



**El Estado muscular del muslo en
Jugadoras de Hockey entre 15-30
años de edad y la vinculación con la
Inestabilidad patelofemoral**

Lasca, Jaquelina Gisele

Tutor: Lic. Raffo Maria Celia

Asesores metodológicos: Dr.Mg. Minnaard Vivian y Garcia, Rocio Pilar

“Somos lo que hacemos día a día, de modo que la excelencia no es un acto sino un hábito”.

Aristóteles.

Dedicatoria

A mis padres por haberme acompañado en este camino, por motivarme constantemente para alcanzar mis metas, a mis hermanos y a mis abuelos Piru, Teo, Ra y Elsa que también fueron parte en este recorrido. Muchas gracias a todos ustedes, los quiero mucho.

Agradecimientos

A mi tutora Lic. Maria Celia Raffo por haberme ayudado en el presente trabajo, de la cual he aprendido mucho, quién ha sido una gran maestra y le estaré agradecida siempre, también a mis asesoras metodológicas Dra.Mg. Vivian Minnaard y Lic. Rocío Pilar Garcia, a toda mi familia, a mis amigos y en especial a mi gran amiga Ana. Les agradezco a cada uno de ustedes por haber sido parte en este camino recorrido.

Objetivo

Evaluar el estado muscular del muslo en jugadoras de hockey entre 15-30 años de edad, y la inestabilidad patelofemoral en un Club de la Ciudad de Mar del Plata durante un período de 3 meses.

Materiales y Métodos

La presente investigación es descriptiva longitudinal. La investigación se llevó a cabo con el seguimiento de 12 Jugadoras de Hockey de 15 a 30 años de edad durante tres sesiones, en las cuales se realizaron las siguientes evaluaciones; Test de choque rotuliano, evaluación goniométrica, perimetría y Test de Daniels. Aquellas que hayan tenido una lesión previa o no y que hayan presentado o no un IPF.

Resultados

De acuerdo a los datos obtenidos a través de las diferentes evaluaciones se determina que 1 sola Jugadora presentó IPF al realizarse el Test del choque rotuliano, el resto de las Jugadoras se encontraban en óptimas condiciones. En relación al Test de Daniels, solo 4 Jugadoras presentaron valoración de 4/5, mientras que el resto presentó 5/5. Con respecto a la evaluación goniométrica la mayoría de las Jugadoras presentaron gran amplitud articular en los movimientos de rodilla. La mayoría de las Jugadoras presenta un buen estado muscular del muslo con respecto a la fuerza y a la perimetría muscular. En relación a lo mencionado anteriormente en adición al Test del choque rotuliano se puede afirmar que no existe un grado de vinculación entre la debilidad muscular de los músculos cuádriceps e isquiotibiales y la IPF,

Conclusiones

Es destacable el rol desempeñado por el equipo de Kinesiólogos que llevaron a cabo un programa de entrenamiento y prevención de lesiones para un mejor rendimiento deportivo.

Palabras claves: choque rotuliano. debilidad muscular, fuerza muscular, inestabilidad patelofemoral, test de Daniels,

Índice

Introducción.....	8
Estado de la Cuestión.....	12
Materiales y Métodos.....	23
Resultados.....	27
Conclusiones.....	55
Bibliografía.....	58



Introducción

El hockey sobre césped es un deporte, tanto masculino como femenino, en el que dos equipos compiten para mantener una pelota en la portería del equipo contrario, convirtiendo un gol. Cada jugador utiliza un palo de hockey para mantener la pelota lo cual requiere de una gran destreza, preparación física y estrategia adecuada de equipo.¹

Debido a esto, es muy importante valorar la fuerza, siendo esta una condición física y fundamental tanto para las actividades de la vida diaria como para el deporte.

Por lo que la fuerza muscular es la acción producida por un músculo o un grupo muscular contra una resistencia desarrollando un esfuerzo máximo. (Peroni, 2018).² Por este motivo, existen escalas de valoración muscular, de las cuales una de las más utilizadas con respecto a la medición de la fuerza muscular es la Escala de Daniels.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, es de vital importancia un buen estado muscular del muslo tanto de los músculos cuádriceps como isquiotibiales debido a que un desequilibrio entre estos conlleva a una asimetría, dando lugar a la desigualdad de fuerzas entre antagonistas, y resultando así una inestabilidad patelofemoral.

Según Estévez³(2019) , se denomina inestabilidad patelofemoral;

“Cuando la patela (rótula) sufre episodios de luxación o subluxación (se desliza fuera del surco femoral), dislocándose provocando dolor, hinchazón y rigidez

A su vez, las causas que conllevan a dicha inestabilidad son diversas y dentro de las mismas se pueden mencionar las siguientes; como una rótula anormalmente alta, un surco profundo y una desalineación. (Estevez, 2019).⁴

Por el contrario, la mecánica patelofemoral es una entidad compleja y su etiología es multifactorial ya que incluye factores anatómicos locales, rotacionales y dinámicos.

¹Definición y explicación de lo que consiste el deporte Hockey sobre césped extraído de una página web.

² Perroni explica la definición de fuerza y los diferentes tipos de contracción muscular. (Peroni, 2018)

³ Dicho médico en su página web explica en que se basa la inestabilidad patelofemoral y sus causas.

⁴ Estevez Martin en la página web enuncia las causas que conllevan a una luxación de rótula.

Los cuales en su mayoría pueden ser evaluados mediante métodos de imagen como la tomografía computarizada multidetector (TCMD), la cual es de gran utilidad ya que aporta un análisis de factores anatómicos estáticos y rotacionales en dependencia principalmente del tejido óseo. (Diederichs G et al, 2019).⁵

Por este motivo, es fundamental un buen estado muscular del muslo en lo que respecta a los músculos cuádriceps e isquiosurales debido a que los mismos no solo influyen en la mecánica sino que representan un factor de riesgo si no se encuentran en equilibrio la fuerza de los mismos en relación al ratio de fuerza excéntrica como concéntrica.

Sin embargo, en el último tiempo no se han encontrado artículos científicos e investigaciones en relación al estado muscular del muslo y su vinculación con la inestabilidad patelofemoral en hockey.

Se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cual es el estado muscular del muslo en jugadoras de hockey entre 15-30 años de edad, y la inestabilidad patelofemoral en un Club de la Ciudad de Mar del Plata durante un período de 3 meses?

El objetivo general de la investigación es:

Evaluar el estado muscular del muslo en jugadoras de hockey entre 15-30 años de edad, y la inestabilidad patelofemoral en un Club de la Ciudad de Mar del Plata durante un período de 3 meses.

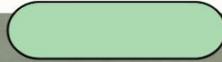
Los objetivos específicos de dicha investigación son:

- Analizar el estado muscular del cuádriceps en relación a los isquiotibiales.
- Examinar a través del Test de Daniels la fuerza muscular
- Indagar la existencia de lesiones previas en la zona
- Identificar la presencia de inestabilidad patelofemoral.

⁵ Información extraída de una tesis de posgrado de imagenología. En el cual dichos autores explican la inestabilidad patelofemoral entendida como una entidad clínica y los estudios complementarios.



Estado de la Cuestión



Los isquiotibiales y cuádriceps representan los principales músculos biarticulares que actúan como antagonistas- sinergistas que se ubican en el muslo.

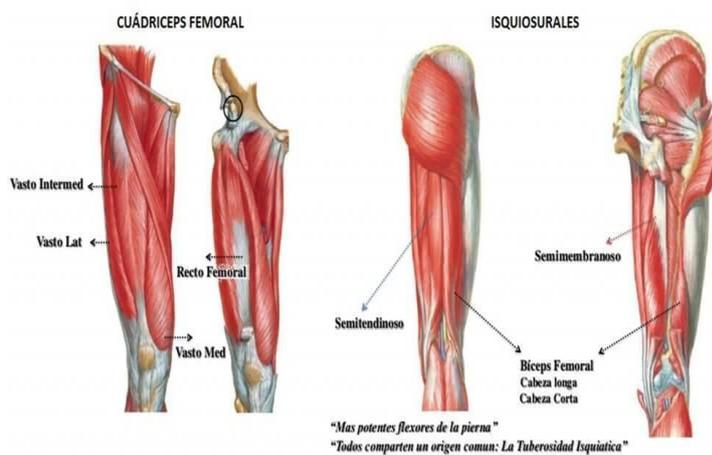
A su vez, los isquiotibiales conformado por los músculos semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral difieren en la inserción proximal ya que los dos primeros se insertan en la tuberosidad isquiática a diferencia de la porción corta del bíceps femoral el cual se inserta en el labio externo de la línea aspera del femur.(Rodriguez, 2018)⁶

En lo que respecta a nivel distal, tanto el semimembranoso como semitendinoso se insertan en la tibia y el bíceps femoral en la cabeza del peroné, realizan la extensión de cadera y flexión de rodilla.

En relación al cuádriceps, se encuentra conformado por los músculos vasto interno, vasto externo, recto femoral o anterior y crural. Los vastos se insertan a nivel proximal en la línea áspera mientras que tanto el músculo recto femoral se inserta en la espina iliaca antero inferior y el músculo crural en la ceja supra cotoideia.(Laguna, Marcell, 2023)⁷

Estos músculos se unen en un tendón común denominado “tendón rotuliano” que se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia, realizan los movimientos de extensión de rodilla y a nivel de la cadera la flexión. En la Figura N°1, se visualiza tanto los isquiotibiales y cuádriceps con sus respectivas porciones.

Figura N°1. Esquema de los músculos isquiotibiales y cuádriceps.



Fuente: Clementin (2022).⁸

Sin embargo, es fundamental definir la fuerza, la misma es definida como;

⁶ Fisioterapeuta que en la página web del artículo titulado músculos isquiotibiales explica acerca de la anatomía, funciones de los mismos.

⁷ Dicha autora en la página web Kenhub detalla la anatomía y función de músculos cuádriceps.

⁸ El autor en su artículo titulado cómo qué músculos usamos al patear el balón explica la anatomía y las funciones de los músculos cuádriceps e isquiotibiales de la siguiente página web: mejorconsalud.as.com/fitness/cardio/otros/que-musculos-usamos-al-patear-un-balon/

“La fuerza es una capacidad compleja para su estudio, orientada tanto hacia los aspectos de la física como también a los biológicos motores”.(Mella Herrera, 2015).⁹

Otros autores, definen a esta como la capacidad que tiene el sistema nervioso y el músculo solicitado, por medio de la contracción muscular, a oponerse a una resistencia logrando vencerla o no. (Nuñez, 2020).¹⁰

Según Bustamante¹¹, la fuerza muscular es la capacidad de generar tensión intramuscular ante una resistencia, independientemente de que se genere o no movimiento. En otras palabras, es la capacidad de levantar, empujar o tirar de un peso determinado en un solo movimiento con la ayuda de los músculos. (2020)¹²

Además la fuerza muscular, es entendida como la capacidad de la musculatura para generar la aceleración o deformación de un cuerpo, mantenerlo inmóvil o frenar su desplazamiento.(Bolívar, 2019).¹³ Por otro lado, los diferentes tipos de fuerza muscular que comúnmente se conocen son la fuerza estática, dinámica, máxima, explosiva, resistencia, relativa y absoluta. Siendo la primera, el resultado de una contracción donde el músculo no sufre ningún tipo de variación en su longitud, y en la dinámica existiendo un cambio de longitud en el músculo. El movimiento que se genera en el músculo puede ser de acortamiento (concéntrica) o de alargamiento (excéntrica) de las fibras musculares.¹⁴ En lo que respecta a la “fuerza máxima” se la interpreta como aquella que depende de una serie de factores, tales como la sección transversal del músculo, la coordinación intermuscular e intramuscular, y a nivel energético existe el sistema fosfágeno como principal fuente de producción de ATP. En cambio, en la “fuerza resistiva o de resistencia” es la capacidad que tiene el organismo de oponerse a la fatiga en esfuerzo de duración prolongada. (Del Toro, 2017).¹⁵

A su vez, la “fuerza absoluta” se define como la capacidad de un deportista a ejercer la máxima fuerza sin tener en cuenta su peso corporal, sin embargo la “fuerza relativa” si la

⁹ Autor del artículo titulado como Entrenamiento de la Fuerza Muscular del año 2015, en el cual menciona y explica todo lo relacionado al entrenamiento de fuerza.

¹⁰ En el libro *“ Todo lo que tenes que saber de la fuerza para el deporte. el fitness y la rehabilitación con especial aplicación al fútbol”*, el kinesiólogo Leandro Nuñez define y explica lo que es la fuerza.

¹¹ Profesor de educación física de Valparaíso, que en su página web explica la definición de fuerza.

¹² En la página web del departamento de educación física de LTV, el autor no solo explica lo que es la fuerza sino también desarrolla los distintos tipos de fuerza.

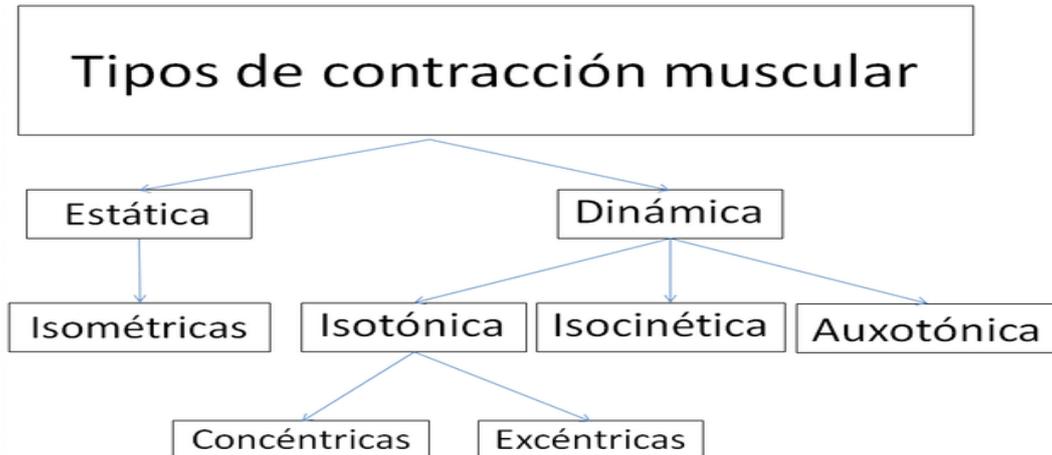
¹³ Autora de la tesis titulada como Efectos de la velocidad del entrenamiento en fuerza sobre la masa muscular, variables mecánicas, como la velocidad y potencia en MMII en adulto joven.

¹⁴ Definición de los diferentes tipos de fuerza muscular extraído de la pagina web <https://www.elvalordelaeducacionfisica.com/sobre-mi/> (2023)

¹⁵ Autor del articulo web titulado como tipos de fuerza; máxima, explosiva y resistencia, en myprotein.

tiene en cuenta y es representada por el cociente entre la fuerza absoluta y su peso corporal.¹⁶

Figura N°2. Tipos de contracción muscular. ¹⁷



Fuente: Extraído de Fisiosesto (2015)

Por ende, la fuerza muscular es determinante en el estado muscular del muslo ya que es un factor que influye en el mismo. En adición, el estado muscular del muslo es entendido como aquel estado que se relaciona entre las fuerzas concéntricas y excéntricas entre los grupos musculares del cuádriceps-isquiotibiales.

Dicho estado muscular depende de varios factores como la fuerza muscular, el tipo de fibras musculares, la cantidad de fibras musculares, la velocidad de contracción, número de unidades motoras, longitud del músculo, preestiramiento, entre otras. (García, 2022).¹⁸

Es fundamental conocer el equilibrio entre estas fuerzas entre dichos grupos musculares debido a que un desequilibrio de las fuerzas entre estos, conlleva a una inestabilidad patelofemoral.

Sin embargo, es de vital importancia definir lo qué es el equilibrio entre estas fuerzas para, a posteriori, entender lo que es el desequilibrio muscular.

Como menciona Fisioalmat (2017),¹⁹ un trabajo equilibrado entre los músculos agonistas y antagonistas evitará todo tipo de lesiones, y una compensación entre ellos, de forma que se

¹⁶ La página web de Oss Fitness sport systems define y compara la fuerza relativa y la fuerza absoluta.

¹⁷ Página web de fisioterapia online de Clínica de Fisioterapia y Osteopatía, que posee el artículo denominado Tipos de contracción muscular donde se visualiza dicha imagen.

¹⁸ Escritor del artículo denominado: De qué depende la fuerza: factores musculares y nerviosos, del año 2022.

¹⁹ Grupo de fisioterapeutas de España que forman parte de fisioalmat.

evitarán sobrecargas musculares innecesarias, y problemas de equilibrio estructural al entrenar cualquier deporte. (2017).²⁰

En cambio, los “desequilibrios musculares” se definen como el desajuste entre grupos musculares agonistas y antagonistas -como es el caso de isquiotibiales y cuádriceps en los muslos-, lo que conlleva a una mayor probabilidad de recidivas, por lo que representan un factor de riesgo lesional.

En consecuencia, es fundamental la valoración de la fuerza muscular, de las cuales una de las más utilizadas es la “escala de Daniels”. La misma representa una herramienta utilizada para medir la fuerza muscular -capacidad de contracción que tiene un músculo para vencer la resistencia externa-. (Campo, 2019).²¹

Esta herramienta, muy utilizada por kinesiólogos y fisioterapeutas de todo el mundo, se basa en una escala de 0 a 5 puntos de valoración, de los cuales “0” representa ausencia de contracción o sin contracción muscular, “1” el músculo realiza una contracción visible a la palpación sin movimiento, “2” en donde el músculo realiza todo el movimiento sin gravedad y sin resistencia, “3” el músculo realiza todo el movimiento contra la gravedad pero sin resistencia, “4” realiza el movimiento en toda su amplitud contra gravedad y resistencia parcial a diferencia del grado “5” que el músculo realiza la contracción venciendo la resistencia en su totalidad.(Aritz,2016)²²

²⁰ Fisioalmat en su página web encabezada por profesionales de la salud (fisioterapeutas) explica y detalla la importancia del equilibrio muscular relacionado con el deporte.

²¹ Campo, Angela autora del power titulado Escala de Daniels que se encuentra en la página web Scribd del año 2019. Allí, en dicho documento a modo resumen explica y detalla la escala de Daniels.

²² Autora de la publicación acerca de la valoración de la fuerza muscular utilizando la escala de Daniels de un blog de fisioterapia del año 2016.

Daniels	
Grado	Descripción
0	Ninguna Respuesta muscular
1	Músculo realiza contracción visible/palpable SIN movimiento
2	Músculo realiza TODO el mov Sin Gravedad/Sin Resistencia
3	Músculo realiza TODO el mov Contra Gravedad/Sin Resistencia
4	Movimiento en toda amplitud Contra Gravedad+Resistencia Mod
5	Músculo soporta resistencia manual máxima, Mov completo, Contra gravedad

Cuadro N° 1. Valoración de la Escala de Daniels.

Fuente: Extraído de Aritz Monasterio (2016).

Por ende, es vital la comprensión y aplicación de lo qué es la fuerza, los tipos de fuerza y su relación con la contracción muscular, ya que los deportistas si tuviesen un óptimo estado muscular del muslo, específicamente en relación a una fuerza muscular de grado 4 a 5 en la escala de Daniels, tendrían menos probabilidad de desarrollar una lesión o de que represente un factor de riesgo que conlleve a la misma.

En tanto, un déficit en la fuerza muscular, valoración menor a 4 en la escala de Daniels, determina un desequilibrio de las fuerzas en los músculos.

Uno de los factores que conlleva a la inestabilidad patelofemoral (IPF)²³ es el desequilibrio de las fuerzas musculares principalmente en las fuerzas concéntricas y excéntricas de los grupos musculares agonistas y antagonistas.(OrthoInfo, 2016)²⁴

El hockey, un deporte en conjunto practicado en su mayoría por mujeres, posee el gesto motor de realizar cambios rápidos de dirección, frenado, aceleración, sprints, entre otros. Por lo cual, en este deporte, es común que la mayoría de las jugadoras que lo practican posean un desarrollo muscular de cuádriceps de 5/5 en la escala de Daniels. Esto tiene vinculación con la mecánica del deporte y el entrenamiento, dando lugar a una hipertrofia de los mismos en ambos muslos.

²³ A partir de ahora se utilizará la siglas IPF para hablar de la inestabilidad Patelofemoral.

²⁴ Artículo en página web denominada OrthoInfo denominada El síndrome de dolor patelofemoral, en la cual explican acerca de esta entidad clínica y patológica con respectos a la etiología y factores de riesgo.

Por otro lado, con respecto a la musculatura isquiosural o isquiotibial, las jugadoras presentan una elasticidad normal la cual muchas veces se ve afectada por lesiones tanto en el campo de juego como en el entrenamiento pero que se mantiene en óptimas condiciones en términos generales.

Analizando lo aludido en relación a la IPF, uno de los factores de riesgo que conlleva a la misma es el desequilibrio de las fuerzas musculares principalmente cuando el músculo cuádriceps se encuentra estructuralmente desarrollado con un óptimo estado muscular y los isquiotibiales se encuentran acortados y con un menor grado de desarrollo muscular. (RunnersWorld, 2022)²⁵

Cabe destacar que es primordial comprender qué se entiende por estabilidad de rodilla o estabilidad patelofemoral, antes de desarrollar la IPF.

La estabilidad patelofemoral como la estabilidad determinada por estructuras anatómicas de las cuales se pueden mencionar a nivel muscular (cuádriceps, principalmente VMO -vasto medial oblicuo- e isquiotibiales), ligamentarias (ligamento patelofemoral medial y ligamento patelotibial), óseo (tróclea, la altura de la patela) y ejes del miembro en rotación femoral y tibial, como explican Maestu et al²⁶ en el artículo titulado Cómo Inestabilidad Patelofemoral . (2014).²⁷

En adición, en un artículo científico realizado por los investigadores como Martínez-Cano et al (2022)²⁸, describen que los tejidos blandos de la articulación patelofemoral lateral contienen estructuras clave que rodean y equilibran la articulación. Estas estructuras pueden afectar el seguimiento de las articulaciones, la estabilidad y la distribución de fuerzas.²⁹

En relación a la estabilidad patelofemoral, otros autores utilizan un término más genérico para referirse a dicha estabilidad como estabilidad de rodilla. Con respecto a la misma, investigadores constatan que dicha articulación se encuentra estabilizada por estabilizadores primarios y secundarios.

La estabilización primaria se encuentra dada por los ligamentos de rodilla, mientras que los músculos alrededor de la rodilla juegan un papel secundario, aunque ambos funcionan de manera conjunta y le confieren la congruencia para ayudar a la rodilla para que esta sea una articulación estable y segura.

²⁵ Página web abocada a runners, en el cual en una publicación de la misma mencionan y explican acerca del desequilibrio muscular, en el artículo denominado Desequilibrio muscular; que es, causas y cómo evitar este desajuste del cuerpo.

²⁶ Maestu et al, son los autores del artículo de la revista del Centro Artroscópico Jorge Batista titulado con el nombre de Inestabilidad Patelofemoral.

²⁷ Los doctores que escribieron dicho artículo de la revista mencionada anteriormente, explican y analizan detalladamente acerca de la estabilidad patelofemoral, de la IPF, sus causas, diagnóstico y tratamiento quirúrgico (técnicas quirúrgicas).

²⁸ Investigadores realizaron una investigación científica en un artículo denominado una revisión de la articulación femorrotuliana lateral: anatomía, biomecánica y procedimientos quirúrgicos de Pubmed.

A su vez, los músculos se conectan con los tendones para reforzar de forma dinámica y contraerse durante el movimiento, que es cuando los ligamentos se encuentran en riesgo de lesiones y requieren la ayuda de la fuerza muscular.(Grey & Albuhasan, 2017)³⁰

En contraposición a lo mencionado en anterioridad según Farhad et al³¹;

“La inestabilidad femorrotuliana es una de las principales causas de dolor en la parte anterior de la rodilla”, según lo enunciado en el artículo denominado *“Geometría articular femoral y estabilidad femorrotuliana”*.(2017).³²

Otras investigaciones, como la de McGee et al en un estudio científico³³ denominado: *“Rehabilitación después de la reconstrucción del ligamento femorrotuliano medial”* explica y fundamenta que la inestabilidad patelar resultante de una subluxación o dislocación es una condición dolorosa y comúnmente recurrente.

Las restricciones retinaculares controlan el seguimiento de la rótula, limitando el movimiento de la rótula en el surco troclear. El ligamento patelofemoral medial (MPFL) se considera el principal estabilizador de los tejidos blandos contra el desplazamiento lateral.(McGee et al, 2017)³⁴

Como enuncian los autores Martin, Robin et al, del artículo científico denominado *“Inestabilidad Rotuliana : diagnóstico y tratamiento”*, se informó que varios factores anatómicos promueven la inestabilidad. Promueven clasificarlos en dos grupos; los *“factores extraarticulares”* son el valgo y la deformidad por torsión y *“los factores articulares”* incluyen displasia de tróclea y rótula, lateralización del tubérculo tibial e insuficiencia del ligamento femorrotuliano medial (MPFL). (Martin, Robin et al 2017).³⁵

Dicha inestabilidad se ve afectada cuando aparece un factor de riesgo que conlleva a una inestabilidad conocida como IPF.

La misma es definida por Delgado, Cidranes³⁶ como;

“Cuando la rótula se mueve fuera de su alineación o posición normal en la rodilla, se conoce como inestabilidad patelofemoral”. (2018).³⁷

³⁰Investigadores del artículo científico titulado Anatomía y Fisiología de la estabilidad de rodilla, que explican y enuncian todos los factores relacionados a la estabilidad de la rodilla y su fisiología.

³¹ Investigadores realizaron una investigación acerca de la geometría femoral articular y la estabilidad patelofemoral.

³² Farhad y colaboradores, en su presente artículo científico explican acerca de las causas de la inestabilidad patelofemoral.

³³Artículo científico de la página Journals.lww, en el cual los investigadores detallan información acerca de la investigación que llevaron a cabo con respecto a la rehabilitación después de la construcción del ligamento femorrotuliano medial.

³⁴ McGee e investigadores en el artículo mencionado anteriormente explican acerca de la inestabilidad patelar y su tratamiento.

³⁵ Autores del artículo conocido como Inestabilidad rotuliana; diagnóstico y tratamiento. En dicha investigación los autores explican los factores que conllevan a dicha inestabilidad.

³⁶ Cidranes Delgado, Ernesto, profesor y Doctor, autor que en su página web describe lo que es la IPF, sus causas y tratamientos.

El mismo autor también refiere que es común verla en individuos activos y jóvenes que practiquen deportes y otras actividades físicas.

Dentro de las causas o etiología que conllevan a una IPF, según Assia Dad et al³⁸ son las siguientes; luxación, subluxación rotuliana y patela alta. (2021).³⁹

A su vez, dichos autores, detallan en su publicación que los factores de riesgo en la IPF dentro de los cuales mencionan; una superficie articular profunda insuficiente (displasia de la tróclea), distancia insuficiente entre la tuberosidad tibial y la cantera troclear, insuficiencia del MPFL (ligamento patelofemoral tibial), rótula alta, valgo de rodilla (un ángulo Q aumentado puede afectar al seguimiento de la rótula), VMO inadecuado (superficie retinacular profunda del vasto medial oblicuo) y lesión del retináculo medial.(Assia et al, 2021).⁴⁰

En una investigación científica que menciona a la inestabilidad de rodilla refiere la importancia de la evaluación y tratamiento de la luxación de rótula. Además menciona que las luxaciones son una lesión musculoesquelética común con una reducción simple y rápida que normalmente no requiere imágenes previas a la reducción y hace énfasis en que se debe realizar un seguimiento rápido para comenzar la rehabilitación lo antes posible y evitar complicaciones.(Ramos Teran et al, 2020).⁴¹

Otro autores como William.R⁴² et definen IPF como;

“como la deficiencia sintomática de la restricción pasiva (pato laxitud) de tal manera que la rótula puede escapar parcial o completamente de su posición asintomática con respecto a la tróclea femoral bajo la influencia de la fuerza de desplazamiento”. (Post WR, Fithian DC, 2018).⁴³

Se ha encontrado evidencia con respecto a la importancia de la estabilidad de rodilla en relación al estado muscular del muslo con la fuerza de los músculos cuádriceps e isquiotibiales. Un buen estado muscular del muslo -buena fuerza muscular cuádriceps e isquiotibiales en la escala de Daniels de 5/5- conlleva a una estabilidad patelofemoral. Además, es primordial añadir

³⁷ En la página web denominada Dolor por el doctor Delgado Cidranes comenta acerca de lo que se trata la IPF y explica detalladamente con respecto a sus causas, síntomas y tratamientos.

³⁸ Assia et al, junto con otros colaboradores, son los autores del artículo titulado cómo Inestabilidad Patelofemoral St.Charles en noviembre del 2021.

³⁹ Autores de la publicación de Inestabilidad Patelofemoral, en el mismo explican y detallan acerca de la estabilidad de rodilla, mecanismos lesionales, IPF y sus causas y tratamientos.

⁴⁰ Etiología y causas por las cuales conllevan a una IPF en la rodilla, descrita por Assia et al en la página web en el artículo titulado cómo IPF.

⁴¹ Autores de la investigación titulada como Evaluación y tratamiento de la inestabilidad Patelofemoral del año 2020. En la cual, explican detalladamente realizando énfasis en los factores de la IPF como es el caso de la luxación de rótula.

⁴² Investigadores como William, R y Donald C, Fithian son los autores del artículo científico que se titula como “Patellofemoral Inestability” en pubmed.

⁴³ Autores que describen dentro de su artículo acerca de la inestabilidad patelofemoral con respecto de la definición, factores que influyen tanto en la estabilidad como inestabilidad, clasificación de la inestabilidad patelofemoral, etc.

la importancia de los ligamentos que estabilizan de forma estática a dicha articulación como lo son los ligamentos patelofemoral medial y patelotibial), que evitan movimientos laterales indeseados.

Por este motivo, investigaciones como las de Niedzielski, K. (2021) et al⁴⁴ llegaron a la conclusión en base al resultado de los datos de que el grupo de luxación rotuliana recurrente, se observó una debilidad estadísticamente significativa en los flexores de la rodilla para ambas velocidades angulares en comparación con los datos normativos de edad y género. (Nedzielski, Strobin, Flont y Maleki, 2021).⁴⁵

Además dicho artículo, comenta que existe una debilidad muscular directamente relacionada a la luxación recurrente, en resumen si se encuentra una debilidad de algunos de los músculos del muslo como del cuádriceps e isquiosurales probablemente haya una alta incidencia en la inestabilidad patelofemoral.

En otros artículos como el Wolfe et al⁴⁶ (2023) que mencionan dentro del tratamiento conservador (no quirúrgico) en la inestabilidad de rodilla explican ejercicios de rehabilitación con énfasis en el fortalecimiento de los músculos cuádriceps e isquiotibiales para llevar a una estabilidad de la misma, como por ejemplo ejercicios de cadena cerrada, fortalecimiento cuádriceps, etc. (Wolfe, Varacallo, Carrol y Kahwaji, 2023).⁴⁷

Sin embargo, existe una controversia con respecto a la inestabilidad patelofemoral vs debilidad muscular ya que muchos estudios concuerdan con una causa más mecánica que muscular.

Por su parte, en lo que respecta a dicha inestabilidad el manejo de la misma se basa en la evaluación de las alteraciones anatómicas predisponentes. La “patela alta” es una de las causas más frecuentes de dicha inestabilidad, debido a su alteración biomecánica que esta produce y conlleva a la luxación patelar recurrente. Además, los autores de este artículo científico publicado en 2021, enuncian la importancia de la evaluación clínica e imagenológica de dicha inestabilidad para un diagnóstico más certero y tratamiento eficaz. (Diaz & Colmenares & Figueroa, 2021).⁴⁸

⁴⁴ Investigadores en su artículo titulado con el nombre “Evaluación de la fuerza de los flexores de la rodilla en pacientes con IR y sus implicaciones clínicas para el tratamiento no quirúrgico de pacientes después de la primera luxación rotuliana” del año 2021.

⁴⁵ Investigadores autores de dicho artículo mencionado anteriormente en nota al pie N°24. Realizaron una investigación evaluando la fuerza de ambos flexores de rodilla en pacientes con inestabilidad rotuliana o de rodilla.

⁴⁶ Investigación realizada por Wolfe et al, en el artículo titulado Inestabilidad Rotuliana del año 2023, explica y detalla los factores que conllevan a una inestabilidad de rótula y los diferentes tipos de tratamiento.

⁴⁷ Autores del artículo mencionado anteriormente, en el cual detallan el tratamiento en la inestabilidad rotuliana haciendo énfasis en los ejercicios del tratamiento conservador para llevar a una estabilidad de la misma.

⁴⁸ Investigadores han escrito el artículo denominado “Corrección de la altura patelar en inestabilidad rotuliana” publicado en el año 2021.

Cabe destacar que cuando existe una debilidad muscular, ya sea a causa de una lesión previa como distensiones de isquiotibiales, hematomas en cuádriceps, esguince de rodilla, entre otros por la práctica de hockey, es fundamental el papel de la rehabilitación en el campo de la kinesiología deportiva para la prevención de futuras recidivas para mantener y acondicionar los diferentes grupos musculares para una estabilidad mecánica y funcional de la rodilla.

También, la kinesiología deportiva no solo plantea y diseña programas de prevención para reducir lesiones deportivas, sino que también diseñan estrategias de entrenamiento a las cuales aplica al juego o deporte que practican los deportistas. Además dichos profesionales se encuentran capacitados y formados para llevar a cabo las mismas. (Universia, 2020)⁴⁹

⁴⁹ Universia página web de Chile, en la cual enuncia la importancia del papel del kinesiólogo o fisioterapeuta en el campo de la kinesiología deportiva.



Materiales y Métodos

El análisis de datos obtenidos a través de las diferentes tablas y gráficos hizo que se pueda encontrar que la mayoría de las Jugadoras presenta un buen estado muscular del muslo con respecto a la fuerza y a la perimetría muscular. En relación a lo mencionado anteriormente en adición al Test del choque rotuliano se puede afirmar que no existe un grado de vinculación entre la debilidad muscular de los músculos cuádriceps e isquiotibiales y la IPF,

: Se presentan las grillas empleadas para registrar los datos

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0				
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0				
Extensión de rodilla Derecha de 0-10				
Extensión de rodilla Izquierda de 0-10				
Rotación externa de rodilla Derecha de 0-50				
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0-50				
Rotación interna de rodilla Derecha de 0-45				
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0-45				

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Jugadora		Sesión 1 Derecha	Sesión 2 Derecha	Sesión 3 Derecha	Sesión 1 Izquierda	Sesión 2 Izquierda	Sesión 3 Izquierda
J	Tercio medio del muslo						
	Tercio inferior del muslo						
J	Tercio medio del muslo						
	Tercio inferior del muslo						

Sesión	VALOR DE LA PRIMERA SESIÓN	VALOR DE LA SEGUNDA SESIÓN	VALOR DE LA TERCERA SESIÓN

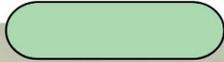
Test del choque rotuliano	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Jugadoras						
1						
2						

Valoración de fuerza muscular (Daniels) 0-5 según Jugadora	VALOR DE LA PRIMERA SESIÓN		VALOR DE LA SEGUNDA SESIÓN		VALOR DE LA TERCERA SESIÓN	
	Cuadriceps		Cuadriceps		Cuadriceps	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
J1						
J2						

Valoración de fuerza muscular (Daniels) 0-5 según Jugadora	VALOR DE LA PRIMERA SESIÓN		VALOR DE LA SEGUNDA SESIÓN		VALOR DE LA TERCERA SESIÓN	
	Isquiotibiales		Isquiotibiales		Isquiotibiales	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
J1						
J2						



Resultados



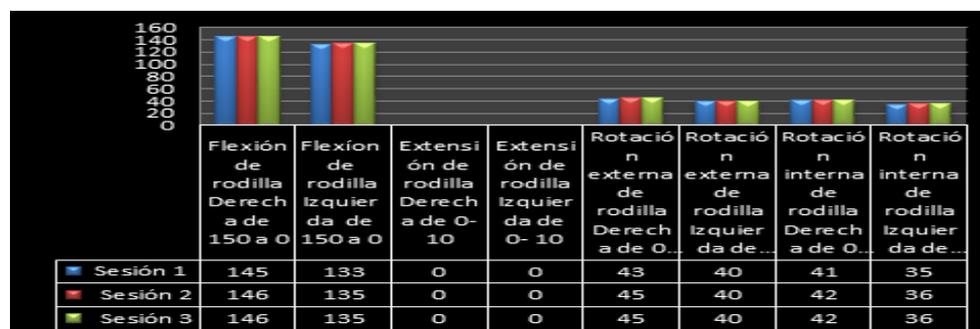
A través del cuadro de goniometría realizado en ambos MMII con sus respectivos ángulos de amplitud articular se analizan en los siguientes cuadros;

Tabla 1 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 1

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	145	146	146	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	133	135	135	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	0	0	0	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0-10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0-50	43	45	45	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0-50	40	40	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0-45	41	42	42	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0-45	35	36	36	0 -45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 1 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 1



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

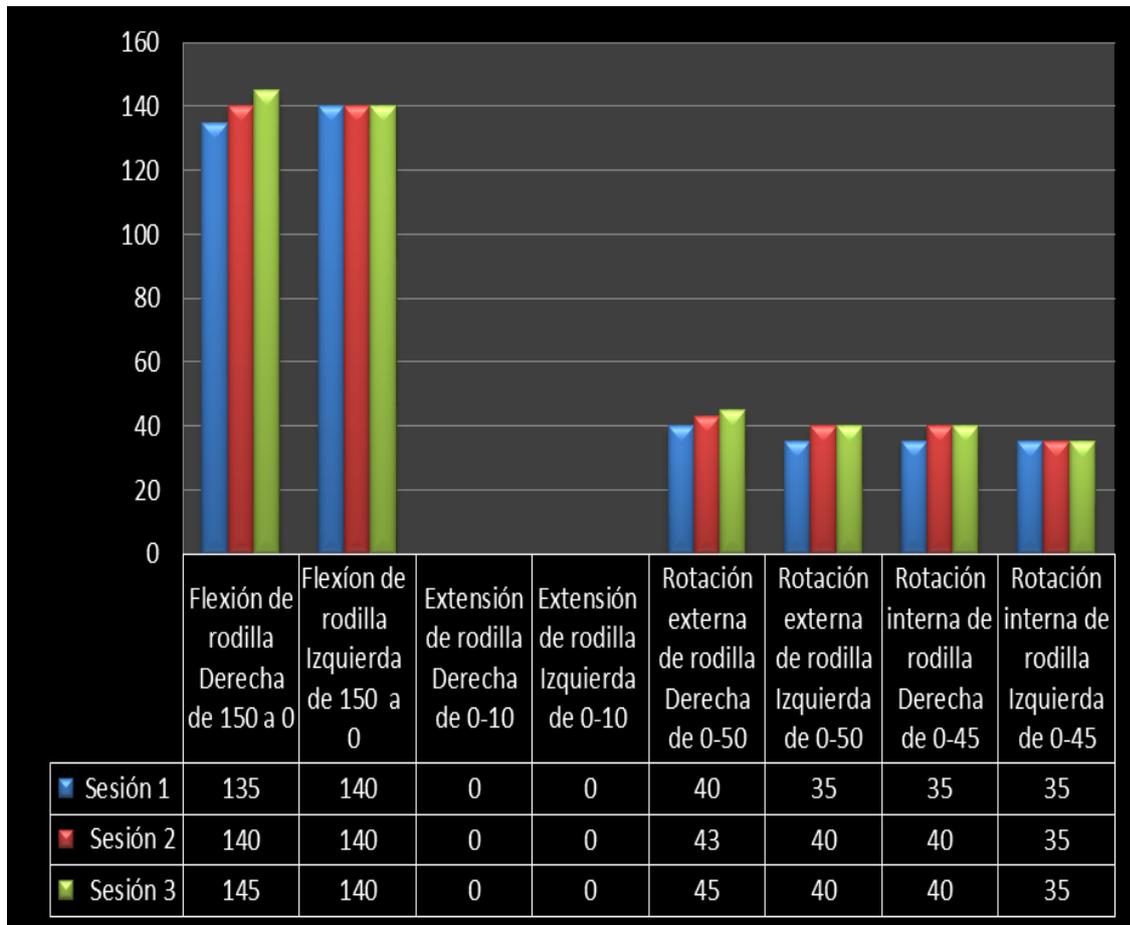
Con respecto a la Jugadora 1, durante el movimiento de flexión de la rodilla derecha está aumentó un grado en la segunda sesión y en la tercera dando el mismo resultado,, mientras que en la flexión de rodilla izquierda aumentó dos grados en la segunda y la tercera sesión, dando el mismo resultado, En el movimiento de extensión en rodilla derecha esta se mantuvo en 0 durante las tres sesiones, al igual que la extensión de la rodilla izquierda. En relación a la rotación externa de rodilla derecha ésta sólo aumentó dos grados en la segunda sesión y mantuvo su valor en la tercera sesión, mientras que la rotación externa de rodilla izquierda mantuvo los mismos valores en las diferentes sesiones. La rotación interna de rodilla derecha aumentó un grado en la segunda sesión y mantuvo el mismo valor en la tercera, al igual que en la rotación interna de rodilla izquierda.

Tabla 2 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 2

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	140	140	142	150 - 0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	135	135	135	150- 0
Extensión de rodilla Derecha de 0 a 10	10	10	10	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0 a 10	10	8	5	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 a 50	40	43	40	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0 -50	35	40	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	35	40	40	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0-45	35	35	35	0 -45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 2 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 2



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

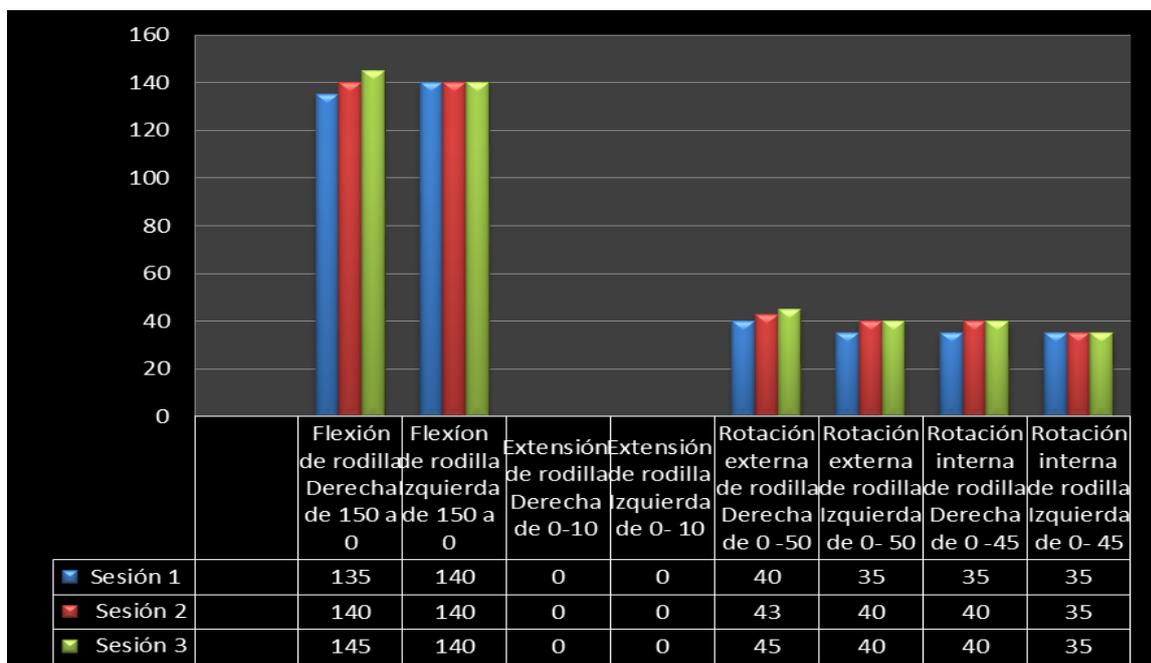
En las primeras dos sesiones mantuvo los mismos grados de flexión, mientras que en la última sesión aumentó 2 grados en la rodilla derecha, a diferencia de la flexión de la rodilla izquierda se mantuvo igual durante las tres sesiones. Con respecto a la extensión de la rodilla derecha los valores dieron iguales en las tres sesiones, mientras que la extensión de la rodilla izquierda fue en aumento dando diferentes valores en las distintas sesiones. La rotación externa de la rodilla derecha fue fluctuando en las diferentes sesiones, aumentando en la segunda sesión y disminuyendo en la última. En relación a la rotación externa de rodilla izquierda aumentaron los ángulos en las dos últimas sesiones. La rotación interna de rodilla derecha fue aumentando en las dos últimas sesiones, mientras que la rotación interna de rodilla izquierda mantuvo los mismos valores en las tres sesiones.

Tabla 3 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 3

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	135	140	145	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	140	140	140	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	0	0	0	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	40	43	45	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	35	40	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	35	40	40	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	35	35	35	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 3:Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 3



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

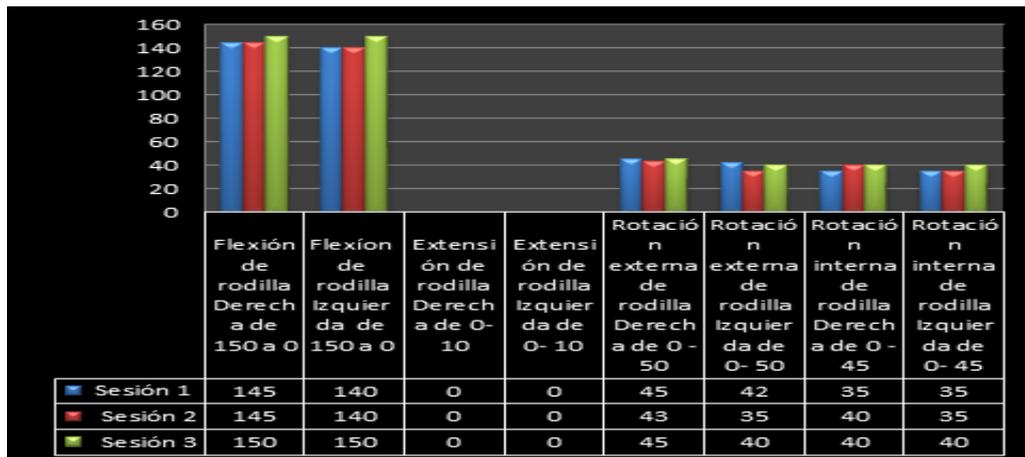
En relación a la jugadora 3, la flexión de rodilla derecha fue aumentando progresivamente, mientras que la flexión de la rodilla izquierda mantuvo los valores en las tres sesiones. Con respecto a la extensión de rodilla esta se mantuvo en 0 durante las tres sesiones al igual que en la extensión de rodilla izquierda que también dio 0 en las tres sesiones. En relación a la rotación externa de rodilla derecha esta fue aumentando en las diferentes sesiones, mientras que la rotación externa de rodilla izquierda aumentó 5 grados en la segunda y tercera sesión. La rotación interna de la rodilla derecha aumentó 5 grados en las dos últimas sesiones, mientras que la rotación interna de rodilla izquierda mantuvo los grados en las tres sesiones.

Tabla 4 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 4

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	145	145	150	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	140	140	150	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	0	0	0	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	45	43	45	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	42	35	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	35	40	40	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	35	35	40	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 4 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 4



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

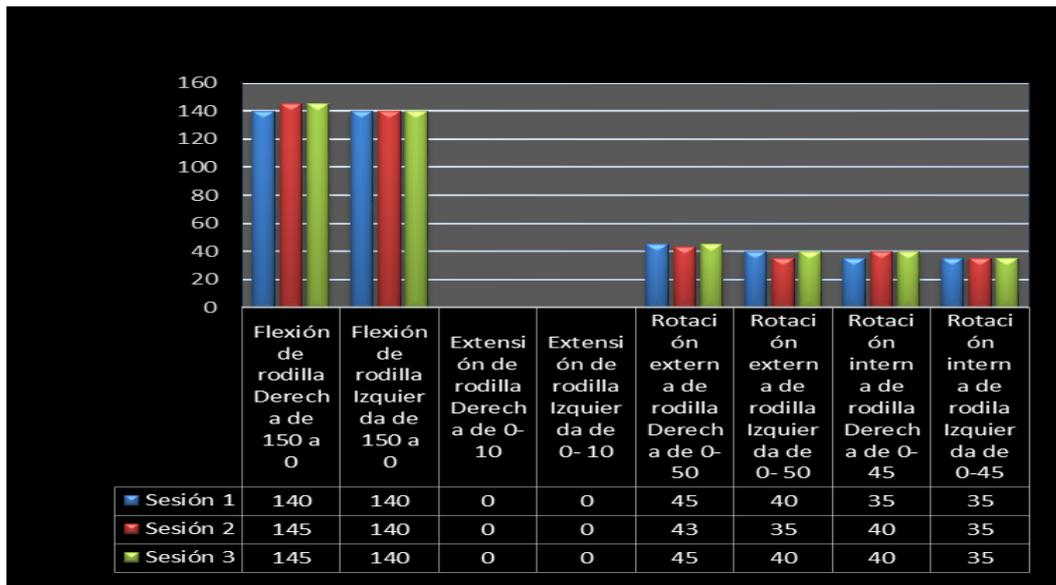
En relación a la jugadora 4, la flexión de rodilla derecha se mantuvo igual las dos primeras sesiones, mientras que en la última aumentó 5 grados, con respecto a la flexión de rodilla izquierda mantuvo sus valores las dos primeras sesiones, y en la tercera sesión tuvo un aumento de 10 grados. En lo que respecta a la extensión de la rodilla derecha y a la extensión de la rodilla izquierda ambas dieron 0 en las tres sesiones. La rotación externa de rodilla derecha tuvo una disminución de su amplitud en la segunda sesión, y aumentó dos grados en la última, al igual que con la rotación externa de rodilla izquierda. La rotación interna de rodilla derecha aumentó en las dos últimas sesiones 5 grados, mientras que la rotación interna de rodilla izquierda aumentó 5 grados en la última sesión.

Tabla 5: Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 5

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	140	145	145	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	140	140	140	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	0	0	0	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	45	43	45	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	40	35	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	35	40	40	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	35	35	35	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 5 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 5



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

En relación a la jugadora 5, la flexión de rodilla derecha aumentó en la segunda sesión y se mantuvo con el mismo valor en grados en la tercera sesión, mientras que la flexión de rodilla izquierda mantuvo el valor de sus ángulos en las tres sesiones. En relación a la extensión de rodilla derecha y extensión de la rodilla izquierda estas dieron el mismo valor en las diferentes sesiones. En cuanto a la rotación externa de rodilla derecha tuvo una disminución de dos grados en la segunda sesión aumentando dos grados en la última sesión, mientras que la rotación externa de rodilla izquierda tuvo una disminución en la segunda sesión y aumentó en la tercera. Con respecto a la rotación interna de rodilla derecha aumentó 5 grados en la segunda y tercera sesión, y en la rotación interna de rodilla izquierda mantuvo el mismo valor angular en las tres sesiones.

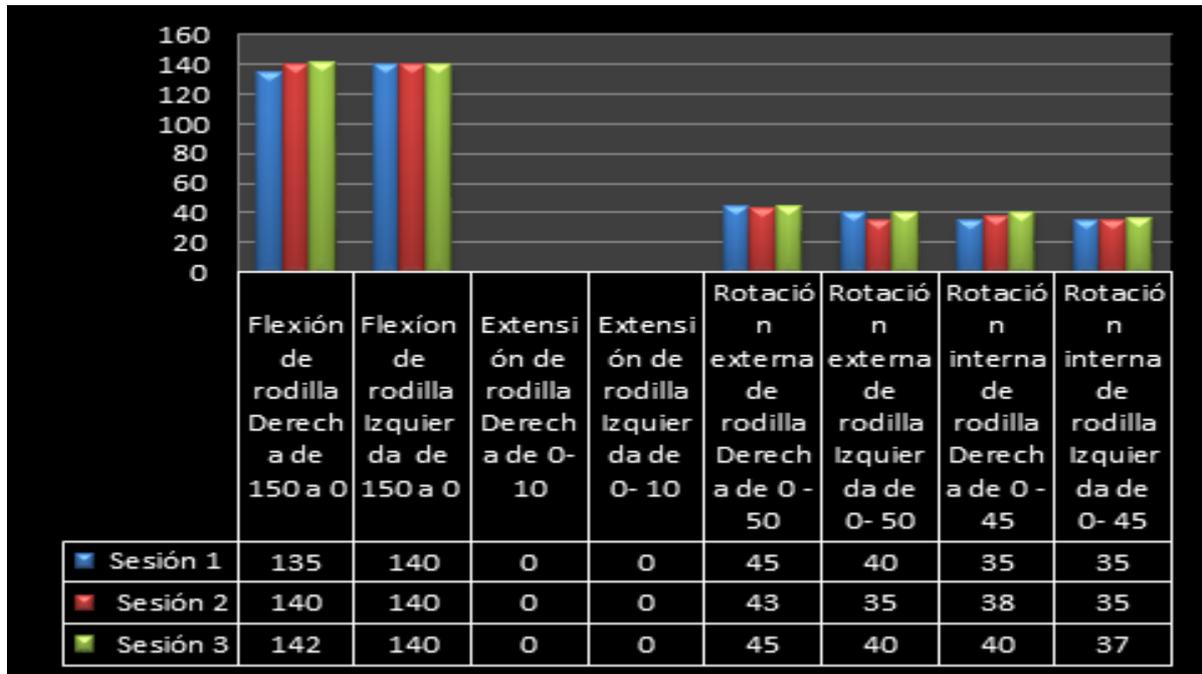
Tabla 6 : Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 6

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	135	140	142	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	140	140	140	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	0	0	0	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	45	43	45	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	40	35	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	35	38	40	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	35	35	37	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 6 : Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 6

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación



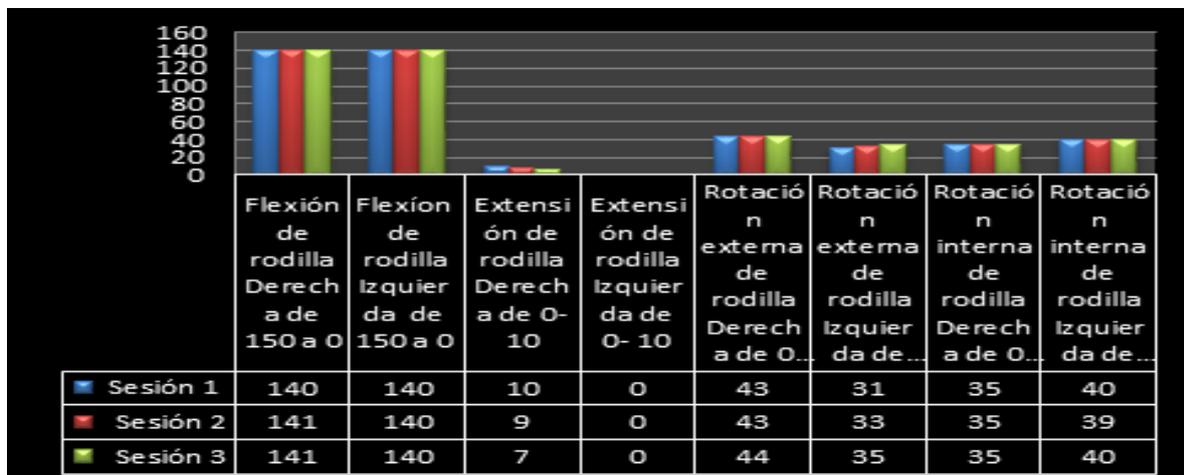
En relación a la jugadora 6, la flexión de la rodilla derecha fue aumentando 5 grados de amplitud articular en la segunda sesión, y dos grados más en la tercera sesión, mientras que la flexión de la rodilla izquierda dio el mismo valor en las tres sesiones. Con respecto a la extensión de rodilla derecha y de rodilla izquierda estas dieron 0 en las diferentes sesiones de evaluación. En relación a la rotación externa de rodilla derecha esta tuvo una disminución de 2 grados en la segunda sesión, aumentando dos en la última sesión. La rotación externa de rodilla izquierda tuvo una disminución de 5 grados en la segunda sesión, aumentando 5 grados en la tercera sesión. Por otro lado, la rotación interna de rodilla derecha fue aumentando su amplitud articular, mientras que en la rotación interna de rodilla izquierda tuvo un aumento de 2 grados en la última sesión.

Tabla 7 :Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 7

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	140	141	141	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	140	140	140	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	10	9	7	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	43	43	44	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	31	33	35	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	35	35	35	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	40	39	40	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 7 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 7



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

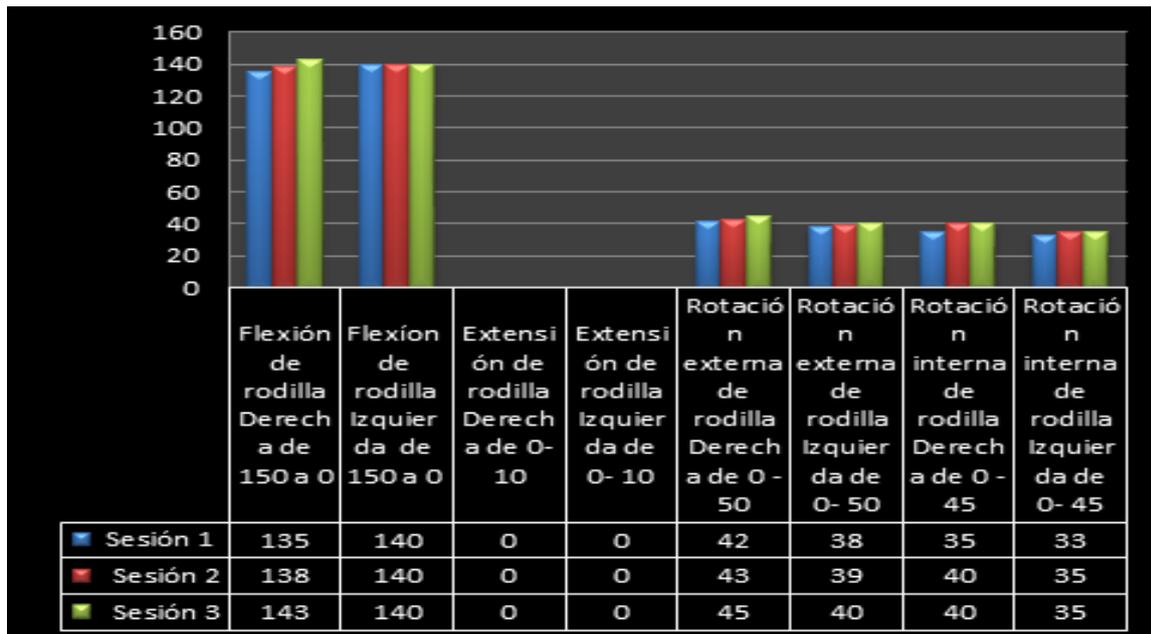
Con respecto a la Jugadora 7, fue aumentando los ángulos articulares en la flexión de rodilla derecha, mientras que en flexión de la rodilla izquierda mantuvo los mismos durante las diferentes sesiones de evaluación. En el movimiento de extensión de rodilla derecha aumentó en la segunda sesión y luego en la tercera, con, en cuanto a la extensión de rodilla izquierda ésta mantuvo valor cero en las diferentes sesiones. La rotación externa de rodilla derecha aumentó un grado en la segunda y tercera sesión al igual que en el movimiento de rotación externa de rodilla izquierda, Lo que respecta a la rotación interna de rodilla derecha se mantuvo igual en las tres sesiones, mientras que la rotación interna de rodilla izquierda tuvo una disminución de un grado en la segunda sesión, aumentando luego un grado en la última.

Tabla 8 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 8

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	137	140	143	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	140	140	140	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	10	8	5	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	43	45	45	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	40	35	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	35	40	40	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	35	35	35	0-45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 8 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 8



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

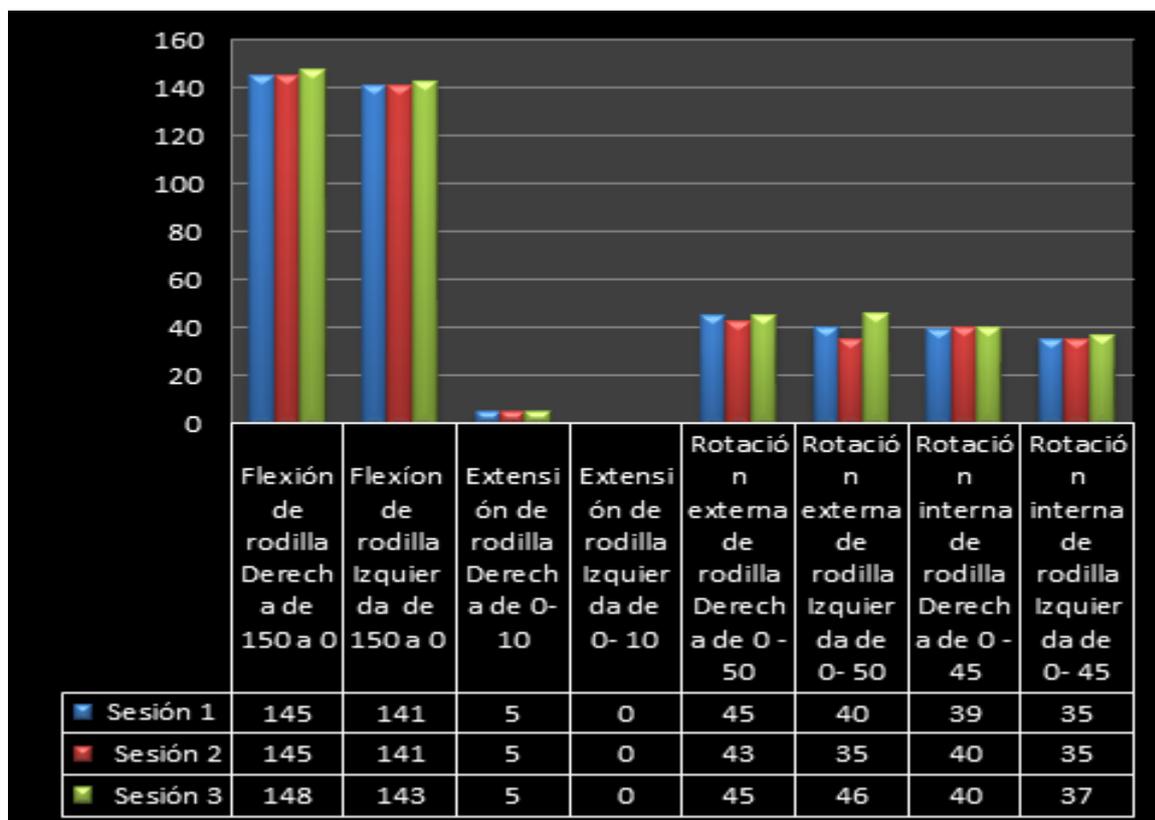
En relación a la jugadora 8, la flexión de rodilla derecha fue aumentando de a tres grados en las diferentes sesiones, mientras que la flexión de la rodilla izquierda mantuvo la misma amplitud en las tres sesiones. En el movimiento de extensión de rodilla derecha esta fue aumentando en la segunda y tercera sesión, mientras que la extensión de la rodilla izquierda dio 0 en las tres sesiones de evaluación. Durante la rotación externa de rodilla derecha tuvo un aumento de dos grados en la segunda sesión dando el mismo valor en la tercera sesión, mientras que en la rotación externa de rodilla izquierda tuvo una disminución de 5 grados de amplitud angular en la segunda sesión, aumentando 5 grados en la tercera sesión. Lo que respecta a la rotación interna de rodilla derecha esta aumento en las dos últimas sesiones dando el mismo resultado, mientras que la rotación interna de rodilla izquierda dio el mismo resultado durante las diferentes sesiones de evaluación.

Tabla 9: Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 9

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	145	145	148	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	141	141	143	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	5	5	5	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	45	43	45	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	40	35	46	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	39	40	40	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	35	35	37	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación.

Gráfico 9 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 9



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

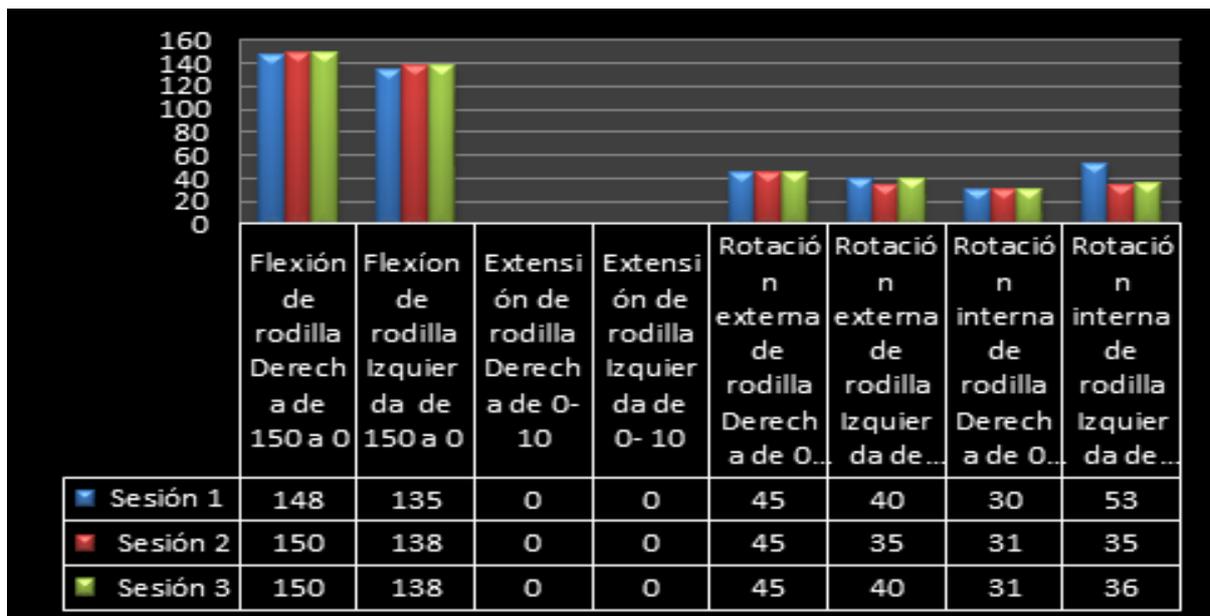
Con respecto a la jugadora 9, la flexión de rodilla derecha mantuvo sus valores angulares en la primera y segunda sesión, aumentando 3 grados en la tercera sesión, mientras que la flexión de rodilla izquierda mantuvo sus valores en la primera y segunda sesión y tuvo un incremento de 2 grados en la última sesión. Tanto la extensión de rodilla derecha e izquierda mantuvieron sus valores en las diferentes sesiones de evaluación. En relación a la rotación externa de rodilla derecha está tuvo una disminución de dos grados en la segunda sesión, aumentando dos en la tercera sesión, en cuanto a la rotación externa de rodilla izquierda disminuye 5 grados en la segunda sesión y aumentó 6 grados en la última. Con respecto a la rotación interna de rodilla derecha esta aumentó un grados en las dos últimas sesiones, mientras que la rotación interna de rodilla izquierda aumentó sólo dos grados en la última sesión de evaluación.

Tabla 10: Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 10

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	148	150	150	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	135	138	138	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	0	0	0	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	0	0	0	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	45	45	45	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	40	35	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	30	31	31	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	35	35	36	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 10 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 10



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Con respecto a la jugadora 10 el movimiento de flexión de la rodilla derecha aumentó dos grados en la segunda y tercera sesión, mientras que la flexión de rodilla izquierda aumentó su amplitud en 3 grados durante la segunda y tercera sesión. En relación a la extensión de rodilla derecha y rodilla izquierda estas dieron el mismo resultado en las tres diferentes sesiones. La rotación externa de rodilla derecha dio el mismo resultado en las

tres sesiones, mientras que la rotación externa de rodilla izquierda disminuye 5 grados en la segunda sesión y aumentó los mismos en la última. La rotación interna de rodilla derecha solo aumentó 1 grado en la segunda y tercera sesión, mientras que la rotación interna de rodilla izquierda aumentó 1 grado en la última sesión.

Tabla 11: Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 11

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	130	133	135	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	130	131	132	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	0	0	0	0 -10
Extensión de rodilla Izquierda de 0- 10	10	8	8	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	40	43	43	0 -50
Rotación externa de rodilla Izquierda de 0- 50	45	45	45	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	35	40	40	0 -45
Rotación interna de rodilla Izquierda de 0- 45	38	38	38	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación.

Gráfico 11 Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 11



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

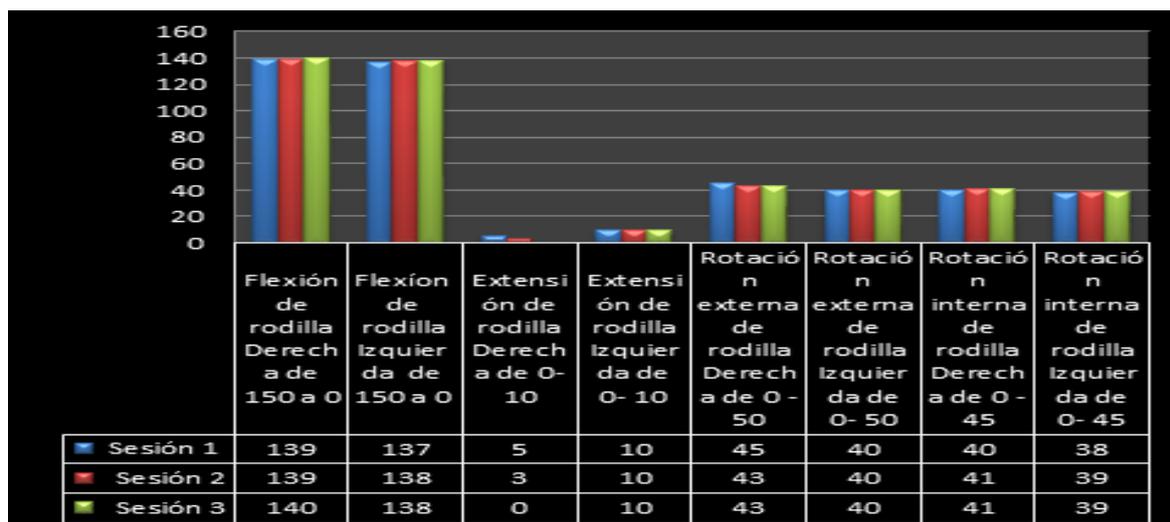
Con respecto de la jugadora 11, el movimiento de flexión de rodilla derecha fue aumentando en las dos últimas sesiones al igual que en la flexión de rodilla izquierda. En relación a la extensión de rodilla derecha ésta mantuvo el valor en las tres sesiones, mientras que la extensión de la rodilla izquierda aumentó en la segunda y tercera sesión. La rotación externa de rodilla derecha fue aumentando 3 grados en la segunda y tercera sesión, mientras que la rotación externa de rodilla izquierda dio los mismos valores en las diferentes sesiones. En cuanto a la rotación interna de rodilla derecha aumentó 5 grados en la segunda sesión y se mantuvo en la tercera sesión. Mientras que la rotación interna de la rodilla izquierda mantuvo los mismos valores en las tres sesiones.

Tabla 12: Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 12

Número de sesiones	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Valores normales
Flexión de rodilla Derecha de 150 a 0	139	139	140	150 -0
Flexión de rodilla Izquierda de 150 a 0	137	138	138	150 -0
Extensión de rodilla Derecha de 0-10	5	3	0	0 -10
Extensión de rodilla izquierda de 0- 10	10	10	10	0 -10
Rotación externa de rodilla Derecha de 0 -50	45	43	43	0 -50
Rotación externa de rodilla izquierda de 0- 50	40	40	40	0 -50
Rotación interna de rodilla Derecha de 0 -45	40	41	41	0 -45
Rotación interna de rodilla izquierda de 0- 45	38	39	39	0- 45

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 12: Valores goniométricos de rodilla derecha e izquierda en los movimientos de flexo-extensión, rotación externa e interna de la jugadora 12



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Con Respecto a la jugadora 12, la flexión de la rodilla derecha aumentó un grado en la tercera sesión, mientras que la flexión de rodilla izquierda aumentó 1 grado en la segunda y tercera sesión. En relación a la extensión de rodilla derecha esta fue aumentando en la segunda y tercera sesión, mientras que la extensión de la rodilla izquierda dio el mismo resultado en las tres sesiones. En cuanto a la rotación externa de rodilla derecha esta disminuyó dos grados en la segunda y tercera sesión, mientras que la rotación externa de rodilla izquierda mantuvo el mismo valor angular en las tres sesiones de evaluación. La rotación interna de rodilla derecha aumentó 1 grado en la segunda y tercera sesión dando el mismo valor, al igual que en la rotación interna de rodilla izquierda.

En las siguientes tablas se detallan las medidas obtenidas del muslo a través de la perimetría, evaluada con cinta métrica medido en cm en el campo de juego.

Tabla 13 : Medidas obtenidas del muslo a través de la perimetría,

Jugadora		Sesión 1 Derecha	Sesión 2 Derecha	Sesión 3 Derecha	Sesión 1 Izquierda	Sesión 2 Izquierda	Sesión 3 Izquierda
J 1	Tercio medio del muslo	52	53	53	51	51	51
	Tercio inferior del muslo	41	42	43	42	43	43
J 2	Tercio medio del muslo	52	52	53	51	51	51

	Tercio inferior del muslo	40	41	41	40	41	40
J 3	Tercio medio del muslo	50	52	53	50	51	51
	Tercio inferior del muslo	42	42	43	40	42	42
J 4	Tercio medio del muslo	51	51	51	49	49	50
	Tercio inferior del muslo	39	39	40	40	40	40
J 5	Tercio medio del muslo	53	55	55	50	51	51
	Tercio inferior del muslo	42	44	44	40	40	41
J 6	Tercio medio del muslo	53	54	54	50	51	51
	Tercio inferior del muslo	44	45	46	42	44	44
J 7	Tercio medio del muslo	53	53	54	51	52	52
	Tercio inferior del muslo	45	45	46	43	43	44
J 8	Tercio medio de muslo	53	54	54	53	53	53
	Tercio medio del muslo	43	44	44	43	43	44
J 9	Tercio medio del muslo	62	63	63	59	59	60
	Tercio inferior del muslo	50	51	51	49	50	50
J 10	Tercio medio del muslo	58	59	59	55	55	56
	Tercio inferior del muslo	45	46	46	42	42	43
J 11	Tercio medio del muslo	57	57	57	55	55	56

	Tercio inferior del muslo	49	49	49	48	48	49
J 12	Tercio medio del muslo	50	50	51	49	49	49
	Tercio inferior del muslo	39	40	40	38	38	38

Fuente Elaboración propia

En la siguiente tabla figura la valoración (positivo/negativo) a través de Test del Choque Rotuliano de ambas patelas.

Tabla 14: Valoración (positivo/negativo) a través de Test del Choque Rotuliano de ambas patelas.

Sesión	VALOR DE LA PRIMERA SESIÓN		VALOR DE LA SEGUNDA SESIÓN		VALOR DE LA TERCERA SESIÓN	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Test del choque rotuliano						
Jugadoras						
1		x		x		x
2		x		x		x
3		x		x		x
4		x		x		x
5		x		x		x
6		x		x		x
7		x		x		x
8		x		x		x
9		x		x		x

10		x		x		x
11		x		x		x
12	x		x		x	

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el Test del choque rotuliano solo una Jugadora dio positivo (+) de inestabilidad rotuliana, mientras que las 11 Jugadoras restantes dieron un valor negativo (-). En relación a la valoración de la fuerza muscular de cuádriceps-isquiotibiales fue determinada a través de la Escala de Daniels. La misma, valora la fuerza de dichos grupos musculares con una puntuación de 0 a 5. A continuación, figuran los valores obtenidos al realizar dicha escala en cada una de las jugadoras; En el siguiente cuadro figuran la valoración de la fuerza muscular a través de la escala de Daniels de los músculos cuádriceps-isquiotibiales con una valoración de 0 a 5, siendo 0 (sin contracción muscular o ausencia de contracción) , 1 (contracción sin movimiento), 2 (contracción con movimiento sin vencer la gravedad), 3 (contracción con movimiento completo que vence la gravedad), 4 (contracción con movimiento que vence la resistencia parcial) y 5 (contracción con movimiento que vence la resistencia por completo).

Tabla 15 : Valoración de la fuerza muscular a través de la escala de Daniels de los músculos cuádriceps-isquiotibiales

Valoración de fuerza muscular (Daniels) 0-5 según Jugadora	VALOR DE LA PRIMERA SESIÓN		VALOR DE LA SEGUNDA SESIÓN		VALOR DE LA TERCERA SESIÓN	
	Cuadriceps		Cuadriceps		Cuadriceps	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
J1	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
J2	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
J 3	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
J 4	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5

J 6	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
J 7	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
J 8	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
J 9	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
J 10	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
J 11	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
J 12	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5

Fuente: Elaboración propia

Al realizar la evaluación del Test de Daniels, sólo dos jugadoras dieron un valor de 4/5 en la fuerza muscular de isquiotibiales en relación al resto de las jugadoras que dieron 5/5 siendo este el valor óptimo.



Conclusiones

En conclusión, teniendo en cuenta el resultado y el análisis de los datos obtenidos de las diferentes evaluaciones como la goniometría de las 12 jugadoras seleccionadas en ambas rodillas, el test de choque rotuliana, escala de Daniels a través de las diferentes tablas y gráficos en relación al objetivo general de la presente investigación al evaluar el estado muscular del muslo de cuádriceps e isquiotibiales y su grado de vinculación existente con la IPF (inestabilidad patelofemoral) es la siguiente; en dicho estudio al realizar las mediciones anteriormente mencionadas se obtuvo que una sola jugadora presentó una IPF debido a una lesión previa de rodilla (esguince de LLI), a diferencia del resto que se encontraba sin presentar una IPF, al evaluar la patela en el test del choque rotuliano dio como resultado negativo.

Sin embargo, cabe destacar que dichas jugadoras al llevar a cabo el Test de Daniels en su mayoría obtuvieron una valoración de la fuerza muscular de 5/5 y solo 4 jugadoras registraron una valoración de 4/5 .

Además, la mayoría de las jugadoras presentaban un buen estado muscular del muslo por ende se llegó a la conclusión que no existe un grado de vinculación entre la inestabilidad patelofemoral y el estado muscular de dichos músculos (cuádriceps-isquiosurales).

Por otra parte, teniendo en cuenta el resultado de la goniometría realizada en ambas rodillas de las 12 jugadoras evaluadas en el campo de juego, se observó que las mismas presentaban un rango de movimiento articular óptimo.

Según los resultados obtenidos como se mencionó anteriormente al realizar dichas evaluaciones, cabe destacar que este equipo amateur como no es común estuvo durante años supervisado por un equipo de kinesiólogos, lo que nos hace plantear la importancia del papel de la rehabilitación en el campo de la kinesiólogía deportiva llevada a cabo por el profesional utilizando diferentes medidas preventivas en lesiones previas como recidivas, utilización de diferentes elementos de protección para las jugadoras, el fortalecimiento muscular, la elongación son la base de un programa de prevención muscular.

Por lo que esta investigación ha logrado confirmar que una buena preparación física es un éxito asegurado en cuanto a evitar lesiones, intensificando la prevención de las mismas como objetivo principal desde la edad temprana de los deportistas intentando conservar al máximo su salud física y mental.

En el último tiempo la kinefilaxia ha tomado un papel relevante en el deporte ya que la misma no solo busca reducir el número de lesiones en el campo de juego sino también evitarlas, por este motivo, el kinesiólogo u el fisioterapeuta tienen como objetivo no solo planificar programas de prevención que se basen en reducir estas, sino también en entrenar cualidades físicas ya sea en el campo de deporte o en el entrenamiento, como es el caso de la fuerza, la resistencia y la velocidad.

En base a lo analizado, surgen los siguientes interrogantes para futuras investigaciones:

- ¿Cuál es la relación entre factores de riesgo y la inestabilidad patelofemoral en MMII?
- ¿Es importante la electroestimulación de cuádriceps para favorecer la estabilidad de la rodilla?
- Si existe una fuerza excéntrica disminuida en isquiotibiales y una fuerza concéntrica en cuádriceps desarrollada. ¿representa un factor de riesgo para la inestabilidad de la rodilla?



Bibliografía

- ABULHASAN, Jawad F.; GREY, Michael J. Anatomy and physiology of knee stability. *Journal of Functional Morphology and kinesiology*, 2017, vol. 2, no 4, p. 34.
- ARITZ, Monasterio.(2016).Fuerza muscular.Blog de fisioterapia: <https://www.blogdefisioterapia.com/author/aritz-monasterio/>
- CALLEJA NICOLÁS, María, et al. Propuesta de protocolo de tratamiento fisioterápico tras la reconstrucción del ligamento patelofemoral medial en la luxación recidivante de rótula, a propósito de un caso clínico. 2020.
- CAMPO, Angela.(2019). Escala de Daniels. Sitio web Scribd: <https://es.scribd.com/document/433441975/92611633-escala-de-daniels-pdf#>
- CLEMENTIN, Fernando. (2022). Mejor con Salud. ¿Qué músculos usamos al patear un balón?. página web; mejorconsalud.as.com/fitness/cardio/otros/que-musculos-usamosal patear-un-balon/.
- CONTRERAS, Félix Omar López, et al. Evaluación y tratamiento de la inestabilidad patelofemoral. *Journal of American Health*, 2020, vol. 3, no 2, p. 10-20.
- DEL TORO, Rubén.(2017). Tipos de fuerza; máxima, explosiva y resistencia. <https://www.myprotein.es/thezone/entrenamiento/tipos-de-fuerza-maxima-explosiva/>
- DÍAZ, Pedro; COLMENARES, Oscar; FIGUEROA, David. Corrección de La Altura Patelar En Inestabilidad Rotuliana. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*, 2021, vol. 62, no 01, p. 046-056.
- FITHIAN, Donald C., et al. Lateral retinacular release: a survey of the International Patellofemoral Study Group. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2004, vol. 20, no 5, p. 463-468.
- LAGUNA , Marcell. Página web: <https://www.kenhub.com/es/team/marcell-laguna>
- LAMAR, Zaira, et al. Indicaciones y Complicaciones de la Osteotomía de la TAT en el Tratamiento de la Inestabilidad Patelofemoral.
- MAESTU, Rodrigo, et al. Inestabilidad patelofemoral. *Artroscopia*, 2014, vol. 21, no 3, p. 80-88.
- MALECKI, Krzysztof, et al. The results of adductor magnus tenodesis in adolescents with recurrent patellar dislocation. *BioMed Research International*, 2015, vol. 2015.
- MARÍA GARCÍA, Francisco.(2022). De qué depende la fuerza: factores musculares y nerviosos. Sitio web: <https://mejorconsalud.as.com/fitness/musculacion/volumen/de-que-depende-la-fuerza-factores-musculares-y-nerviosos/>
- MCCONNELL, Jenny. Rehabilitation and nonoperative treatment of patellar instability. *Sports medicine and arthroscopy review*, 2007, vol. 15, no 2, p. 95-104.
-

NGO, Trieu Hoai Nam; MARTIN, Robin. Patellar instability: diagnosis and treatment. *Revue medicale suisse*, 2017, vol. 13, no 587, p. 2164-2168.

- NUÑEZ, Leandro. (2020). *“Todo lo que tenes que tenes que saber acerca de la fuerza para el deporte, fitness y rehabilitación: con aplicación especial al fútbol!!”*. 1° Edición. Editorial LibroFutbol.
- MELLA HERRERA, Antonio. (2015). Entrenamiento de la fuerza. G-SE.
- Página web: <https://www.elvalordelaeducacionfisica.com/sobre-mi/>
- POST, William R.; FITHIAN, Donald C. Patellofemoral instability: a consensus statement from the AOSSM/PFF patellofemoral instability workshop. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 2018, vol. 6, no 1, p. 2325967117750352.
- RINCÓN Bolivar, Natalia Jimena. (2019). Efectos de la velocidad del entrenamiento en fuerza sobre la masa muscular, variables mecánicas como la velocidad y potencia en miembros en adulto joven.
- RODRÍGUEZ, Jorge. (2018). Músculos isquiotibiales.
- SEPULVEDA, Ruben del Toro. (2017). Tipos de fuerza: máxima, explosiva y resistencia. Página web: myprotein.es/thezone/entrenamiento_tipos_de_fuerza_maxima_explosiva/
- WOLFE, Steve, et al. Patellar instability. 2018.

Sitios web consultados

- : <https://ossfitness.com/>
- <https://www.fisioterapiamadrid.net/>
- <https://orthoinfo.aaos.org/es/diseases--conditions/el-sindrome-de-dolor-patelo-femoral-patellofemoral-pain-syndrome/>- Artículo denominado “El síndrome de dolor patelo-femoral (Patellofemoral Pain Syndrome)”. (2016).
- <https://www.runnersworld.com/es/salud-lesiones-runner/>.
- <https://www.universia.net/cl/actualidad/orientacion-academica/que-es-la-kinesiologia-deportiva.html>. Publicación; Que es la kinesiología deportiva. 2020.

Facultad de Ciencias Médicas

Lic. en Kinesiología

Lasca, Jaquelina Gisele

Objetivo: Evaluar el estado muscular del muslo en jugadoras de hockey entre 15-30 años de edad, y la inestabilidad patelofemoral en un Club de la Ciudad de Mar del Plata durante un período de 3 meses.

Materiales y Métodos: La presente investigación es descriptiva longitudinal. La investigación se llevó a cabo con el seguimiento de 12 Jugadoras de Hockey de 15 a 30 años de edad durante tres sesiones, en las cuales se realizaron las siguientes evaluaciones; Test de choque rotulano, evaluación goniométrica, perímetría y Test de Daniels. Aquellas que hayan tenido una lesión previa o no y que hayan presentado o no un IPF.

Resultados: De acuerdo a los datos obtenidos a través de las diferentes evaluaciones se determina que 1 sola Jugadora presentó IPF al realizarse el Test del choque rotulano, el resto de las Jugadoras se encontraban en óptimas condiciones. En relación al Test de Daniels, solo 4 Jugadoras presentaron valoración de 4/5, mientras que el resto presentó 5/5. Con respecto a la evaluación goniométrica la mayoría de las Jugadoras presentaron gran amplitud articular en los movimientos de rodilla. La mayoría de las Jugadoras presenta un buen estado muscular del muslo con respecto a la fuerza y a la perímetría muscular. En relación a lo mencionado anteriormente en adición al Test del choque rotulano se puede afirmar que no existe un grado de vinculación entre la debilidad muscular de los músculos cuádriceps e isquiotibiales y la IPF.

Conclusiones: Es destacable el rol desempeñado por el equipo de Kinesiólogos que llevaron a cabo un programa de entrenamiento y prevención de lesiones para un mejor rendimiento deportivo.

Palabras claves: choque rotulano, debilidad muscular, fuerza muscular, inestabilidad patelofemoral, test de Daniels,

