajs.sagepub.com/content/34/9/1512.full.pdf>
39. Hewett TE, Myer GD, y Ford KR. Decrease in neuromuscular control about the knee with maturation in female athletes. *J Bone and Joint Surg*. 2004 (fecha de acceso 25 de mayo de 2013); 86(8), 1601-1608. Disponible en: [http://www.motionanalysis.com/pdf/2004\\_hewett.pdf](http://www.motionanalysis.com/pdf/2004_hewett.pdf).
40. Amis A. Current concept on anatomy and biomechanics of patellar. *Sports Medicine Arthroscopy Review*. 2007 (fecha de acceso 28 de agosto de 2013); 15(2):48-56. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17505317>.

41. Hinajeros Gómez P. Desarrollo evolutivo torsionales de las extremidades inferiores. Monografías SECOT 2. Desalineaciones torsionales de las extremidades inferiores. Implicaciones clínico patológicas. Primera edición. Barcelona: Ed. Masson. España.2000.
42. Neumann Donald A. Fundamentos de Rehabilitación Física. Editorial Paidotribo Les Guixeres. España.2007.
43. Gelfman, M.G. Valores normales de genu valgo en niños argentinos de 2 a 12 años. Arch. Arg. Pediatr. 1998 (fecha de acceso 28 de agosto de 2013) 96, 103-107. Disponible en: <http://www2.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/1998/98103107.pdf>
44. Walls J E., Perruelo N N., Aielo C L., Kohn-Tebner A., y Carnevale V. Ortopedia y Traumatología. (3° Ed.). Buenos Aires: El Ateneo.
45. Olmedo B A. Prueba diagnóstica para la detección y evaluación clínica de deformidades en rodillas (Tesis doctoral). Colima: Universidad de Colima. Facultad de Medicina; 2005. Disponible en: [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Bertha Alicia Olmedo Buenrostro.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Bertha_Alicia_Olmedo_Buenrostro.pdf)
46. Bonci C M. Assessment and evaluation of predisposing factors to anterior cruciate ligament injury. J Athl Training.1999 (fecha de acceso 15 de setiembre de 2013); 34(2), 155-164.Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1322905/>

47. Angulo C T, Álvarez Méndez. Biomecánica de la extremidad inferior: Exploración de las articulaciones del pie. Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología). 2009. (fecha de acceso 21 de marzo de 2014); 1(3): 50-67. Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/114/135>
48. Loudon J K, Weisner D, Goist-Foley H L, Asies C, Loudon K L. The effectiveness of exercise in treating patellofemoral pain syndrome. J Sport Rehabilitation. 2004; 13: 323-342.
49. Cusick B D. y Stuberg W A. Evaluación de la alineación de la extremidad inferior en el plano transversal: Implicaciones para el manejo de los niños con disfunción neuromotora. Fisioterapia. 1992; 72: 3-15.
50. Carranza B A. Cirugía Ortopédica y Traumatológica: Desviaciones angulares y rotacionales de los miembros inferiores. 2005 (fecha de acceso 15 de setiembre de 2013); 18: 316 - 319. Disponible en: <http://www.cirugiapieytobillosevilla.org/documentos/publicacion/LibroResidentes2011.PDF>
51. Bonilla T E, Fuentes R M., Martínez N A., Ortega A A., Pérez Q M., Prats C B., Novel M V., Verges S C. Guía Práctica de Protocolos de Exploración y Biomecánica. Madrid España: Editorial Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos, 2010 (fecha de acceso 28 de

octubre de 2013). Disponible en: [http://www.icopcv.org/wp-content/uploads/2013/09/GUIA PRACTICA PROTOCOLOS EXPLORACION Y BIOMECANICA.pdf](http://www.icopcv.org/wp-content/uploads/2013/09/GUIA_PRACTICA_PROTOCOLOS_EXPLORACION_Y_BIOMECANICA.pdf)

52. Tillman M D. Differences in lower extremity alignment between males and females. Potential predisposing factors for knee injury. J Sports Med Phys fitness. 2005 (fecha de acceso 17 de mayo de 2013) ; 45: 355-359. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16230987>
53. Staheli L. Rotational Problem in Children, Journal of Bone and Joint Surgery.1993 (fecha de acceso 27 de setiembre de 2013); 75-a, 6: 48-939. Disponible en: <http://jbjs.org/article.aspx?articleid=22344>
54. Calzadilla M B, Castillo G I, Blanco E J, Gonzáles M E. Desviaciones torsionales de los miembros inferiores en Niños y Adolescentes. Rev. Cubana Med Gen Integr. 2002; 18(5):1-5.
55. Earl J, Hertel J, Denegar C. Patters of dynamic malalignment, muscle activation, joint motion, and patellofemoral pain syndrome. Ed. American Journal Sport Rehabilitation.2005. (fecha de acceso 25 de

- abril de 2013); 14, (3); 215-233. Disponible en:  
<http://web.b.ebscohost.com/abstract>.
56. Yacuzzi C. Semiología de los desequilibrios Patelofemorales y tratamiento quirúrgico. Asociación Argentina de Traumatología del Deporte.1996. (fecha de acceso 21 de marzo de 2014); Disponible en:  
[http://aatd.org.ar/cursoanual/octubre\\_26/semiologia\\_yacuzzi.pdf](http://aatd.org.ar/cursoanual/octubre_26/semiologia_yacuzzi.pdf)
57. Grahame R. Brighton Diagnosis Criteria for the Benign Joint Hypermobility Syndrome. Br. J. Rheumatology. 2000, 27. 1777 – 1779.
58. Beighton P H, Solomon L, Soskolone C L. Articular mobility in an African population. American Rheumatology Disease. 1973, 32: 18 – 413.
59. Dejour H, Neyret P, Walch G. Factors in patellar instability. Knee surgery current practice. Martin DunitzLtd.Francia.1992.
60. Liu S H. Estrogen affects the celular metabolism of the anterior cruciate ligament. A potential explanation for female athletic injury. Am J Sports Medicine. 1997 (fecha de acceso 18 de octubre de 2013); 25 (5), 704 - 709. Disponible en:  
<http://ajs.sagepub.com/content/25/5/704.short>
61. Potter P J, Sequeira K A J. Patellofemoral Syndrome. 2003. (fecha de acceso 20 julio 2013). Disponible en:  
<http://www.emedicine.com/articles>.

62. Prentice WE. Técnicas de Reabilitacao em Medicina Esportiva. 3° ed. 2002. Disponible en: <http://books.google.com.pe/books>.
63. Domínguez J., López J. Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para el síndrome de dolor femoropatelar. 2010. (fecha de acceso 28 de agosto de 2013) Disponible en: <http://www.sermef-ejercicios.org/webprescriptor/bases/basesCientificasDolorFemoropatelar.pdf59>.
64. Natri A, Kannus P, Jarvinen M. Which factors predict the long-term outcome in chronic patellofemoral pain síndrome? A 7-yr prospective follow-up study. Med Sci Sports Exerc, 1998 (fecha de acceso 26 de agosto de 2013); 30:1572 - 1577. Disponible en: [http://books.google.com.pe/books\\_](http://books.google.com.pe/books_)
65. Servi J T. Patellofemoral Joint Syndromes.2002. (Acceso en 18 de junio de 2013) Disponible en: <http://www.emedicine.com/articles>.
66. Kolowich P A, Paulos L E., Rosenberg T D, Farnsworth S. Lateral release of the patella: indications and contraindications. Am J Sport Med.1990 (fecha de acceso 20 de setiembre de 2013); 18 (4): 359 - 365. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2403183>

67. Gaffney K, Fricker P, Dwyer T, Barret E, Skibinski K, Coutts R. Patellofemoral joint pain: A comparison of two treatment programmes. *Excel*.1992 (fecha de acceso 20 de setiembre de 2013); 8:179-189. Disponible en: <http://www.sermef-ejercicios.org/webprescriptor/basesCientificasDolorFemoropatelar.pdf>
68. Miranda V E, Muñoz Ch S, Paolinelli G P, Astudillo A C, Wainer E M, Duboy UJ. Estudio de imágenes de articulación patelofemoral: ¿En qué estamos?. *Rev. chil. radiol.* 2010 (fecha de acceso 21 de marzo de 2014); 16(3): 101-115. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-93082010000300003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-93082010000300003&script=sci_arttext)
69. Beaule-Paul E., Moreno-Alonso G, editors. *Artrosis. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. España.2008.*
70. Ficat P, Ficat C, Bailleux A. Syndrome d'hyperpression externe de la rotule. *Rev. Chir Orthop Rep Appar Mot. España.*1975 (fecha de acceso 25 de agosto de 2013); 17. Disponible en:
71. Kannus P, Natri A, Paakala T, Jarvinen M. An outcome study for chronic patellofemoral pain syndrome. Seven-year follow-up of patient in a randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*, 1999 (fecha de acceso 25 de agosto de 2013); 81: (3): 355 - 363. Disponible en: <http://jbjs.org/article.aspx?articleid=24256>

72. Cleland J, Mcrae M. Patellofemoral pain syndrome: a critical analysis of current concepts. *Physical Therapy Review*. 2002 (fecha de acceso 25 de setiembre de 2013); 7, 153-161. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031940608000746>
73. Mark S., Juhn D O. Patellofemoral Pain Syndrome: A Review and Guidelines for Treatment. *American Family Physician*. 1999 (fecha de acceso 14 de marzo de 2013); 60 (7): 2012 – 2022. Disponible en: <http://europepmc.org/abstract/MED/10569504/reload=0;jsessionid=cY26XoRbKcqXuSvCNST1.22>
74. Castro C J. Educación Corporal y Salud: Gestación, infancia y adolescencia. Edit. Universidad de Antioquia Colombia. 2007. Disponible en: <http://books.google.com.pe/books>.
75. Tang S. Vastus medialis obliquus and vastus lateralis activity in open and closed kinetic chain exercise in patients with patellofemoral pain syndrome: an electromyographic study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 (fecha de acceso 19 de abril de 2013); 82 (10):1441-1445. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999301166943>

76. Witvrouw E, Sneyers C, Lyens R, Victor J, Bellemans J. Reflex response times of vastus medialis oblique and vastus lateralis in normal subjects and in subjects with patella femoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* Bélgica. 1996; 24(3): 160-165.
77. Hollman, J H. Correlations between hip strength and static foot and knee posture. *Journal of Sport Rehabilitation.* 2006; 15: 12-23.  
Disponible en:  
<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4261/tsp1de3.pdf?sequence=1>
78. Buchanan, P. Y Vardaxis, V. Sex related and age related differences in knee strength of basketball players ages 11-17 years. *J Athletic Tren.* 2003 (fecha de acceso 19 de abril de 2013); 38 (3): 231 - 237.  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC233177/>
79. Ahmad C. et al. Effect of gender and maturity on quadriceps-to-hamstring strength ratio and anterior cruciate ligament laxity. *Am J Sports Med.* 2006 (fecha de acceso 24 de setiembre de 2013); 34(3), 370-374. Disponible en: <http://ajs.sagepub.com/content/34/3/370.short>
80. Atkin D M, Fithian D C, Marangi K S., et al. Characteristics of patients with primary acute lateral patellar dislocation and their recovery within the first 6 months of injury. *Am J Sports Med.* 2000 (fecha de acceso

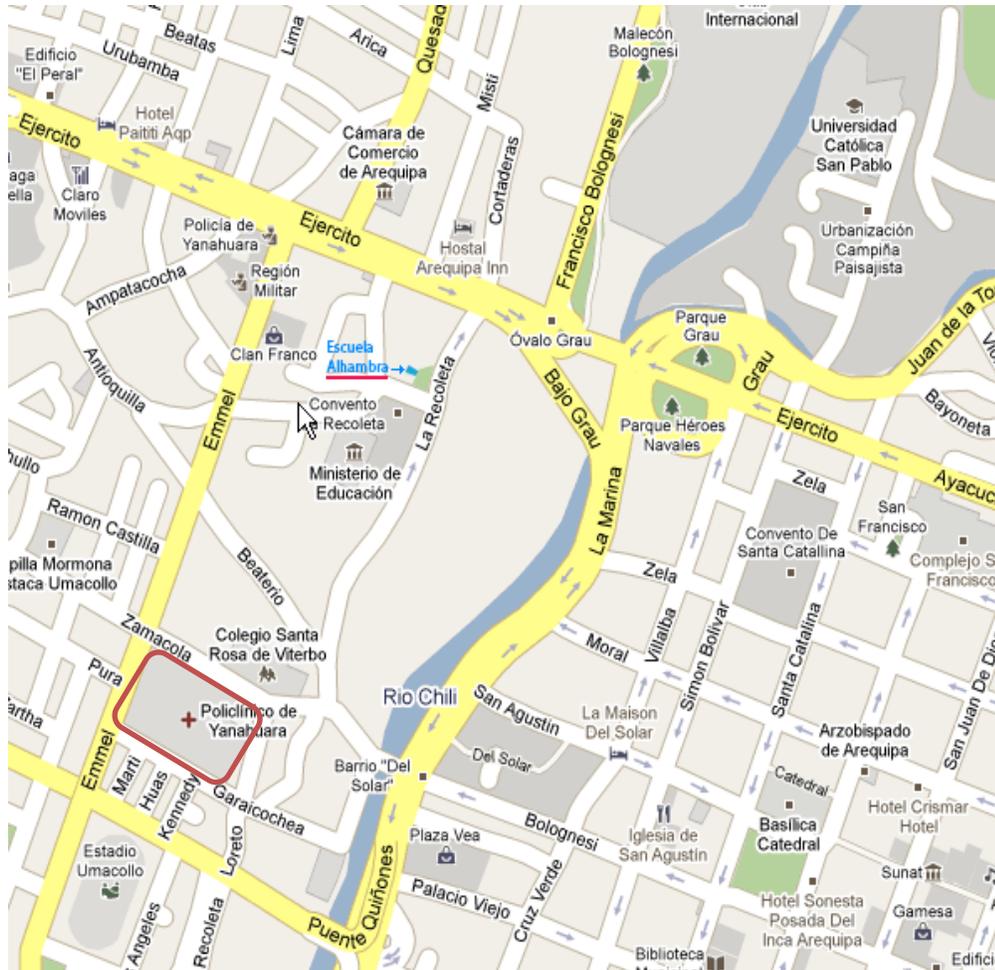
17 de abril de 2013); 28 (4): 472 - 481. Disponible en :  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10921637>

81. Peccin M S, Chamlian T R. Principio da reabilitacao femoropatelar. In: Cohen M, Abdalla R. Lesoes nos esportes: diagnóstico, prevencao e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2002. p. 535-43.
82. Weber M D. Reabilitacao do Joelho. In: Andrews, James; Harrelson, Gary L; Wilk, Kevin. Reabilitacao Física das Lesoes Desportivas. 2° ed. Río de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
83. Lephart, S M, Perrin D H, Minger K, Fu F. Neuromuscular and biomechanical characteristic changes in high school athletes. British J Sports Medicine. 2005; 39: 932-938.
84. Wilkerson, G. Neuromuscular changes in female collegiate athletes resulting from a plyometric jump-training program. J Athl tren 2004(fecha de acceso 14 de mayo de 2013); 39 (1): 17-23. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC385257/>
85. Bolgla, L y Malone, T. Exercise prescription and patellofemoral pain: evidence for rehabilitation. J Sport Rehabilitation, 2005 (fecha de acceso 25 de mayo de 2013); 14: 72-88.

86. Malkani A L, Fitzgerald H C. Ortopedia. Ed. Médica Panamericana. (2): 648-658. Disponible en: <http://books.google.com.pe/books>
87. Domínguez J, López A. Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para el Síndrome de dolor Femoropatelar. 2010 (fecha de acceso 25 de octubre de 2013). Disponible en: <http://www.sermef-ejercicios.org/webprescriptor/bases/basesCientificasDolorFemoropatelar.pdf>
88. Ponce M. Tratamiento conservador del Síndrome Femoro- patelar. 2012 (fecha de acceso 25 de octubre de 2013):17-22. Disponible en: [http://www.akd.org.ar/img/revistas/articulos/art2\\_43.pdf](http://www.akd.org.ar/img/revistas/articulos/art2_43.pdf)
89. Zurita F, Rodríguez L, Martínez A, Fernández M, Rodríguez C. Hiperlaxitud ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada 2009 (fecha de acceso 21 de noviembre de 2014) Disponible en: [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet.pdf)
90. Diaz N. Estudio biomecánico de mujeres colombianas para el análisis del síndrome de dolor patelofemoral. 2010 (fecha de acceso 25 de Noviembre de 2014) Disponible en: <http://www.google.com.pe/url>.

## 7. Anexos.

### Anexo N° 1: Mapa de ubicación.



**Leyenda:**

**Dirección:** Av. Emmel s/n – Yanahuara

## Anexo 2: Glosario.

**1. Relación:** Correspondencia, trato, unión, interacción o conexión que hay entre dos o más personas o entidades.

**2. Factores de riesgo:** Es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.

**3. Entrevista:** Es un proceso de diálogo entablado entre dos o más personas: el evaluador que interroga y el entrevistado contesta, dentro del desarrollo de su profesión.

**4. Matriz:** Es una disposición de elementos pertenecientes a un conjunto de variables.

**5. Variable:** Es una propiedad o característica que al ser medida en diferentes individuos puede fluctuar y tiene una variación, es susceptible de adoptar diferentes valores, los cuales pueden medirse u observarse.

**6. Frecuencia:** Magnitud que mide el número de repeticiones de un determinado valor de la variable por una unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

### Anexo 3. Ficha de observación.

#### FICHA DE OBSERVACIÓN

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Sexo: F M \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_  
 Ocupación: \_\_\_\_\_ Actividad Física: \_\_\_\_\_

#### 1. OTRAS ALTERACIONES.

| POSTURALES Y<br>MUSCULAR                              | I  |    | D  |    |
|---|----|----|----|----|
|   | SI | NO | SI | NO |
| 1.- Ángulo "Q" aumentado                              |    |    |    |    |
| 2.- Presencia de la anteversión femoral.              |    |    |    |    |
| 3.- Presencia del Genu valgo                          |    |    |    |    |
| 4.- Presencia del Genu recurvatum                     |    |    |    |    |
| 5.- Presencia de la Torsión tibial                    |    |    |    |    |
| 6.- Presencia de la Pronación de pies.                |    |    |    |    |
| 7.-Disminución de la fuerza del Vasto medial oblicuo. |    |    |    |    |

#### 2. SINDROME DE HIPERLAXITUD ARTICULAR (SHA)

| TEST DE BEIGHTON   | SI | NO |
|--|----|----|
| 1.- Hiper-extensión de los codos de más de 10°.  |    |    |
| 2.- Tocar, en forma pasiva, el antebrazo con el pulgar, teniendo la muñeca en flexión. |    |    |
| 3.- Extensión pasiva de los dedos o extensión del dedo meñique a más de 90°.           |    |    |
| 4.- Hiper-extensión de las rodillas de 10° o más.                                      |    |    |
| 5.- Tocar el suelo con la palma de las manos al agacharse sin doblar.                  |    |    |

#### **Anexo 4: Protocolo o manual de los instrumentos.**

Se realizó el trabajo de investigación titulado “Relación entre los factores de riesgo anatómicos y la presencia del Síndrome Patelofemoral en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara. Arequipa - 2014”, durante los meses de junio a agosto del 2014; en 43 pacientes portadores del síndrome patelofemoral, que asistieron al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara, en la ciudad de Arequipa, 2014. Se hicieron todos los trámites respectivos para la realización de dicho estudio en EsSalud y la sede hospitalaria respectiva, y así se consiguió el apoyo del Jefe del Servicio y, del personal y del licenciado Tecnólogo Médico de turno que labora en el área del gimnasio, durante los días lunes, miércoles y viernes en doble turno mañana y tarde. Primero el saludo y la identificación respectiva, se le informó al paciente sobre el estudio de investigación que se realizaba en el Hospital y que podría estar incluido en el mismo, mediante la ficha del paciente se podía saber que era portador del síndrome patelofemoral; se procedió a mostrar el consentimiento informado para que el paciente pueda leerlo y así firmar su aceptación voluntaria y así poder empezar con la evaluación en las instalaciones del servicio; mediante la aplicación del instrumento, luego se procedió a realizar la entrevista para la obtención de los datos personales; entonces se realizó la aplicación de la goniometría para poder identificar los factores de riesgo anatómicos presentes y ausentes, finalmente se aplicó el test de Beighton para diagnosticar la hiperlaxitud articular; se les agradeció su participación en el estudio

de investigación y se dieron las recomendaciones respectivas de acuerdo a la evaluación realizada.

### Anexo 5: Matriz de base de datos.

#### 5.1. Matriz de base de datos en relación al instrumento.

| Variable   | Indicador                   | Subindicador | Item N° | Instrumento          |                    |               |
|------------|-----------------------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|---------------|
|            |                             |              |         | Ficha de observación | Guía de Entrevista | Test          |
| 1          | Hiperlaxitud articular      | Presencia    | 1       | X                    | Obsevación         | Beighton      |
|            |                             | Ausencia     |         |                      | Entrevista         |               |
| Factores   | Ángulo "Q"                  | Aumentado    | 2       | X                    | Goniometría        |               |
|            |                             | Disminuido   |         |                      |                    |               |
| Riesgo     | Anteversión femoral         | Presencia    | 3       | X                    | Goniometría        |               |
|            |                             | Ausencia     |         |                      |                    |               |
| Anatómicos | Genu valgo                  | Presencia    | 4       | X                    | Goniometría        |               |
|            |                             | Ausencia     |         |                      |                    |               |
|            | Genu recurvatum             | Presencia    | 5       | X                    | Goniometría        |               |
|            |                             | Ausencia     |         |                      |                    |               |
|            | Torsión tibial              | Presencia    | 6       | X                    | Goniometría        |               |
|            |                             | Ausencia     |         |                      |                    |               |
|            | Pronación de pies           | Presencia    | 7       | X                    | Goniometría        |               |
|            |                             | Ausencia     |         |                      |                    |               |
|            | Fuerza del VMO              | Disminuido   | 8       | X                    |                    | Test muscular |
|            |                             | Normal       |         |                      |                    |               |
| 2.         | Inestabilidad Patelofemoral | Presencia    | 1       | X                    | Observación        |               |

## 5.2. Matriz de base de datos por análisis estadístico.

| Variable                    | Parámetro de Medición | Escala       | Análisis Estadístico      |   |                                      |   |                          |   |  |
|-----------------------------|-----------------------|--------------|---------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------|---|--|
|                             |                       |              | Para datos independientes |   | Para datos correlacionados           |   | Para datos de asociación |   |  |
|                             |                       |              | -2                        | 2 | -2                                   | 2 | -2                       | 2 |  |
| Hiperlaxitud articular      | 0 ° a 180 °           | De razón     |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |
| Ángulo "Q"                  | 14 ° a 18 °           | De intervalo |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |
| Anteversión femoral         | 28 ° a 45 °           | De intervalo |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |
| Genu valgo                  | 5 ° a 35 °            | De intervalo |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |
| Genu recurvatum             | 10 ° a 20 °           | De intervalo |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |
| Torsión tibial              | 40 ° a 50 °           | De intervalo |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |
| Pronación de pies           | 6 ° a 9 °             | De intervalo |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |
| Fuerza del VMO              | 0 ° a 5 °             | De razón     |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |
| Inestabilidad patelofemoral | SI / NO               | Nominal      |                           |   | Prueba No Paramétrica de una muestra |   |                          |   |  |

## Anexo N° 6: Matriz de Consistencia

| <b>Matriz de Consistencia</b>   |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Título de la Tesis</b>       | “Relación entre los factores de riesgo anatómicos y la presencia del síndrome patelofemoral en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara. Arequipa- 2014”   |
| <b>Formulación del Problema</b> | ¿De qué manera se relacionan los factores de riesgo anatómicos con el síndrome patelofemoral en los pacientes derivados al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara durante los meses de junio, julio y agosto de 2014?   |
| <b>Objetivo General</b>         | Relacionar los factores de riesgo anatómicos y la presencia del síndrome patelofemoral en los pacientes derivados al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara durante los meses de mayo, junio y julio de 2014  |
| <b>Objetivos Específicos</b>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relacionar si, la hiperlaxitud articular se relaciona directamente con la inestabilidad patelofemoral.</li> <li>2. Determinar si, ángulo “Q se relaciona directamente con la inestabilidad patelofemoral.</li> <li>3. Relacionar si, la anteversión femoral se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.</li> <li>4. Determinar si, el genu valgo se relaciona directamente con la inestabilidad patelofemoral.</li> <li>5. Relacionar si, el genu recurvatum se relaciona directamente con la inestabilidad patelofemoral.</li> <li>6. Determinar si, la torsión tibial se relaciona directamente con la inestabilidad patelofemoral.</li> <li>7. Determinar si, la pronación de pies tiene relación directamente con el</li> </ol> |

|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | <p>Síndrome patelofemoral.</p> <p>8. Relacionar si, la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo se relaciona directamente con el síndrome patelofemoral.</p>  |
| <b>Hipótesis</b>       | <p>Si conocemos los factores de riesgo anatómicos que están relacionados al síndrome patelofemoral, entonces es probable que la hiperlaxitud articular, el ángulo “Q”, la anteversión femoral, el genu valgo, el genu recurvatum, la torsión tibial, la pronación de pies y la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo se relacionan directamente con el Síndrome Patelofemoral.</p>   |
| <b>Variable 1 (V1)</b> | Factores de riesgo anatómicos  |
| <b>Variable 2 (V2)</b> | Síndrome patelofemoral   |
| <b>Resultados</b>      | <p>Los factores de riesgo anatómicos de mayor frecuencia son el ángulo “Q” aumentado en el 76.74%, seguido de la anteversión femoral en 69.77% y la pronación de pies con 69.77%, en tercer lugar la torsión tibial en el 62.79% junto con el síndrome de hiperlaxitud articular con el 62.79%, no se encontró relación con la disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo el 46.51%, el genu valgo el 44.19% y el genu recurvatum el 39.53%.</p>  |
| <b>Conclusiones</b>    | <p><b>Primera:</b> La hiperlaxitud articular, el ángulo “Q”, la anteversión femoral, la torsión tibial y la pronación de pies son los factores de riesgo anatómicos que condicionan la inestabilidad patelofemoral (<math>p &lt; 0,05</math>).</p> <p><b>Segunda:</b> La hiperlaxitud articular es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral (<math>p &lt; 0,05</math>).</p> <p><b>Tercera:</b> El ángulo “Q”, es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral.</p> |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <p><b>Sugerencias</b></p> | <p><b>Cuarta:</b> La anteversión femoral, es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral.</p> <p><b>Quinta:</b> El genu valgo, es un factor de riesgo anatómico que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.</p> <p><b>Sexta:</b> El genu recurvatum es un factor de riesgo anatómico que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.</p> <p><b>Séptima:</b> La torsión tibial es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral.</p> <p><b>Octava:</b> La pronación de pies es un factor de riesgo anatómico que se relaciona directamente y significativamente con la inestabilidad patelofemoral.</p> <p><b>Novena:</b> La disminución de la fuerza del vasto medial oblicuo es un factor de riesgo que no se relaciona con la inestabilidad patelofemoral.</p> <p>1.- A los pacientes se les sugiere ir al médico periódicamente y seguir las indicaciones del profesional para un tratamiento oportuno, de acuerdo a los factores de riesgo anatómicos encontrados en la evaluación respectiva.</p> <p>2.- A los pacientes se debe tener en cuenta que a partir de los 30 años en adelante se deben tomar medidas de prevención como, la actividad física, una buena alimentación, un estilo de vida saludable; para continuar con el adecuado desarrollo motriz hasta la madurez.</p> <p>3.- A los pacientes se les recomienda tener una adecuada higiene</p> |
|---------------------------|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>dietética y los buenos hábitos alimenticios deben ser estimulados para así prevenir enfermedades e ir a un profesional del área de nutrición para una adecuada alimentación, siguiendo las indicaciones del profesional.</p> <p>4.- Al Tecnólogo Médico se sugiere implementar medidas de prevención del alineamiento adecuado de los miembros inferiores y alteración del equilibrio dinámico y aplicarlos en los niños y adolescentes para evitar que las alteraciones posturales sean más frecuentes y afecten el aparato locomotor, alterando el equilibrio, para la realización de sus actividades.</p> <p>5.- Al profesional Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación debe realizar una evaluación más minuciosa y precisa para determinar otras alteraciones que se podrían encontrar y dar un tratamiento idóneo.</p> <p>6.- Al Director de EsSalud se le sugiere implementar un laboratorio de análisis de marcha en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Yanahuara, y así poder analizar el comportamiento de esta y otras patologías, siendo dirigido por un Tecnólogo Médico.</p> <p>7.- A los investigadores se recomienda realizar futuros análisis de mediciones goniométricas y musculares, de alineación estática, temporo-espaciales, y analicen otras variables como la edad, el género, el peso, la talla y relacionarlas con el síndrome patelofemoral.</p> |
|--|--|

## **Anexo N° 7**

**Documento de la Oficina de Informática EsSalud**