

## ARTÍCULO ORIGINAL

DIAS JUNIOR, Julio Cesar <sup>[1]</sup>, SILVA, Fransérgio da <sup>[2]</sup>, TANCLER, Murilo Colino <sup>[3]</sup>

DIAS JUNIOR, Julio Cesar. SILVA, Fransérgio da. TANCLER, Murilo Colino. Aparición de asimetrías de miembros inferiores en deportistas de fútbol sala básico. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Año 06, Ed. 01, Vol. 05, págs. 05-29. Enero de 2021. ISSN: 2448-0959, Enlace de acceso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/futbol-sala-basico>

## Contents

- RESUMEN
- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. OBJETIVO
- 3. METODOLOGÍA
- 4. RESULTADOS
- 5. DISCUSIÓN
- 6. CONCLUSIÓN
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## RESUMEN

El fútbol sala es un deporte en aumento en todo el mundo, atrayendo a más y más nuevos practicantes y también en el fútbol de campo, ha sufrido cambios en los últimos años, atletas cada vez más exigentes, convirtiéndose en un deporte de alto impacto, promoviendo la sobrecarga, a corto, medio y largo plazo, predisponiendo a lesiones a diferentes grados del aparato locomotor. El objetivo de este estudio fue analizar las asimetrías de las extremidades inferiores en atletas basados en el fútbol sala, así como su relación con la incidencia de lesiones. El estudio fue desarrollado con 47 atletas de la categoría básica, fútbol sala, de una ciudad en el interior del estado de São Paulo, donde se realizaron pruebas funcionales con la ayuda de la aplicación *PHAST*. Se identificó un patrón de similitud entre los grupos musculares analizados, excepto el glúteo muscular, presentando una diferencia significativa.

Según los indicadores encontrados, los patrones de déficit de fuerza de los glúteos medios pueden desencadenar, o predisponer, algunos tipos de lesiones biomecánicas ya sea proximal, en la región de la cadera, o distal, como disfunciones en la articulación de la rodilla. Cuando un atleta presenta una debilidad de este músculo, aducción de fémur ipsilateral, aumento de la rotación medial y caída de la pelvis contra lateral, promoviendo un mayor ángulo dinámico de la rodilla, aumentando la sobrecarga en esta articulación. Por lo tanto, se concluye que la evaluación previa a la temporada es importante para identificar posibles asimetrías, implementando trabajos preventivos para corregirlas, con el fin de minimizar los riesgos de lesiones.

Palabras clave: Evaluación funcional, Lesión de sala sala, Prevención de lesiones, Fútbol sala.

### 1. INTRODUCCIÓN

El fútbol sala es un deporte en aumento en todo el mundo, que atrae a más y más nuevos practicantes (GAYARDO et al., 2012). Debido a su facilidad para encontrar espacio para su realización, es una de las modalidades más extendidas en Brasil, desempeñada por más de 12 millones de personas (RIBEIRO y COSTA, 2006). Con su proliferación, a finales de la década de 1980, el fútbol interior se consolidó y adquirió una importancia entre la población mundial (TRIQUES, 2005; REZER y SAAD, 2005).

Es un deporte similar al fútbol de campo, que se juega en canchas específicas, llamado all-rounder, que también están demarcados para otros deportes, como el voleibol y el baloncesto. Dos equipos, con cinco jugadores, una bola con dimensiones más pequeñas y más pesada que el fútbol tradicional (KURATA et al., 2007).

Al igual que en el fútbol de campo, el fútbol sala ha estado experimentando cambios en los últimos años, atletas cada vez más exigentes, convirtiéndose en un deporte de alto impacto (GOMES y SILVA, 2002). Es discutido por ambos sexos: hombre y mujer, donde ha ido ganando cada vez más espacio en la escena deportiva, y también, luchando por convertirse en un programa olímpico, siendo primordial para el fortalecimiento de esta categoría (GAYARDO et al., 2012).

La evolución del fútbol sala está relacionada con los aspectos tácticos, técnicos y físicos,

investigando cada vez más el rendimiento de los atletas. Así, con el aumento del número de competiciones, se produce un aumento en el número de juegos y entrenamientos, que requieren más del cuerpo humano, promoviendo la sobrecarga, a corto, medio y largo plazo, predisponiendo la lesión de diferentes grados del aparato locomotor (SIMÕES, 2003; ABRAHÃO et al, 2009). Además, el deporte de alto rendimiento promueve una alta exposición, haciendo que el atleta trabaje en su límite de resistencia física, psicológica y mental, resultando en estas lesiones, tales como lesiones musculares (OLIVEIRA, 2007).

Es una modalidad que requiere movimientos de aceleración y desaceleración con cambios repentinos de direcciones, exponiendo a sus participantes a impactos excesivos, desencadenando daños musculoesqueléticos y oxidativos (SOUZA et al., 2010).

La literatura afirma que, cuando los adolescentes comienzan la práctica del fútbol, entrenamiento intenso, culturismo y poco estiramiento, desarrollar un atleta con poca flexibilidad, por lo que dificulta el gesto deportivo (patada) con poca precisión y menos potencia, debido al déficit de flexibilidad de los isquiotibiales (GRAU, 2003). Este músculo (muslo posterior), junto con gastrocnemius son más propensos a estirarse, ya que son biarticulares y debido a la sobrecarga excéntrica puede desencadenar lesiones musculares: isquiotibiales en la desaceleración de la patada; gastrocnemius al aterrizar (COHEN y ABDALLA, 2003; BERTOLA et al., 2007). Esta lesión del tejido muscular corresponde a 20 a 40% de las lesiones deportivas, obteniendo un predominio de 80 a 90% en las extremidades inferiores (JUNIOR, 2019).

Estos movimientos excéntricos desencadenan un aumento de los niveles de creatina quinasa (CQ) en el torrente sanguíneo, directamente relacionados con la generación de radicales libres. Además, el aumento en el consumo de oxígeno durante el ejercicio promoviendo el aumento en la producción de especies reactivas de oxígeno, contribuyendo a lesiones musculares y procesos inflamatorios (SOUZA et al., 2010; CRUZAT et al., 2007). En este caso, el entrenamiento físico altera el equilibrio, y puede equilibrar los agentes pro y antioxidantes, dependiendo de la frecuencia, intensidad y duración de la actividad específica (PINHO et al., 2006).

Estas lesiones resultantes de la práctica del fútbol sala y los riesgos para sus eventos se han convertido en un foco de preocupación para los profesionales de la salud, después de todo,

dejan a los atletas alejados y discapacitados para que varios períodos de entrenamiento y competiciones sean rehabilitados correctamente (GAYARDO et al., 2012). Hay características modernas de electro, kinesioterapia y terapia manual, que aceleran el proceso de retorno, ya que la competencia requiere un rápido retorno a los tribunales (KURATA et al., 2007).

Sin embargo, las etiologías pueden ser numerosas, desde lesiones directas (traumatismos) o indirectas (sobrecarga repetitiva) y/o trastornos degenerativos, ya que el deporte de alto nivel requiere problemas de fuerza muscular, rango de movimiento y transferencias de peso muy por encima del fisiológico, tales como: correr; saltos; arrancadores; cabezas entre otras (FRANCA et al., 2004; DIAS JUNIOR et al. 2018). Por lo tanto, cuando estos problemas se exacerban por desequilibrar el sistema de fuerza, resistencia y flexibilidad, hay una acumulación de estrés musculoesquelético y miotístico desencadenando el problema, el patrón neuromuscular sufre un colapso, influyendo en la calidad física, disminuyendo el rendimiento, adhesiones y fibrosis en la fascia, reduciendo la fluidez tisular, presentando dolor, edema, isquemia, tensión muscular, espasmos (SANDANDOVAL, 2005; DIAS JUNIOR, 2020).

Además de que el fútbol sala se practica profesionalmente, hay un gran número de profesionales recreativos, lo que se convierte en un problema, ya que no tiene una periodización de trabajo, entrenamiento específico, sistematizado, asociación con bajo acondicionamiento físico, sobrepeso y características individuales de cada atleta, favoreciendo el riesgo de lesiones. Por lo tanto, es extremadamente importante evaluar las características de cada individuo y correlacionarse con las principales lesiones, buscando metodologías que puedan influir y reducir el número de lesiones, mejorando los efectos de la salud y la calidad de vida de los profesionales (PINHEIRO y ROCHA, 2017).

En rehabilitación es importante restaurar la función neuromuscular, mejorar la fuerza, la propiocepción, la capacidad cardiorrespiratoria y la recuperación del gesto deportivo. Además, para mejorar las funciones máximas de los atletas, orientación sobre el entrenamiento, mantenimiento de posturas estáticas y dinámicas, prevención de recurrencias de lesiones y readaptación del individuo a la práctica del deporte (KURATA et al., 2007). Para ello es necesario investigar la incidencia, los factores de riesgo, el mecanismo de lesión, la presentación de estrategias preventivas apropiadas, con el objetivo de profilaxis y reducción porcentual de la lesión (VANDERLEI et al., 2010; DIAS JUNIOR et al., 2018).

Con todas estas especificaciones que suceden con la práctica del fútbol sala, se establece que las condiciones físicas del cuerpo son extremadamente importantes para el rendimiento y la prevención de lesiones. Sin embargo, este estudio busca evaluar la aparición de asimetrías de extremidades inferiores en atletas de fútbol sala.

## 2. OBJETIVO

Analizar las asimetrías de las extremidades inferiores en atletas basados en el fútbol sala, así como su relación con la incidencia de lesiones.

## 3. METODOLOGÍA

El presente estudio fue presentado al Comité de ética e investigación de la Universidad de Araraquara, a través de la plataforma de Brasil, aprobado con el número de dictamen: 4.419.631. Se informó a los atletas sobre el objetivo y el diseño del presente estudio, según lo determinado por la Resolución 466/12 del Consejo Nacional de Salud y la Carta Circular 166/18 del Ministerio de Salud. Por lo tanto, acordaron participar y firmaron el formulario de consentimiento libre e informado y los padres y tutores legales firmaron el formulario de consentimiento libre e informado.

La investigación se llevó a cabo con atletas de la categoría básica, fútbol sala, de una ciudad en el interior del estado de São Paulo, participando en la muestra, 47 atletas de 8 a 18 años, que compitieron en campeonatos de esta modalidad y mantuvieron un calendario semanal de entrenamiento de 4 horas.

Los atletas fueron invitados a participar en la investigación por el fisioterapeuta a cargo del equipo, que participa en esta investigación. Se presentaron y explicaron los términos de los guirnos para cada atleta y también el formulario de consentimiento para los padres y tutores legales de cada jugador.

Las evaluaciones ocurrieron a través de pruebas funcionales específicas: fuerza muscular de los extensores de cadera; rango de movimiento (RDM) de dorsiflexión del tobillo; flexibilidad de los isquiosurais; puente pélvico; función de glúteos medio; rigidez de la cadera. Todos

estos ensayos se aplicaron a las extremidades inferiores y bilaterales de los atletas, utilizando una herramienta de apoyo, llamada *PHAST (Fisiotherapy Assessment Tool)*, que corresponde a una aplicación de evaluación funcional, realizada por los fisioterapeutas responsables de esta investigación.

Los atletas se presentaron en el club, por la mañana, en noviembre de 2020, tras la aprobación de la investigación por parte del comité de ética, estando en reposo y sin realizar ningún tipo de intervención física o técnica antes de la evaluación. Por lo tanto, asistieron al club antes de la hora de las respectivas sesiones de entrenamiento.

Se siguió la secuencia del protocolo de evaluación *PHAST*, donde se recogieron por primera vez datos personales y antropométricos: nombre; correo electrónico; número de teléfono; sexo; fecha de nacimiento; patadas en la pierna; escritura a mano; dieta; altura; peso; sueño promedio por noche. A continuación se añadieron características de la actividad: fútbol; comienzo de la práctica; juegos/competiciones por semana; semana de entrenamiento (horas por semana); observaciones si es necesario. Luego añadió posibles lesiones previas: lugar de la lesión; extremidad lesionada; estructuras lesionadas; mecanismo de lesión; tipo de lesión; lesión de contacto; nivel de dolor; cirugía se ha realizado; fecha de la lesión; días de inmovilización; días de distancia; número de atención terapéutica; observación si es necesario.

En segundo lugar, se realizaron pruebas funcionales en el orden en que la aplicación recomendó y que se mencionó anteriormente.

Para medir la angulación en las pruebas que requerían la puntuación en grados (rango de movimiento – RDM de dorsiflexión del tobillo; flexibilidad de isquiosurales) se utilizó una aplicación llamada Medidor angular, instalada en el teléfono inteligente de la marca Samsung, Modelo Galax A30 S, en la que descansaba en la extremidad del individuo y midió la inclinación que presentaba la pierna. Este uso de aplicaciones para la evaluación de pendientes, medidos en grados, está científicamente validado y ampliamente utilizado en la práctica clínica (MELQUIADES, 2018).

Los valores recogidos se registraron en la aplicación *Phast*, donde al final de cada evaluación presentó un análisis de simetrías o asimetrías particulares de cada individuo.

Los datos se recopilaron al final de todas las evaluaciones y se transfirieron en una hoja de cálculo en el software d *eapple numbers* para el análisis de datos.

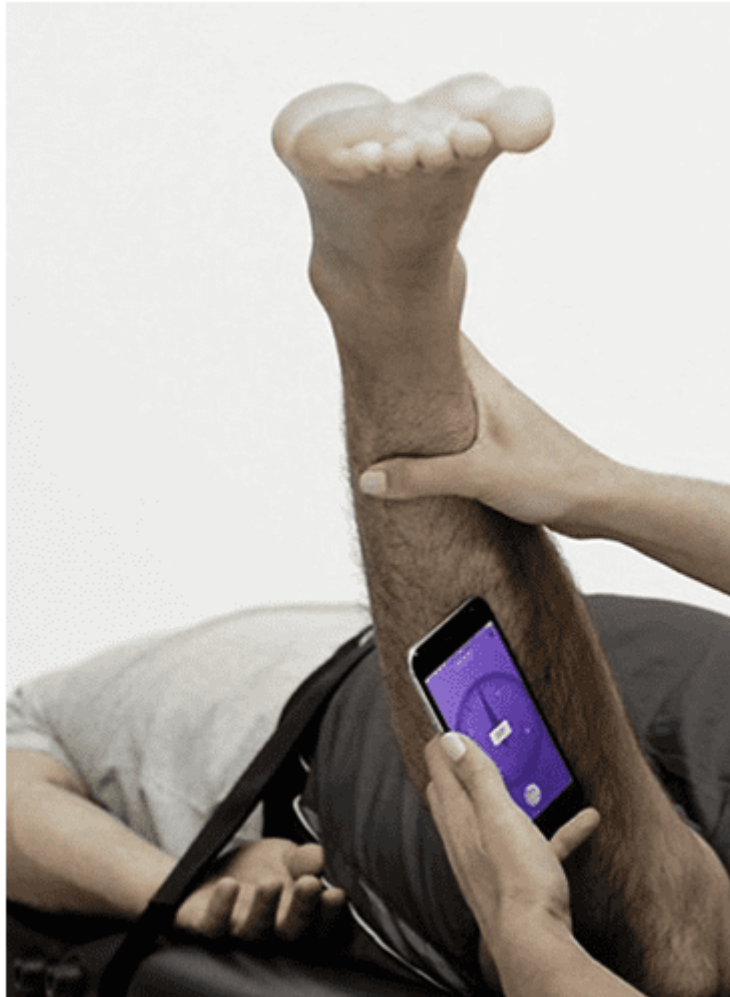
Para evaluar la diferencia entre las asimetrías encontradas, se utilizó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ). El análisis de racimo Bray-Curtis (UPGMA) se utilizó para verificar la similitud en los eventos aplicados, con datos sobre la proporción de asimetrías cuantificadas. Los cálculos se realizaron con la ayuda del software *PAST*-version 4.03 (HAMMER et al., 2001).

Descripción del protocolo de las pruebas específicas:

Antes de comenzar las pruebas, los atletas realizaron 10 minutos de calentamiento en una bicicleta estática para mejorar la vascularización de las extremidades inferiores, con el objetivo de mejorar el rendimiento y una posible prevención del dolor muscular tardío.

- Prueba de rigidez de la cadera: el atleta permaneció acostado en el decúbito ventral, relajado, con una pelvis estabilizada. El fisioterapeuta realizó una flexión de rodilla de la extremidad analizada y localizó la tuberosidad anterior de la tibia, marcando 5 centímetros por encima de la suya, mientras que la otra extremidad se extendió. Con la rodilla en flexión a 90º, se verificó si los isquiotibiales estaban relajados, realizando posteriormente una rotación interna de la cadera al límite de movimiento, sin compensación de elevación de la cadera o movimiento lumbar de la columna vertebral. Con la ayuda del teléfono celular, en la marca que se realizó en la tibia, se midió la angulación de RDM (Figura 1).

Figura 1: Prueba de rigidez de la cadera.



*Fuente: Aplicación Phast*

- Prueba de la función del glúteo medio: el atleta yacía en el decúbito lateral, con la extremidad inferior apoyada contra la camilla, frágil, y con la extremidad a probar hacia arriba, libre para realizar la abducción de la cadera, con una ligera extensión. Se realizaron contracciones contando las repeticiones máximas, hasta modificar el patrón de movimiento o presentar compensaciones de otras estructuras, como la pelvis de la extremidad probada, desequilibrio y rotar a la anterior o posterior; y/o realizar la flexión de la rodilla de la extremidad analizada (Figura 2).

Figura 2: Prueba de la función de glúteo medio.





*Fuente: Aplicación Phast*

- Prueba de puente pélvico: el atleta permaneció en posición supina con flexión de la rodilla. En el momento de la prueba se extendió una de las rodillas, mientras que el pie contralateral permanece en la camilla. Luego levantó la cadera y pidió mantener alta durante 10 segundos. Se observó si en algún momento se produjo la desalineación de la pelvis y la calificación como leve, moderada o grave (Figura 3). Por ejemplo, lo ideal es mantener las rodillas y pies alineados y sin compensación, desalineación de las caderas o disminución de la columna vertebral.

Figura 3: Prueba de puente pélvico.



*Fuente: Aplicación Phast*

- Prueba de flexibilidad isquiosural: atleta en posición supina, mantuvo una pierna extendida en la camilla, mientras que la pierna contralateral, a probar, se mantuvo a 90º de flexión de cadera, con los isquiosurales relajados. El fisioterapeuta extendió la rodilla de la extremidad probada hasta que sintió una resistencia final ofrecida por el músculo. Utilizó el teléfono celular para medir el grado de angulación, por debajo de la tuberosidad anterior de la tibia (Figura 4). Esta prueba evalúa una retracción de los músculos isquiociales y tríceps.

Figura 4: Prueba de flexibilidad isquiosural.



Fuente: Aplicación Phast

- Prueba de dorsiflexion RDM del tobillo: el atleta se quedó con el pie apoyado en el suelo cerca de la pared. Luego identificó la tuberosidad anterior de la tibia, marcando 15 centímetros por debajo, donde el teléfono celular sería colocado con el inclinómetro. Luego pidió realizar la flexión de la rodilla hasta que tocó la pared, sin tocar el talón del suelo. El teléfono celular se utilizó para medir la angulación participando en el marcado de la tibia (Figura 5). Si en la flexión de la rodilla para tocar la rótula en la pared, el atleta tira del talón del suelo, pedir al jugador que haga zoom un poco más desde el pie de la pared, hasta que pueda tocar la rodilla contra la pared sin tocar el talón.

Figura 5: Prueba de LA RDM de dorsiflexión del tobillo.



Fuente: Aplicación Phast

- Prueba de la función muscular de los extensores de cadera: el atleta acostado en el colchón, con las manos detrás de la cabeza y apoyado uno de los talones en una silla o banco de 60 centímetros de altura. Usando un goniómetro, la rodilla de la extremidad probada se midió y mantuvo a  $20^\circ$ , mientras que la extremidad contralateral estaba en la posición de  $90^\circ$  de flexión de cadera y rodilla. Luego le pidió al jugador que realizara la contracción de los músculos, levantando la cadera del suelo, contando las repeticiones máximas, hasta presentar algún tipo de compensación, tales como: comenzar a mover la extremidad no probada (dejando  $90^\circ$ ) en un intento de aumentar la fuerza de la extremidad probada, o aumentar la velocidad de movimiento para compensar la fuerza de déficit, reduciendo la RDM de extensión HIP y reduciendo la flexión de  $20^\circ$  (figura probada 6).

Figura 6: Prueba de la función muscular de los extensores de cadera.



Fuente: Aplicación Phast

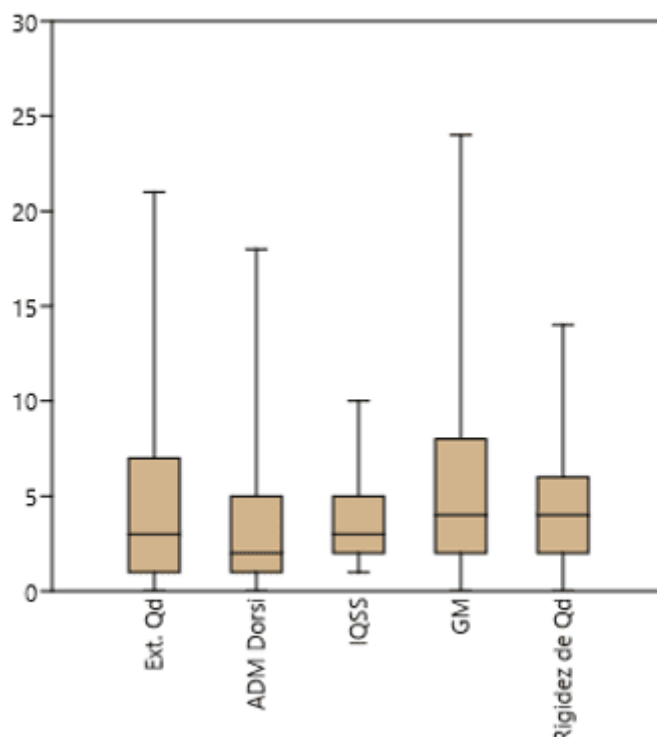
#### 4. RESULTADOS

Los resultados encontrados se presentan en el gráfico 1, diagrama de caja, que muestra la distribución de los datos, aparentemente lo que significa que los datos tienen una distribución similar en términos de los tipos de desequilibrios, por ejemplo, la isquiosural está mucho más concentrada que la del glúteo medio, pero la tendencia es que tienen el mismo comportamiento.

Figura 1: Presentación de los tipos de desequilibrios.



## Aparición de asimetrías de miembros inferiores en deportistas de fútbol sala básico



Fuente: Autor

La Tabla 1 es un análisis descriptivo, estadísticas básicas, que presenta el número mínimo, máximo, suma y medio de desequilibrios, donde el glúteo medio presentó una alteración media más alta entre las extremidades inferiores. Las otras pruebas tienen la misma constancia de desequilibrios.

Cuadro 1: Análisis de las estadísticas básicas de los desequilibrios.

	Extensores de cadera	Dorsiflexión del tobillo RDM	Isquiotibiales	Glúteo medio	Rigidez de la cadera
Número	47	47	47	47	47
Mínimo	0	0	1	0	0
Máximo	21	18	10	24	14
Suma	207	164	163	292	207
Promedio	4,404255	3,489362	3,468085	6,212766	4,404255
Varianza	15,81129	10,55967	5,471785	33,17114	8,680851

Desviación estándar	3,976341	3,249564	2,339185	5,759439	2,946328
---------------------	----------	----------	----------	----------	----------

Fuente: Autor

Desde el punto de vista estadístico, al comparar todas las pruebas, se realizó un análisis De Kruskal-Wallis (alfa= 0,05), donde el resultado fue cercano al valor crítico,  $p= 0,53$ , lo que significa que tienden a ser similares, pero, como está cerca del crítico, puede ser que la asimetría promedio del glúteo sea diferente de las otras, es decir, este desequilibrio probablemente presenta una mediana diferente de los otros desequilibrios (Tabla 2).

Tabla 2: Prueba Kruskal-Wallis para medianas iguales.

H (chi2):	9,18
Hc (empate corregido):	9,32
p (igual):	0,05358

Fuente: Autor

Al analizar la tabla 3, Mann whit, aunque las diferencias medianas no son significativas, el glúteo medio tiene una marcada diferencia con los demás.

Tabla 3: Mann whit

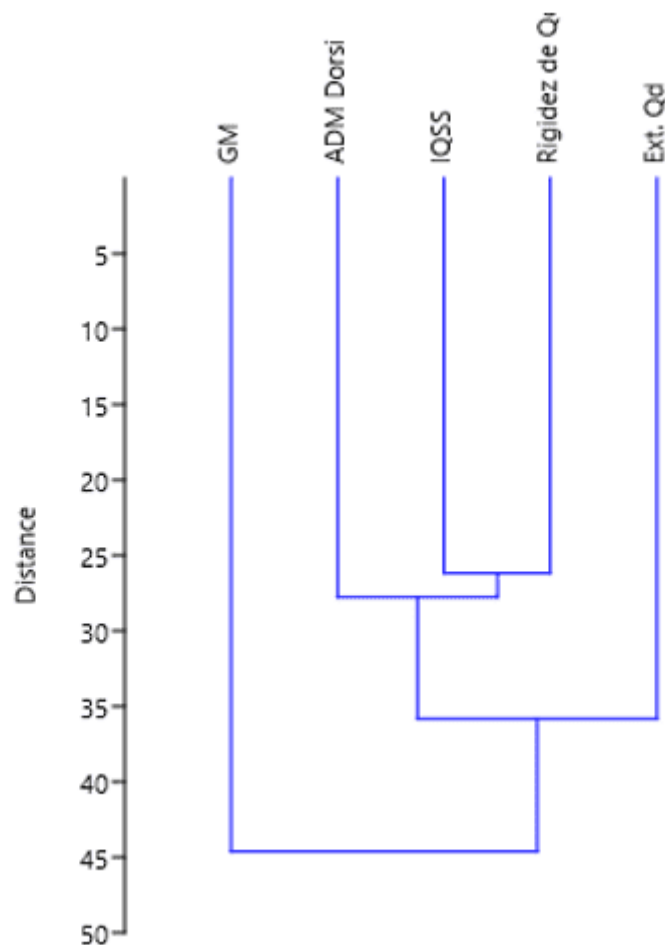
	Extensor de cadera	RDM Dorsiflexion	Isquitibial	Glúteo medio	Rigidez de la cadera
Extensor de cadera		0,2625	0,4228	0,1465	0,629
RDM Dorsiflexion	0,2625		0,5811	0,01081	0,05151
Ischiotibial	0,4228	0,5811		0,02444	0,118
Glúteo medio	0,1465	0,01081	0,02444		0,3573
Rigidez de la cadera	0,629	0,05151	0,118	0,3573	

Fuente: Autor

El análisis de racimos mostró grupos claros, siendo el primer grupo de rigidez de la cadera cerca del desequilibrio isquiosural. La segunda relación es de los grupos, rigidez isquiosural/cadera, con el grupo RDM de dorsiflexión del tobillo. En el tercer punto, la relación de los tres grupos con la extensión de la cadera y finalmente, el grupo del glúteo medio se

separó de todos con una distancia euclidiana de 45 que es bastante distante (Figura 2).

Figura 2: Clúster que presenta el nivel de similitud entre las variables (correlación cofenética=0,97).



Fuente: Autor

La correlación cofenética fue de 0,97, presentando el estrés del análisis, es decir, el clúster presentó el 97% de la variación de datos, siendo una tensión muy baja, mostrando el comportamiento de los desequilibrios en relación con las estructuras funcionales del cuerpo. Algunos desequilibrios están más cerca y otros son más distantes, como es el caso del grupo del glúteo medio, que está distante de todos los grupos. El grupo isquiosural y la rigidez de la cadera están muy cerca.



## 5. DISCUSIÓN

El fútbol es el deporte que abarca a un gran número de practicantes, con todos los grupos de edad de ambos géneros, siendo cerca de 200.000 atletas profesionales y 240 millones de aficionados, el 80% de los cuales son hombres. Presenta mucho contacto físico y una gran tasa de lesiones (PEDRINELLI et al., 2011; ZANELLA et al., 2019).

Esta modalidad se caracteriza por movimientos cortos, rápidos y discontinuos, imponiendo cargas asimétricas, siendo favorable a los desequilibrios de fuerzas en las extremidades inferiores, haciendo a los atletas más vulnerables a las lesiones, donde es esencial una evaluación de pretemporada y un seguimiento periódico del entrenamiento para ayudar en los programas de prevención, con el objetivo de mejorar el rendimiento atlético, aliviar las recurrencias de lesiones y las consecuencias negativas para el club y el propio atleta (LEONARDI et al. , 2012; CARVALHAIS et al., 2013).

Según los datos encontrados, los resultados compilados en esta investigación presentan una similitud entre los grupos probados: isquiosurales, rigidez de la cadera, están cerca de la RDM de dorsiflexión, presentando un grado similar al de los extensores hip. Sin embargo, de estos, el glúteo medio es lo que es marcadamente distante, presentando una gran discrepancia de su fuerza muscular, en comparación con los otros grupos probados.

Por lo tanto, estos patrones de déficit de fuerza de los glúteos medios pueden desencadenar, o predisponer, algunos tipos de lesiones biomecánicas ya sea proximalmente en la región de la cadera, o dictada, como disfunciones en la articulación de la rodilla. Como Nyland et al., 2004, a través de la electroneuromiografía, presentó una baja activación del vasto medial y el glúteo medio, en las caderas con mayor antiversión pélvica, un factor que aumenta el rango dinámico de la rodilla.

Cuando un atleta tiene una debilidad del músculo del glúteo medio, aducción de fémur ipsilateral, aumento de la rotación medial y caída de la pelvis contra la lateral, ya que es un importante secuestrador de cadera. Esto causará una acentuación del rango dinámico de la rodilla y reducción de la zona de contacto de la articulación patelofemoral (ZANELLA et al., 2019; FUKUDA et al., 2012). Esta disfunción del glúteo medio, con mayor aducción y rotación medial de la cadera, se desencadenará: cuando la rodilla está en extensión - lateralidad

rotellar, causando una compresión excesiva de la cara lateral rotal en el cóndrico femoral lateral; en flexión – aumento de la carga en el aspecto lateral de la fosa femoral intercondilar, y puede desarrollar el síndrome de dolor patelofemoral (POWERS, 2003; BALDON Y et al., 2011; MORAIS y FARIA, 2017; GENTIL, 2018).

Con esto conducirá a un aumento en el ángulo Q, influenciado por tres movimientos: rotación tibial; rotación femoral; rodilla vana. El vano es el resultado de la aducción del fémur, llevando a la rótula a medial en relación con la columna vertebral iliaca anterosuperior. Con este aumento de ángulo producirá una fuerza lateral debajo de la rótula, cambiando la alineación y causando una sobrecarga en el patelofemoral. Varios factores pueden conducir a un aumento del vaver, son: laxitud de los ligamentos; debilidad muscular en cualquier grupo de miembros inferiores; predisposición genética; alto índice de masa corporal; lesiones anteriores (ZANELLA et al., 2019; GENTIL, 2018). Sin embargo Jensen y Cabral, 2006, sostiene que las rodillas valgus no siempre son indicativas de mayor valor en el ángulo Q, en conflicto con las Powers, 2003, lo que traduce cambios biomecánicos, como la rotación externa excesiva, la rotación interna del fémur y la rodilla valgo, como indicadores de cambio directo en el valor del ángulo Q.

Otro factor importante en relación con la válvula dinámica son los cambios cinemáticos del tronco, la pelvis y la cadera, relacionados con la fuerza de contracción de los músculos del complejo de lomo pélvico e hiperpronadores de la articulación subtalar desarrollando una pronación excesiva en la fase de respuesta de carga en la marcha, aumentando la eversión del calcáneo, dando lugar a la rotación medial del talo y la tibia, desarrollando una marcha desequilibrada e intentando alcanzar la extensión completa, conduce a una rotación medial del fémur causando el vano (BOLING et al., 2009; ALMEIDA, 2013). Hetsroni et al., 2006, y Noehren et al., 2012, no presentaron una relación que apoyara la hipótesis del síndrome de dolor patelofemoral con la alteración de la pronación excesiva del pie.

Este exceso de vaver desarrangea la alineación de la rodilla, por ejemplo, en el salto vertical, para dirigir una pelota, un movimiento de aducción excesivo de la rodilla, puede desencadenar una sobrecarga en el ligamento cruzado anterior y una predisposición a su ruptura (GENTIL, 2018; SOUZA et al., 2011; SILVA et al., 2012).

Un gran porcentaje de los estudios analizan la función del glúteo medio, en la característica

de la estabilidad de la faja pélvica, en el plano frontal, pero muy cuestionados por el hecho de evaluar sólo el problema en el plano frontal y transferir toda la responsabilidad de estabilización, sólo al glúteo medio, sin tener en cuenta la función de los otros componentes musculares (MORAIS y FARIA, 2017; MAIA et al., 2012). Pensando en la estabilización de la rodilla asociada con el dolor patelofemoral, existe una relación entre la fuerza o activación del músculo oblicuo medio vasto, con el vastus lateralis, donde las fibras del vastus medial se encuentran en la cara superior y medial de la rótula, formando un ángulo de 45° a 55°, convirtiéndose en un oponente de la lateralidad de la rótula, porque debido al rango dinámico hay una de esta tendencia de desplazamiento lateral (ALMEIDA , 2013).

En un estudio, Ratheff et al., 2014, identificó la debilidad en los músculos rotadores laterales, abductores y extensores de la cadera en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral, sin embargo, Nakagawa et al., 2012, se señaló que hubo una menor activación del glúteo medio en individuos femeninos con disfunción patelofemoral, en comparación con las mujeres que no presentaban dolor de rodilla anterior en la sentadilla unipodal, además de identificar la fuerza excéntrica más baja en la abducción de cadera, mayor inclinación del tronco y la válvula de rodilla.

Baldon et al. (2015), informa que el trabajo de fuerza de los músculos glúteos, desencadenó la reducción de los movimientos de compensación indeseables en las extremidades inferiores del plano frontal, reduciendo el derecho de la rodilla y la sobrecarga en el patellofemoral, aliviando consecuentemente los síntomas de los participantes en la investigación. Mientras Fukuda et al. (2012), aclara que el tratamiento para el síndrome de dolor patelofemoral y su prevención, es la fuerza de los músculos que involucran la región de póster lateral de la cadera, mejorando el rendimiento de la función en la prueba de salto unipodal, y puede actuar en sinergia con los cuádriceps durante el movimiento de extensión de la rodilla.

Un trabajo de fuerza dirigido a los músculos del póster lateral de la cadera (abductores; rotadores laterales; extensores), junto con el fortalecimiento de los músculos de la rodilla, durante 4 semanas, en atletas con dolor de rodilla anterior, fue eficaz en sintomatología después de los procedimientos, permaneciendo asintomático después de un año de la intervención, es decir, siendo eficaz, también, en prevención (FUKUDA et al., 2010, 2012). Sin embargo, un estudio que cubría los músculos del tronco, la estabilización de la cadera y la rodilla, demostró ser eficiente en la mejora de la cinemática de las extremidades inferiores

(válvula dinámica), dolor y fuerza del tronco y la cadera (MORAIS y FARIA, 2017; BALDON Y otros, 2015). Estos músculos del tronco forman el complejo lumbopelvico, con estabilizadores profundos y superficiales, conocidos como *CORE* y son importantes para controlar el tronco durante los movimientos esperados o inesperados, internos y externos, permitiendo producir, controlar y transferir fuerzas. Un programa de fortalecimiento mejora las condiciones neuromusculares de este complejo mediante la reducción de los riesgos de lesiones de rodilla, sin embargo, un control inadecuado comprometerá la estabilidad dinámica, desencadenando posibles problemas (ALMEIDA, 2013).

En su estudio Zazulak et al. (2007), observó 277 atletas, donde 25 de ellos sufrieron lesiones de rodilla en un tiempo de 3 años. Se encontraron algunos factores que predisponen a estas lesiones, tales como: estabilidad del Core; propiocepción del tronco; antecedentes de dolor lumbar; desplazamiento lateral excesivo del tronco. Cowan et al. (2009), Wilson y Davis (2009) informaron que los pacientes con dolor patelofemoral presentaron una disminución del 29% en la fuerza de flexión lateral del tronco en comparación con un grupo sin dolor.

En el presente estudio, la prueba realizada para evaluar la fuerza del glúteo medio fue la de la abducción de cadera de cadena cinética abierta (CCA), de la misma manera que en varios estudios presentó movimiento rotellar anormal en relación con el fémur en CCA. (LAPRADE et al., 1998; POWERS, 2000; WITTSTEIN et al., 2006; SOUZA et al., 2010). Powers et al. (2003), presentado a través de imágenes de resonancia magnética dinámica, diferentes comportamientos en la cinemática del patelofemoral en los ejercicios de CCA y cadena cinética cerrada (CCF), ejemplificando que en el momento de la sentadilla unipodal en las mujeres, la rótula se mantuvo estabilizada, y el fémur realizó una rotación interna excesiva, aumentando la fuerza de compresión lateral de la rótula.

Algunos estudios han demostrado el déficit de fuerza de los músculos rotadores laterales, abductores y extensores de cadera en pacientes con dolor de rodilla, caracterizando la pérdida de fuerza entre: 21-29% en los abductores; 9-36% en rotadores laterales; 16-25% en extensores de cadera (WILSON y DAVIS, 2009; IRELAND et al., 2003; CHICHANOWSKI et al., 2007; BOLGLA et al., 2008; DIERKS et al., 2008). Estas disfunciones de fuerza de estos músculos estabilizadores de cadera cuadriláteros favorecen el valgo dinámico contribuyendo al síndrome de dolor patelofemoral, aumentando las posibilidades de lesiones del ligamento cruzado anterior (ALMEIDA, 2013).

## 6. CONCLUSIÓN

Sin embargo, se concluyó que el protocolo de evaluación realizado a través de la aplicación *PHAST* fue eficaz, porque se evidó un patrón de equilibrio de algunas estructuras musculares dentro de los atletas, donde identificó un gran cambio en la fuerza muscular del glúteo medio.

Esto hace que la importancia de las evaluaciones de pretemporada cuando los atletas regresan de unas vacaciones, donde no estaban usando sus músculos, y pueden presentar estos desequilibrios.

Con las evaluaciones completadas y teniendo indicadores medibles, es importante identificar cuáles son los cambios y en consecuencia aumentar un protocolo de entrenamiento preventivo, con el fin de restaurar los desequilibrios encontrados, con el fin de prevenir cualquier tipo de lesión articular, muscular, ósea o ligamento, e incluso mejorar la actividad de respuesta neurofisiológica de los atletas, con el objetivo de una mejora en el rendimiento deportivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, Gustavo Silva; CAIXETA, Lorena Ferreira; BARBOSA, Larissa Rodrigues; SIQUEIRA, Dayana P.P.; CARVALHO, Leonardo César, MATHEUS, João Paulo. Incidência das lesões ortopédicas por segmento anatômico associado à avaliação da frequência e intensidade da dor em uma equipe de futebol amador. Bras Jour Bio. Itaperuna, vol. 3, p. 152-8, jun/ 2009.

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão. Relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em indivíduos com síndrome patelofemoral. Orientador: Dra. Amélia Pasqual Marques. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5170/tde03102013104908/publico/GabrielPeixotoLeaoAlmeida.pdf> . Acesso em: 27 abr. 2020.

BALDON, Rodrigo de Marche, LOBATO, Daniel Ferreira Moreira; CARVALHO, Livia Pinheiro;

WUN, Paloma Yan Lam; SERRÃO, Fábio Viadanna. Diferenças biomecânicas entre os gêneros e sua importância nas lesões do joelho. Fisiot em Mov. Cutitiba, vol. 24, n. 1, p. 158-66, jan/mar. 2011.

BALDON, Rodrigo de Marche; PIVA, Sara Regina; SILVA, Rodrigo Scattone, SERRÃO, Fábio Viadanna. Evaluating eccentric hip torque and trunk endurance as mediators of changes in lower limb and trunk kinematics in response to functional stabilization training in women with patellofemoral pain. Am J Sports Med. São Carlos, vol. 43, n. 6, p.1485-93, jun. 2015.

BERTOLA, Flávia; BARONI, Bruno Manfredini; LEAL JUNIOR, Ernesto Cesar Pinto, OLTRAMARI, José Davi. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. Rev Bras Med Esp. Caxias do Sul, vol. 13, n. 4, p. 222-26, jul/ago. 2007.

BOLING, Michelle C.; PADUA, Darin A.; MARSHALL, Stephen W.; GUSKIEWICZ, Kevin; PYNE, Scott; BEUTLER, Anthony. "A Prospective Investigation of Biomechanical Risk Factors for Patellofemoral Pain Syndrome: The Joint Undertaking to Monitor and Prevent ACL Injury (JUMP-ACL) Cohort." Am J Sports Med. Florida, vol. 37, n. 11, p. 37:2108-16, nov. 2009.

BOLGLA, Lori A.; MALONE, Terry R.; UMBERGER, Brian R.; UHL, Timothy L. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. Georgia, 2008, vol. 38, n. 1, p. 12-8, jan. 2008.

CARVALHAIS, Viviane Otoni do Carmo; SANTOS, Thiago Ribeiro Teles; ARAUJO, Vanessa Lara; LEITE, Diego Xavier; DIAS, João Marcos Domingues; FONSECA, Sérgio Teixeira. Muscular strength and fatigue index of knee extensors and flexors of professional soccer players according to their positioning in field. Rev Bras de Med do Esp. Belo Horizonte, vol. 19, n/ 6, p. 452-56, nov/dez. 2013.

CHICHANOWSKI, Heather R.; SCHMITT, John S.; JOHNSON, Rob J.; NIERMUTH, Paul E. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. Med Sci Sports Exerc. Minnesota, vol. 39, n. 8, p. 1227-32, aug. 2007.

COHEN, M; ABDALLA, Rene Jorge. Lesões nos esportes – Diagnóstico, prevenção e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.

COWAN, Sallie M.; CROSSLEY, Kay M., BENNELL, Kim L. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain. Br J Sports Med. Austrália, vol. 43, n. 8, p. 584-8, aug. 2009.

CRUZAT, Vinícius Fernandes; ROGERO, Marcelo Macedo; BORGES, Maria Carolina, TIRAPEGUI, Julio. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. Rev Bras Med Esporte. São Paulo, vol. 13, n. 5, p. 336-42, set/out. 2007.

DIAS JUNIOR, Julio Cesar; RIBEIRO, Maria Lúcia; GORNI, Guilherme Rossi. Re-caracterização da prevenção das lesões de uma equipe de futebol profissional. Rev Bras Multi - ReBram. Araraquara, vol. 21, n. 3, p. 135-48, abr/jul. 2018.

DIAS JUNIOR, Julio Cesar. Liberação miofascial na prevenção de lesão muscular: relato de caso. Vittalle - Rev Cien da Sau. Araraquara, vol. 32, n. 1, p. 223-34, mar/mai. 2020.

DIERKS, Tracy A.; MANAL, Kurt T.; HAMILL, Joseph; DAVIS, Irene S. Proximal and distal influences on hip and Knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. J Ortho Sports Phys Ther. Indianápolis, vol. 38, n. 8, p. 448-56, aug. 2008.

FRANCA, Daisy; FERNANDES, Vasco Senna; CORTEZ, Célia Martins. Acupuntura cinética como efeito potencializador dos elementos moduladores do movimento no tratamento de lesões desportivas. Fisio Bra. Rio de Janeiro, vol. 5, n. 2, p. 111-18, mar/abr. 2004.

FUKUDA, Thiago Yukio; ROSSETTO, Flávio Marcondes; MAGALHÃES, Eduardo, BRYK, Flávio Fernandes; LUCARELI, Paulo Roberto Garcia; CARVALHO, Nilza Aparecida de Almeida. Short term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral painsyndrome: a randomized controlled clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. São Paulo, vol. 40, n. 11, p. 736-42, nov. 2010.

FUKUDA, Thiago Yukio; MELO, William Pagotti; ZAFFALON, Bruno Marcos; ROSSETO, Flávio Marcondes; MAGALHÃES, Eduardo; BRYK, Flávio Fernandes; et al. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. Jour of orthopae spor phys ther. São Paulo, vol. 42, n. 10, p. 823-30, aug. 2012.



GAYARDO, Araceli; MATANA, Sinara Busatto; SILVA, Márcia Regina. Prevalência de lesões em atletas do futsal feminino brasileiro: um estudo retrospectivo. Rev Bras Med Esp. Chapecó, vol. 18, n. 3, p. 186-89, mai/jun. 2012.

GENTIL, Thiago Feitosa Braga. Valgo dinâmico de joelho e integração músculo esquelética: uma revisão de literatura. Rev Cientí Multidis Núcl do Conhec. Vol. 11, n. 6, p. 86-133, nov. 2018.

GOMES, Antônio Carlos; SILVA, Sérgio Gregório. Preparação física no futebol: características da carga de treinamento. In: SILVA, Fransisco Martins, organizador. Treinamento desportivo: aplicações e implicações. João Pessoa: Editora Universitária; 2002:27-35.

GRAU, Norbert. SGA a serviço do esporte: stretching global ativo. São Paulo: É Realizações; 2003.

HAMMER, Oyvind; HARPER, David A.T.; RYAN, Paul D. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontologia Eletronica. Ireland, vol. 4, n. 1, p. 1-9, fev. 2001.

HETSRONI, I; FINESTONE, A; MILGRON, C; SIRA, DB; NYSKA, M; RADEVA-PETROVA, D, et al. A prospective biomechanical study of the association between foot pronation and the incidence of anterior knee pain among military recruits. J Bone Joint Surg Br. Jerusalem, vol. 88, n. 7, p. 905-8, jul. 2006.

IRELAND, Mary Lloyd; WILSON, John D.; BALLANTYNE, Bryon T.; DAVIS, Irene McClay. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. J Orthop Sports Ther. Lexington, vol. 33, n. 11, p. 671-94, nov. 2003.

JENSEN, Eloiza Satiko Tabuti; CABRAL, Cristina Maria Nunes. Relação entre a presença de joelhos valgos e o aumento do ângulo Q. Rev Pibic. Osasco, vol. 3, n. 1, p. 83-91.

JUNIOR, Julio Cesar Dias. Acupuntura na prevenção, no tratamento de lesões e melhora da performance em atletas: Revisão de literatura. Rev Cient Multi Nucl do Conhe. Araraquara, vol. 10, n. 10, p. 59-98, out. 2019.



KURATA, Daniele Mayumi; MARTINS JUNIOR, Joaquim; NOWOTNY, Jean Paulus. incidência de lesões em atletas praticantes de futsal. Iniciação Científica CESUMAR. Curitiba, vol. 9, n. 1, p. 45-51, jan/jun. 2007.

LAPRADE, Judi; CULHAM, Elsie; BROUWER, Brenda. Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome. J Orth Sp Phys Ther. Ontario, vol. 27, n. 3, p. 197-204, mar. 1998.

LEONARDI, Adriano Barros Aguiar; MARTINELLI, Mauro Olivio; DUARTE JUNIOR, Aires. Are there differences in strength tests using isokinetic dynamometry between field and indoor professional soccer players? Rev Bras de Orto. São Paulo, vol. 47, n. 3, p. 368-74, mai/jun. 2012.

MAIA, Maurício Silveira; CARANDINA, Marcelo Henrique Factor; SANTOS, Marcelo Bannwart; COHEN, Moisés. Associação do valgo dinâmico do joelho no teste de descida de degrau com a amplitude de rotação medial do quadril. Rev Bras Med Esporte. São Paulo, vol. 18, n. 3, p. 164-6, mai/jun. 2012.

MELQUIADES, Higor. Confiabilidade intra-examinador das medidas de flexão, extensão, abdução e adução horizontal ativas do ombro com o uso do goniômetro universal, goniômetro digital easyangle® e aplicativo ratefast goniometer®. Orientador: Dr. Diogo Carvalho Felício. 32 f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018. Disponível em: <https://www.ufjf.br/facfisio/files/2019/03/CONFIABILIDADE-INTRA-EXAMINADOR-DAS-MEDIDAS-DE-FLEXÃO-EXTENSÃO-ABDUÇÃO-E-ADUÇÃO-HORIZONTAL-ATIVAS-DO-OMBRO-COM-O-USO-DO-GONIÔMETRO-UNIVERSAL-GONIÔMETRO-DIGITAL-EASYANGLE®-E.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2020.

MORAIS, Lucas Moraes; FARIA, Christina Danielli Coelho Moraes. Relação entre força e ativação da musculatura glútea e a estabilização dinâmica do joelho: revisão sistemática da literatura. Acta Fisiatr. Belo Horizonte, vol. 24, n. 2, p. 105-12, jun. 2017.

NAKAGAWA, Theresa Helissa, MORYIA, Érika Tiemi Uehara, MACIEL, Carlos Dias, SERRÃO, Fábio Viadanna. "Trunk, Pelvis, Hip, and Knee Kinematics, Hip Strength, and Gluteal Muscle

Activation During a Single-Leg Squat in Males and Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome.” J Orthop Sports Phys Ther. Alexandria, v. 42, n. 6, p. 491-501, jun. 2012.

NOEHREN, Brian; HAMILL, Joseph; DAVIS, Irene. Prospective Evidence for a Hip Etiology in Patellofemoral pain. Med Sci Sports Exerc. Lexington, vol. 45, n. 6, p. 1120-4, jun. 2012.

NYLAND, John; KUZEMCHEK, Stephanie; PARKS, Melissa; CABORN, David. Femoral anteversion influences vastus medialis and gluteus medius EMG amplitude: composite hip abductor EMG amplitude ratios during isometric combined hip abduction-external rotation. J Electromyogr Kinesiol. Florida, vol. 14, n. 2, p. 255-61, apr. 2004.

OLIVEIRA, Raúl. Lesões nos Jovens Atletas: conhecimento dos fatores de risco para melhor prevenir. Rev Portu de Fisio no Des. Portugal, vol. 3, n. 1, p. 33-8, set. 2007.

PEDRINELLI, Aandré; CUNHA FILHO, Gilberto Amado Rodrigues; THIELE, Edilson Schuwansee; KULLAK, Osvaldo Pangrazio. Estudo epidemiológico das lesões no futebol profissional durante a Copa América de 2011, Argentina. Rev Brasi de Orto. São Paulo, vol. 48, n. 2, p. 131-6, jun/set. 2013.

PINHEIRO, Androvaldo Lopes; ROCHA, Ricelli Endrigo Ruppel. prevalência de lesões em atletas de futsal recreacional. Rev Bras de Futsal e Fut. São Paulo, vol. 9, n. 34, p. 333-40, set. 2017.

PINHO, Ricardo A.; ANDRADES, Michael E.; OLIVEIRA, Marcos R.; PIROLA, Aline C.; ZAGO, Morgana S.; SILVEIRA, Paulo C. et al. Imbalance in SOD/CAT activities in rat skeletal muscles submitted to treadmill training exercise. Cell Biol Int. Porto Alegre, vol. 30, n. 10, p. 848-53, oct.2006.

POWERS, Christopher M. Patellar kinematics, part II: the influence of the depth of the trochlear groove in subjects with and without patellofemoral pain. Phys ther. Oxford, vol. 80, n. 10, p. 965-78, nov. 2000.

POWERS, Christopher M. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. Jour of Orthop Spor Phys Ther. Oxford, vol. 33, n. 11, p. 639-46, nov. 2003.

POWERS, Christopher M.; WARD, Samuel R.; FREDERICSON, Michael; GUILLET, Marc; SHELLOCK, Frank G. Patellofemoral kinematics during weight-bearing and non-weight-bearing knee extension in persons with lateral subluxation of the patella: a preliminary study. J Orth Sport Phys Ther. Oxford, vol. 33, n. 11, p. 677-85, nov. 2003.

RATHLEFF, Michael Skovdal; RATHLEFF, Camila Rams; CROSSLEY, Kay M.; BARTON, Christian J.. "Is Hip Strength a Risk Factor for Patellofemoral Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis." Br J Sports Med. Australia, vol. 48, n. 14, p. 1088-2001, mar. 2014

REZER, Ricardo; SAAD, Michael Aangillo. Futebol e Futsal: possibilidades e limitações da prática pedagógica em escolinhas. Chapec Argos, 2005.

RIBEIRO, Rodrigo Nogueira; COSTA, Leonardo Oliveira Pena. Análise epidemiológica de lesões no futebol de salão durante o campeonato brasileiro de seleções sub-20. Rev Bras Med Esporte. Contagem, vol. 12, n. 1, p. 1-5, jan/fev. 2006.

SANDOVAL, Armando E. Pancordo. Medicina do Esporte: princípios e prática. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SOUZA, Richard B.; DRAPER, Christie E.; FREDERICSON, Michael; POWERS, Christopher M. Femur rotation and patellofemoral joint kinematics: a weight-bearing magnetic resonance imaging analysis. J Orthop Sports Phys Ther. San Fransisco, vol. 40, n. 5, p. 277-85, mar. 2010.

SOUZA, Cláudio Teodoro; MEDEIROS, Cleber; SILVA, Luciano Acordi; SILVEIRA, Tiago Cesar; SILVEIRA, Paulo Cesar; PINHO, Cleber Aurino, et al. Avaliação sérica de danos musculares e oxidativos em atletas após partida de futsal. Rev Bras Cineant Desp Hum. Criciúma, vol. 12, n. 4, p. 269-74, set/nov. 2010.

SOUZA, Thales Rezende; PINTO, Rafael Zambelli de Almeida; TREDE, Renato Guilherme; ARAÚJO, Priscila Albuquerque; FONSECA, Sérgio Teixeira. Pronação excessiva e varismos de pé e perna: relação com o desenvolvimento de patologias músculo-esqueléticas-Revisão de Literatura. Fisio e Pesq. Belo Horizonte, vol. 18, n. 1, p. 92-98, jan/mar. 2011.

SILVA, Rodrigo Scattone; FERREIRA, Ana Luisa Granado; VERONESE, Livia Maria, DRIUSSO,

Patrícia; SERRÃO, Fábio Viadanna. Relação entre hiperpronação subtalar e lesões do ligamento cruzado anterior do joelho: revisão de literatura. *Fisio em Mov. São Carlos*, vol. 25, n. 3, p. 680-88, jul/sep. 2012.

SIMÕES, Antônio Carlos. *Mulher e Esporte: mitos e verdades*. São Paulo: Manole, 2003.

TRIQUES, Plínio D. A prática precoce do futsal por crianças em situação de treinamento. *Rev Sab e Faze Educa.* vol. 4, p. 33-5, 2005.

VANDERLEI, Franciele Marques; BASTOS, Fábio Nascimento; VIDAL, Rubens Vinicius Caversan; VANDERLEI, Luiz Carlos Mauqueus; JÚNIOR, Jayme Neto; PASTRE, Carlos Marcelo. Análise de lesões desportivas em jovens praticantes de futsal. *Colloquium Vitae. Presidente Prudente*, vol. 2, n. 2, p. 39-43, jul/dez. 2010.

WITTSTEIN, Jocelyn R.; BARTLETT, Edwin C.; EASTERBROOK, James; BYRD, James C. Magnetic resonance imaging evaluation of patellofemoral malalignment. *Arthroscopy*. Vol. 22, n. 6, p. 643-9, jun. 2006.

WILLSON, John D.; DAVIS, Irene S. Lower extremity strength and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain. *J Sport Rehabil.* vol. 18, n. 1, p. 76-90, feb 2009.

ZANELLA, Aline Margioti; LIMA, Fabiana Seixas Costa; STEFANINI, Wallace Ribeiro; HIDALGO, Claudia Augusta; BONVICINE, Cristiane. Análise do valgo dinâmico como fator responsável pela dor anterior de joelho em jogadores de futebol de campo. *Braz Jour of heal Revi. São Jose do Rio Preto*, vol. 2, n. 1, p. 418-39 nov/dez. 2019.

ZAZULAK, Bohdanna T., HEWETT, Timothy E.; REEVES, N. Peter; GOLDBERG, Barry; CHOLEWICKI, Jacek. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med. New Haven*, vol. 35, n. 7, p. 1123-30, jul. 2007.

<sup>[1]</sup> Licenciado en Fisioterapia por el Centro Universitario de Araraquara – UNIARA – 2005. Postgrado en Fisioterapia Ortopédica y Traumatológica del Instituto Cohen – Ortopedia, Rehabilitación y Medicina del Deporte – 2006. Formación en Terapia Manual Osteopática por El Instituto Cefisa – 2008 . Mejora Profesional en la Reeducción Postural Global y La

Reprogramación Motor Sensório – RPG/RSM por el Instituto Paulista de Estudios Sistémicos – IPES – 2010. Postgrado Lato sensu en Acupuntura Sistémica por el Instituto Paulista de Estudios Sistémicos – IPES – 2013. Estricto sensu postgrado en Desarrollo Territorial y Medio Ambiente por el Centro Universitario de Araraquara – UNIARA – 2016 Mejora Profesional en Pilates Clínicos y Funcionales por el Instituto Paulista de Estudios Sistémicos – IPES – 2016.

<sup>[2]</sup> Licenciado en Fisioterapia por la Universidad de Araraquara – UNIARA en 2002. Lato sensu post-graduación: El aparato locomotor en el deporte – UNIFESP – 2003.

<sup>[3]</sup> Licenciado en Fisioterapia por la Universidad de Araraquara – UNIARA en 2005. Postgrado: Fisioterapia Deportiva – UNIMEP – 2007. Lato sensu post-graduación: Ejercicio Físico y Medicina Deportiva – Unesp Botucatu-SP.

Artículo: Diciembre de 2020.

Aprobado: Enero de 2021.