UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRIA EN FISIOTERAPIA DEPORTIVA

Tema: "RELACIÓN DEL DOLOR SACROILÍACO Y LA FUERZA MUSCULAR DE LA CADERA EN FUTBOLISTAS AMATEUR"

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster en Fisioterapia Deportiva

Modalidad del Trabajo de Titulación: Artículo profesional de alto nivel

Autor(a): Lcda. Jimena Fernanda Ramírez Machado.

Director(a): Lcdo. Msc. Pedro Suárez Peñafiel.

Ambato – Ecuador

2025

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad Ciencias de la Salud. El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por la Licenciada Victoria Estefanía Espín Pastor, Magister en Fisioterapia del Deporte y Readaptación en la actividad física e integrado por los señores: Magister Ángela Priscila Campos Moposita, Magister en Fisioterapia y Rehabilitación mención en Neuromusculoesquelética y Magíster Andrea Carolina Peñafiel Luna Magister en Terapia Manual Ortopédica, designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: "Relación del dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de la cadera en futbolistas amateur", elaborado y presentado por la Licenciada: Jimena Fernanda Ramírez Machado, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Fisioterapia Deportiva; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Firmado electrónicamente por:
VICTORIA ESTEFANIA ESPIN PASTOR
Validar únicamente con FirmaEC

Lic. MsC. Victoria Estefanía Espín Pastor
Presidente y Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
ANGELA PRISCILA CAMPOS MOPOSITA
Validar únicamente con FirmaEC

Lic. MsC. Ángela Priscila Campos Moposita
Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
ANDREA CAROLINA PENAFIEL LUNA
Validar únicamente con FirmaEC

Lic. MsC. Andrea Carolina Peñafiel Luna
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: "Relación del dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de la cadera en futbolistas amateur", le corresponde exclusivamente a: Licenciada Jimena Fernanda Ramírez Machado, Autora bajo la Dirección del Lcdo. Pedro Suárez Peñafiel, Magister en Terapia Manual Ortopédica Director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Firmado electrónicamente por:
JIMENA FERNANDA RAMIREZ MACHADO
Validar únicamente con FirmaEC

Lcda. Jimena Fernanda Ramírez Machado.

c.c.: 180414578-5

AUTORA

Pedro Fernando Suarez Penafiel
Time Stamping Security Data

Lcdo. Msc. Pedro Suárez Peñafiel.

c.c.: 010518574-8

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Lcda. *Jimena Fernanda Ramírez Machado.*

c.c.: 180414578-5

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN iii
DERECHOS DE AUTOR iv
AGRADECIMIENTO ix
DEDICATORIA x
RESUMEN EJECUTIVO xi
ABSTRACT xii
CAPÍTULO I 13
ARTICULO CIENTÍFICO……..……..13
1. INTRODUCCIÓN……...13
2. OBJETIVOS……13
3. MÉTODO……..13
3.1 Criterios de Inclusión……..14
3.2 Criterios de Exclusión…….14
3.3 Descripción del procedimiento……14
4. RESULTADOS…….16
5. DISCUSIÓN……...21
6. CONCLUSIÓN……22
7. REFERENCIAS……..23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadística descriptiva variables demográficas, fuerza y dolor……..16

Tabla 2. Comparación de medias y desviaciones estándar de los movimientos de fuerza por lado (derecho e izquierdo)……..18

Tabla 3. Correlaciones entre la Escala del Dolor y Variables Sociodemográficas……18

Tabla 4. Correlación entre la escala del dolor y la fuerza de cadera derecha e izquierda (Spearman). ……...….19

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la Facultad de Ciencias de la Salud y al posgrado de Fisioterapia Deportiva, por haber brindado el espacio académico y científico para el desarrollo de esta investigación.

Mi gratitud al Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos (CEISH-UTA) por la aprobación ética del estudio, así como a la Liga Deportiva Cantonal de Tisaleo por su apertura y colaboración para la ejecución del trabajo con los futbolistas participantes

Extiendo un reconocimiento especial a los docentes que con su guía y exigencia académica enriquecieron este proceso, así como a mi tutor y coautor, Pedro Fernando Suárez Peñafiel, por su valioso aporte y compromiso en cada etapa.

Finalmente, a mi familia y amigos quienes, con su apoyo incondicional, paciencia y motivación hicieron posible culminar satisfactoriamente este artículo científico.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposo, pilar y apoyo fundamental que me alentó cuando las fuerzas flaqueaban; a mis hijos, quienes son la razón de mi esfuerzo y la inspiración para nunca dejar de crecer; y a mis padres y hermanos, cuyo amor y ejemplo de perseverancia me enseñaron que la constancia es la clave para alcanzar los sueños.

A mis amigos, por su compañía y respaldo sincero; y a mis pacientes, quienes me motivan a seguir estudiando y perfeccionando mi profesión, recordándome cada día la importancia de la ciencia y la pasión por devolver movimiento y calidad de vida.

Y finalmente, a mí misma, por no rendirme, por creer en mi capacidad y por demostrarme que con disciplina, esfuerzo y pasión es posible alcanzar cada meta.

.

RESUMEN EJECUTIVO

El dolor sacroilíaco constituye una de las principales causas de dolor lumbar y pélvico, siendo con frecuencia subdiagnosticado a pesar de su elevada prevalencia en población joven y en deportes de alto impacto como el fútbol. Esta investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre el dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de la cadera en futbolistas amateur. Se desarrolló un estudio cuantitativo, analítico y correlacional con 150 jugadores de la Liga Cantonal de Tisaleo, categoría "A", durante el Campeonato 2024. Los participantes, hombres entre 18 y 40 años, presentaron diagnóstico de dolor sacroilíaco confirmado mediante tres pruebas de provocación, excluyéndose casos con patologías lumbares, cirugías recientes o condiciones neurológicas. La intensidad del dolor se evaluó mediante la escala numérica (NRS) y la fuerza muscular con dinamometría manual Kinvent®.

Los resultados revelaron una edad promedio de 25,7 años y un IMC medio de 23,5, predominando la categoría normal. La intensidad del dolor fue moderada (media=5,6), con mayor afectación en el lado derecho (55,3%). Se evidenció correlación negativa entre la intensidad del dolor y la fuerza de la musculatura de la cadera, particularmente en flexión y rotación externa derecha. Asimismo, se observó asociación entre IMC y dolor, sugiriendo que el exceso de peso incrementa la sintomatología.

En conclusión, el dolor sacroilíaco en futbolistas amateur se relaciona de manera inversa con la fuerza de la cadera, lo que subraya la necesidad de programas de fortalecimiento específicos y estrategias de prevención orientadas a mejorar la funcionalidad y el rendimiento deportivo.

PALABRAS CLAVE: Musculatura de cadera, Potencia muscular de cadera, Disfunción sacroilíaca, Evaluación integral, Pruebas de exacerbación

ABSTRACT

Sacroiliac joint pain is one of the leading causes of lumbar and pelvic discomfort, often underdiagnosed despite its high prevalence in young populations and in high-impact sports such as soccer. This study aimed to determine the relationship between sacroiliac joint pain and hip muscle strength in amateur soccer players. A quantitative, analytical, and correlational design was applied, including 150 players from the Cantonal League of Tisaleo, "A" category, during the 2024 Championship. Participants, men aged 18 to 40 years, had confirmed sacroiliac joint pain through at least three provocation tests, while individuals with lumbar pathologies, recent surgeries, or neurological conditions were excluded. Pain intensity was assessed using the Numerical Rating Scale (NRS), and hip muscle strength was measured with a handheld Kinvent® dynamometer.

Results showed a mean age of 25.7 years and an average BMI of 23.5, with most players in the normal range. Pain intensity was moderate (mean=5.6), with the right side more frequently affected (55.3%). A negative correlation was found between pain intensity and hip muscle strength, particularly in right-sided flexion and external rotation. Additionally, a significant association was observed between BMI and pain, suggesting that excess body weight may exacerbate symptoms.

In conclusion, sacroiliac joint pain in amateur soccer players is inversely related to hip muscle strength, highlighting the importance of targeted strengthening programs and preventive strategies to enhance functionality and sports performance. These findings emphasize the clinical relevance of incorporating hip strength evaluation and training into the therapeutic approach for athletes with sacroiliac dysfunction.

KEYWORDS: Hip musculature, Hip muscle strength, Sacroiliac dysfunction, Comprehensive assessment, Provocation tests

Relación del dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de la cadera en jugadores de fútbol amateur

Jimena Fernanda Ramírez Machado[1], Pedro Fernando Suárez Peñafiel[2]

1.Universidad Técnica de Ambato, Email: ferramirez_1986@hotmail.com, ORCID: https://orcid.org/0009-0005-4056-7559;

2. Universidad Técnica de Ambato, Email: motionlabec@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0009-0004-5962-7497.

PALABRAS CLAVE

Musculatura de cadera, Potencia muscular de cadera, Disfunción sacroilíaca, Evaluación integral, Pruebas de exacerbación

RESUMEN:

Introducción: El dolor sacroilíaco es una de las causas más relevantes de dolor lumbar y pélvico a nivel mundial, aunque suele ser subdiagnosticado: Con una alta prevalencia, es más común en menores de 40 años y en deportes de alto impacto como el fútbol, afectando su rendimiento y competitividad. Su relación con la fuerza muscular de la cadera es clave, puesto que la debilidad de la musculatura puede afectar la biomecánica de la articulación sacroilíaca, predisponiendo a dolor en la zona lumbar y al desarrollo de compensaciones posturales.

Objetivo: Determinar la relación entre del dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de la cadera en futbolistas amateur.

Método: La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, diseño analítico, correlacional. Participaron 150 futbolistas amateur de la Liga Deportiva Cantonal de Tisaleo, categoría "A", del Campeonato 2024. Se incluyeron jugadores de 18 a 40 años con dolor sacroilíaco confirmado mediante al menos tres pruebas de provocación. Se excluyeron participante con patologías lumbares, cirugías recientes, fracturas, enfermedades articulares, condiciones neurológicas, uso de AINES. Se midió la intensidad del dolor con la escala NRS y la fuerza de la musculatura de cadera con un dinamómetro Kinvent ®, utilizando protocolos validados y aplicados por un fisioterapeuta capacitado. Además, se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Técnica de Ambato.

Resultados: El estudio muestra que la edad promedio de los participantes es de 25,72 años, con un IMC medio de 23,59. El 76,7% tiene un IMC normal, mientras que el 20,7% es sobrepeso y el 2,7% en obesidad. La intensidad del dolor promedio es de 5,6 con el lado derecho más afectado (55,3%). La fuerza muscular varía según el movimiento y el lado del cuerpo, con diferencias significativas en la rotación interna y externa. Se encontró una correlación negativa entre el dolor y la fuerza en la flexión y rotación externa derecha. No hubo diferencias significativas en la intensidad del dolor entre ambos lados.

Conclusiones: El dolor sacroilíaco en futbolistas amateur se relaciona inversamente con la fuerza de cadera, destacando la importancia de estrategias terapéuticas. Se requieren intervenciones focalizadas y estudios que incluyan mujeres y el análisis del lado dominante.

1. Introducción

El dolor en la articulación sacroilíaca es una causa importante de dolor lumbar y pélvico, pero este suele ser subdiagnosticado (1). Se estima que entre el 10% y 30% de los casos de dolor lumbar provienen de esta articulación sacroilíaca. (2,3) A nivel mundial la prevalencia de dolor sacroilíaco oscila entre el 22,5% al 62,8%, con distribución del 45% en el lado izquierdo, 35% en el derecho y 20% bilateral (4), es más frecuente en jóvenes menores de 40 años (5,6). En deportistas, la prevalencia varía entre el 8% y 24% (7), especialmente en deportes de alto impacto como el fútbol (8,9).

En futbolistas, el dolor sacroilíaco afecta el rendimiento, competitividad y provocar interrupción en la actividad deportiva (10, 11). Está articulación sacroilíaca es clave en la biomecánica y función de los atletas (8); conecta la pelvis con la columna vertebral, soporta gran parte del peso corporal y transfiere las fuerzas que sobre ella se distribuyen (12,13). De esta manera el déficit de fuerza o desequilibrio muscular puede generar estrés en la articulación, causar dolor y disfunción (2).

El fútbol es uno de los deportes más practicados a nivel mundial (14), y en Sudamérica el 7,4% de la población lo realiza (15). Aunque en Latinoamérica y Ecuador no se dispone de datos epidemiológicos específicos sobre el dolor sacroilíaco en futbolistas, su alta práctica indica prevalencia considerable.

Avman et al y De Sousa et al, sugieren relación entre el dolor lumbar y la debilidad de la musculatura de la cadera (16,17). Esta debilidad puede predisponer al dolor lumbar por mecanismos compensatorios de la columna (18,19) y cambios biomecánicos relacionados con la cadera (20). Dado que el dolor sacroilíaco puede enmascararse como dolor lumbar, su asociación con la fuerza muscular de la cadera es relevante, conociendo que la biomecánica de la columna lumbar, la cadera y la pelvis están interconectadas, dificultando identificar el origen exacto del dolor (12,21). En los futbolistas, la movilidad de cadera suele estar reducida por flexores acortados, que limitan la extensión y aumentan la lordosis lumbar (22,23), además de presentar debilidad en abductores y extensores de cadera (24,25).

2. Objetivo

Este estudio busca determinar la relación entre del dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de la cadera en futbolistas amateur.

3. Método

La presente investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo cuyo diseño fue analítico, correlacional, no experimental, prospectivo, transversal. Donde se evaluó la relación de la intensidad del dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de la cadera en una población de 150 futbolistas amateur de la Liga Deportiva Cantonal de Tisaleo, categoría "A", en el Campeonato 2024. Se aplicó un diseño muestral no probabilístico por conveniencia (26).

Para la inclusión de los participantes en el estudio se consideró a jugadores adultos hombres de 18 años a 40 años con dolor sacroilíaco establecido a partir de un positivo en tres pruebas mínimo de provocación de dolor sacroilíaco (prueba de Faber, prueba de empuje del muslo,

prueba de distracción articular Maniobra de Gaenslen, prueba de empuje de sacro, prueba de compresión sacra de cubito lateral y prueba de distracción) (27,28). Mientras que las razones para excluir a los participantes del estudio fueron la presencia de diagnóstico de lumbociática, lumbalgia crónica, hernia discal y radiculopatías, lesiones agudas y crónicas en el momento del estudio, intervenciones quirúrgicas de pelvis, columna o miembro/s inferior/es realizadas en los últimos seis meses, fracturas o lesiones recientes en la pelvis, cadera o columna lumbar en los últimos seis meses, patologías previas como osteoporosis, artritis y artrosis severa de la articulación sacroilíaca, tumores o neoplasia en la región pélvica, condiciones neurológicas que afecten a la sensibilidad o la percepción del dolor, bloqueos radiculares realizados en los últimos seis meses y estar ingiriendo antinflamatorios no esteroideos (AINES) o corticoides en los últimos ocho días.

Descripción del procedimiento

Una vez seleccionada la muestra, se procedió a la toma de datos a partir de una ficha de evaluación fisioterapéutica estructurada para el efecto, que incluía el registro de la edad, peso y talla para obtener el Índice de Masa Corporal (IMC), el resultado de la escala de calificación numérica del dolor (NRS) y una tabla de registro del nivel de fuerza medido con un dinamómetro. Todos los procedimientos fueron realizados por un fisioterapeuta capacitado con más de 10 años de experiencia.

Para el diagnóstico de la sacroileítis, se aplicó un protocolo validado de pruebas de provocación de dolor sacroilíaco por su alta confiabilidad (0,819); una sensibilidad de 0,88 y una especificidad de 0,78 con intervalos de confianza del 95% (27,28) que consta de seis pruebas. De las cuales al menos 3 debieron ser positivas para determinarlo como dolor sacroilíaco. Se muestran en la figura 1.



Figura 1. a. Prueba de Faber (Patrick), b. Prueba de empuje del muslo, c. Prueba del empuje del sacro, d. Prueba de compresión sacra decúbito lateral, e. Prueba de distracción, f. Maniobra de Gaenslen.

La intensidad del dolor se midió con la escala NRS por su alta confiabilidad test-retest (r=0,92 a 0,95), además de una validez comparada con la escala analógica visual de r=0,86 (29), para lo que se explicó al participante que debe calificar el dolor que siente en una escala del 0 al 10, donde 0 significa "sin dolor" y 10 representa "el peor dolor imaginable", asi se realizó la pregunta: ¿Cuánto dolor siente en este momento? (30,31).

Para la valoración de la fuerza de la musculatura de cadera se utilizó un dinamómetro manual portátil por tener una alta confiabilidad (ICC=0,78 – 0,95) (32,33), de marca *Kinvent* ® (34), en que fue calibrado. Los procedimientos de valoración de la fuerza se señalan en Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de la técnica de aplicación de la dinamometría para valorar la fuerza de los grupos musculares de cadera

Valoración de la fuerza de la musculatura de cadera con dinamometría
1. Se colocó al participante en una posición de acuerdo al músculo a valorar y se estabilizó otras partes del cuerpo para evitar compensaciones (35). 2. El dinamómetro se colocó en un punto específico para cada grupo muscular valorado, asegurándose de que esté alineado con la dirección del movimiento y la fuerza a medir (36). 3. Se explicó al participante el procedimiento de la prueba, y se le pidió que realice el movimiento a valorar de cadera (flexión, extensión, abducción y aducción), aplicando su máxima fuerza isométrica contra el dinamómetro durante 5 segundos y luego relaje (37). 4. Se realizó tres repeticiones de cada prueba y se registró el valor más alto obtenido en cada grupo muscular (38).

Los datos de identificación y clínicos de los participantes se procesaron en una base de datos codificada. Para verificar la distribución de la muestra se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La correlación entre la intensidad de dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de cadera, se midió con la prueba rho de Spearman con la corrección de Benjamini-Hochberg. Además, para medir las diferencias significativas en el nivel de fuerza de los músculos de cadera derecha según la intensidad de dolor sacroilíaco se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. El nivel de significancia utilizado para las pruebas estadísticas fue del 95% (p=0,05).

Adicionalmente, el estudio se desarrolló bajo consideraciones éticas y de género; considerando las directrices publicadas en el informe de Belmont, los principios de bioética estipulados en la declaración de Helsinki y los aspectos éticos estipulados en la Ley de derechos y amparo del paciente y la Ley orgánica de la Salud, sobre los derechos del paciente, a la confidencialidad (Art. 4), a la información (Art. 5) y a decidir (Art. 6) y derechos del paciente a la dignidad (Art. 2), a no ser discriminado (Art. 3). Para lo que inicialmente se contó con la aprobación del protocolo de intervención por parte del comité de ética (330-CEISH-UTA) y la emisión de la carta de interés por parte del presidente de a la Liga Deportiva Cantonal Tisaleo, Campeonato 2024. Dada la necesidad de utilización de datos tanto informativos como clínicos de los participantes, se solicitó la firma del consentimiento informado de los participantes, previa una socialización del protocolo de intervención, sus implicaciones, procedimientos, y beneficios de su participación; además de resolver todas las dudas, enfatizando que su participación es libre y voluntaria.

4. Resultados

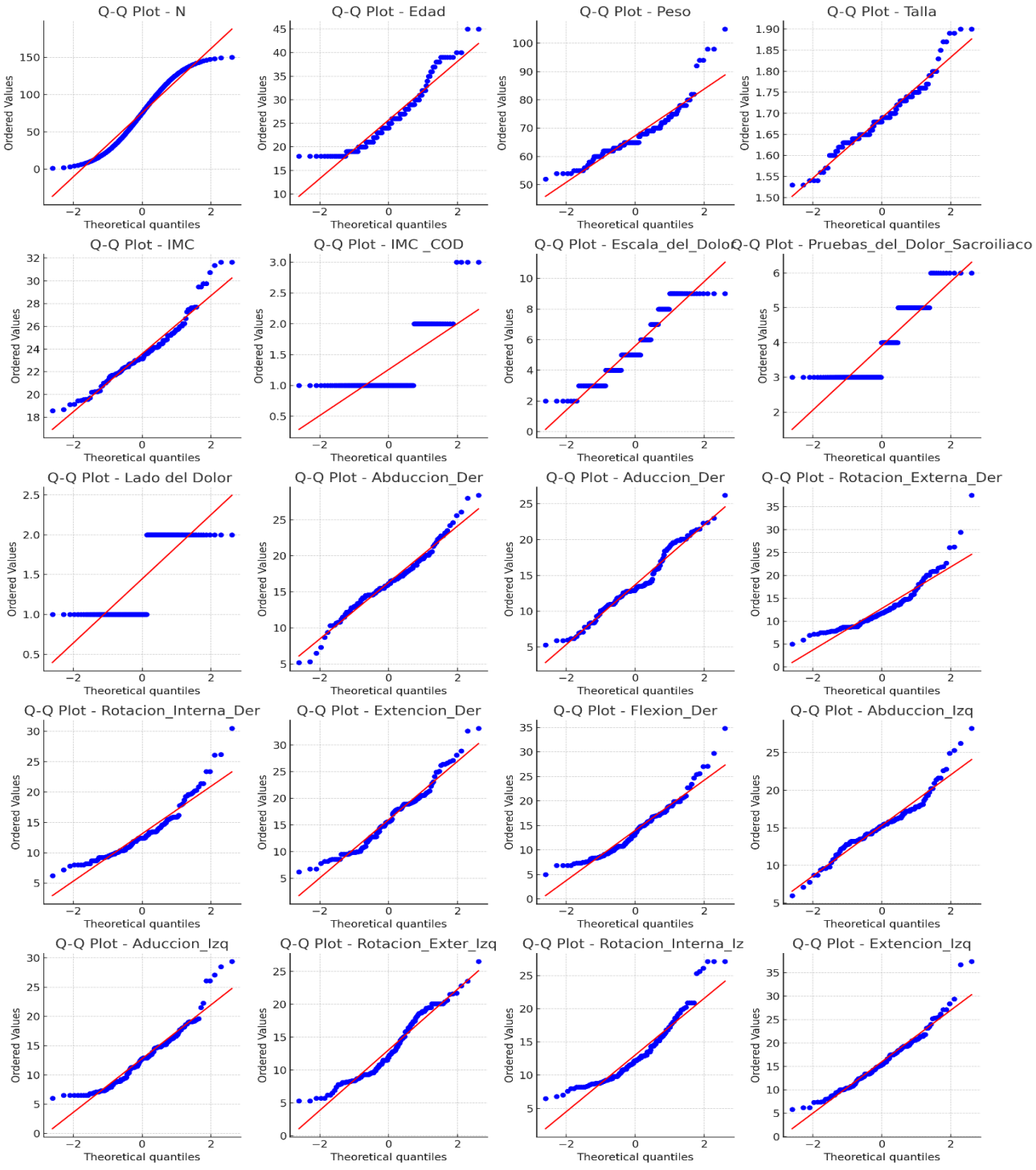
En la tabla 1, se muestran las estadísticas descriptivas de las variables sociodemográficas y dolor de los participantes. La edad promedio de los participantes es de 25.72 años, con un rango que va desde 18 hasta 45 años, lo que indica una muestra relativamente joven. En cuanto al IMC, la media es de 23.59, lo que coloca a la mayoría de los participantes dentro de la categoría de IMC normal (76,7%), aunque también se observa un porcentaje en las categorías de sobrepeso (20,7%) y obesidad (2,7%). En relación al dolor, la escala del dolor muestra una media de 5.60, lo que sugiere que la mayoría de los participantes reportan niveles de dolor moderados, con una intensidad promedio de 3.91 en la escala de dolor. En términos de la distribución del dolor, el lado derecho es el más afectado, con un 55.3% de los casos, y el dolor moderado es el más reportado, con un 69.3% de los participantes experimentando este nivel de dolor. Un pequeño porcentaje, 7.3%, reporta dolor intenso, lo que sugiere que la mayoría de los participantes no presentan niveles de dolor excesivamente altos.

Tabla 1. Estadística descriptiva variables demográficas, fuerza y dolor.

Variables	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Edad (años)	18	45	25,72	6,426	41,290
IMC	18,59	31,64	23,5890	2,58829	6,699
Peso (kg)	52,0	105,0	67,350	8,6870	75,464
Talla (mts)	1,53	1,90	1,6897	,07232	,005
Escala del Dolor	2	9	5,60	2,151946	4,630872
Intensidad del Dolor	3	6	3,91	1,025492	1,051633
Lado afectado, n (%)					
Derecho				83(55,3%)	
Izquierdo				67(44,7)	
Intensidad del Dolor n (%)					
Dolor leve				35 (23,3%)	
Dolor moderado				104 (69,3%)	
Dolor intenso				11(7,3%)	

En la correlación entre los Q-Q plots y los resultados de las pruebas de normalidad sugieren la aplicación de una prueba estadística no paramétrica para comprobar la hipótesis, como se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Distribución de la normalidad de las variables analizadas.



La tabla 2, presenta las medias y desviaciones estándar de las fuerzas medidas en diversos movimientos musculares para los lados derecho e izquierdo. En el lado derecho, la abducción derecha (16.31 ± 3.926) y la extensión derecha (16.02 ± 5.503) tienen las fuerzas promedio más altas, mientras que la rotación externa derecha (12.79 ± 4.816) presenta la fuerza más baja. En el lado izquierdo, la extensión izquierda (16,01 ± 5,554) y la abducción izquierda (15.32 ±

3.408) muestran las fuerzas promedio más altas. Las desviaciones estándar indican que la mayoría de los movimientos tienen una dispersión moderada, con algunos movimientos como la extensión derecha (5.503) y la flexión derecha (5.211) mostrando mayor variabilidad.

Tabla 2. Comparación de medias y desviaciones estándar de los movimientos de fuerza por lado (derecho e izquierdo)

Derecho	Media	Desviación estándar	Izquierdo	Media	Desviación estándar	p-valor Mann-Whitney
RID	13,14	±4,069	ABDI	15,32	±3,408	0.045
ABDD	16,31	±3,926	ADDI	12,79	±4,714	0.997
ADDD	13,72	±4,19	REI	13,08	±4,673	0.007
RED	12,79	±4,816	RII	13,04	±4,439	0.044
EXTD	16,02	±5,503	EXTI	16,01	±5,554	0.544
FLXD	13,99	±5,211	FLXI	15,00	±4,707	0.465

Después de aplicar la prueba de Mann-Whitney, los resultados revelan diferencias significativas en las fuerzas de ciertos movimientos entre el lado derecho e izquierdo. En particular, se observó una diferencia estadísticamente significativa en la Rotación Interna Derecha (RID) en comparación con la Abducción Izquierda (ABDI) ($p = 0.045$), lo que indica que la fuerza de la Rotación Interna Derecha es significativamente menor que la de Abducción Izquierda. Además, se encontró una diferencia significativa entre la Rotación Externa Derecha (RED) y la Rotación Interna Izquierda (RII) ($p = 0.044$), lo que sugiere que las fuerzas en estos movimientos también difieren entre los lados. Sin embargo, para otras comparaciones, como la de Abducción Derecha (ABDD) frente a Aducción Izquierda (ADDI), no se encontraron diferencias significativas ($p = 0.997$), indicando que las fuerzas de estos movimientos son similares entre ambos lados. De igual forma, en las variables Extensión Derecha (EXTD) y Flexión Derecha (FLXD) comparadas con sus contrapartes del lado izquierdo, no se observó diferencia significativa, lo que sugiere que la fuerza en estos movimientos es comparable entre los dos lados de la cadera. Estos resultados proporcionan información valiosa sobre las diferencias de fuerza entre los dos lados del cuerpo, lo que podría ser útil para el diseño de programas de rehabilitación o fortalecimiento muscular.

Tabla 3. Correlaciones entre la Escala del Dolor y Variables Sociodemográficas

Variable Sociodemográfica	Método Estadístico	Coeficiente/ Estadístico	Valor p	Interpretación
Edad	Correlación de Spearman (ρ)	0.09	0.21	Asociación positiva débil y no significativa.
IMC	Correlación de	0.15	0.03	Asociación positiva

Variable Sociodemográfica	Método Estadístico	Coeficiente/ Estadístico	Valor p	Interpretación
	Spearman (ρ)			significativa (débil).

El IMC muestra una relación significativa con la intensidad del dolor, lo que podría sugerir que pacientes con sobrepeso u obesidad experimentan mayor dolor en comparación con aquellos con peso normal. Por otro lado, la edad no parece influir directamente en la percepción del dolor en este grupo. Estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar el manejo del peso como parte integral en el tratamiento del dolor, mientras que otros factores como la actividad física y patologías subyacentes deberían explorarse para comprender mejor las variaciones en la escala del dolor; sin embargo, vale destacar que es una asociación de tipo débil.

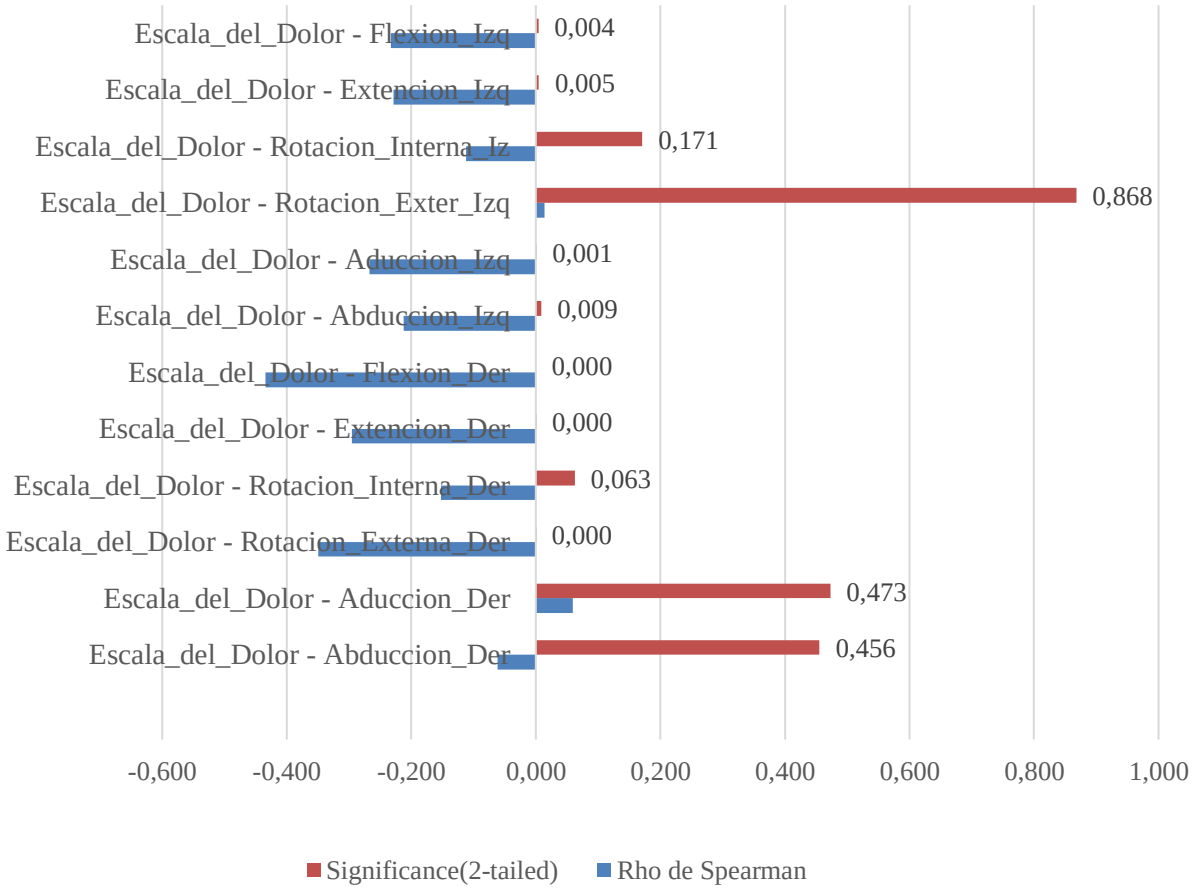
Tabla 4. Correlación entre la escala del dolor y la fuerza de cadera derecha e izquierda (Spearman).

Variable	ρρ	Valor p	IC 95%	Interpretación
Rotación Externa Der	-0.350	<0.001	[-0.487, -0.196]	Correlación negativa moderada: Mayor dolor se asocia con menor fuerza en rotación externa derecha.
Extensión Der	-0.296	<0.001	[-0.439, -0.138]	Correlación negativa: Menor fuerza en extensión derecha vinculada a mayor dolor.
Flexión Der	-0.434	<0.001	[-0.559, -0.290]	Correlación negativa fuerte: Dolor intenso asociado a menor fuerza de flexión derecha.
Abducción Izq	-0.213	0.009	[-0.365, -0.050]	Correlación negativa débil: Leve asociación entre dolor y menor abducción izquierda.
Extensión Izq	-0.229	0.005	[-0.380, -0.067]	Correlación negativa: Dolor relacionado con menor fuerza en extensión izquierda.
Rotación Externa Izq	0.014	0.868	[-0.152, 0.178]	Sin asociación clara: La fuerza de rotación externa izquierda no influye en el dolor.
Rotación Interna Izq	-0.112	0.171	[-0.272, 0.054]	Tendencia no significativa: Posible relación débil no confirmada.

Tras aplicar la corrección de Benjamini-Hochberg (FDR) para controlar la tasa de falsos positivos, se identificaron correlaciones significativas entre la escala del dolor y variables de fuerza muscular. La flexión derecha mostró una correlación negativa fuerte (ρ=−0.434 ρ=−0.434, p ajustado<0.001 p ajustado<0.001), indicando que un mayor dolor se asocia con una menor capacidad para realizar movimientos de flexión en el lado derecho, lo que sugiere una limitación directa en actividades funcionales como levantar objetos. Asimismo, la rotación

externa derecha (ρ=−0.350 ρ=−0.350, p ajustado<0.001 p ajustado<0.001) y la extensión derecha (ρ=−0.296 ρ=−0.296, p ajustado<0.001 p ajustado<0.001) presentaron correlaciones negativas moderadas, destacando la relevancia clínica de estos movimientos en tareas cotidianas como abrir puertas o sostener pesos, y su potencial compromiso en contextos de dolor.

Gráfico 2. Correlación entre la escala del dolor y fuerza de cadera der / izq



En el lado izquierdo, aunque significativas tras el ajuste, las correlaciones fueron más débiles: la flexión izquierda (ρ=−0.233 ρ=−0.233, p ajustado=0.024 p ajustado=0.024) y la abducción izquierda (ρ=−0.213 ρ=−0.213, p ajustado=0.045 p ajustado=0.045) sugieren un impacto marginal del dolor en la fuerza, lo que subraya la necesidad de estudios adicionales para confirmar su relevancia clínica. Por otro lado, la asociación inicialmente cercana a la significancia en la rotación interna derecha (ρ=−0.152 ρ=−0.152, p ajustado=0.173 p ajustado =0.173) no superó el umbral ajustado, apuntando a un posible hallazgo aleatorio.

Estos resultados enfatizan la asimetría en la afectación muscular relacionada con el dolor, predominantemente en el lado derecho, posiblemente vinculada a la dominancia motora. Clínicamente, refuerzan la importancia de priorizar intervenciones de fortalecimiento en movimientos críticos como la flexión y rotación externa derecha. No obstante, la magnitud

débil de algunas correlaciones y la homogeneidad de la muestra (adultos jóvenes con IMC normal) limitan la generalización, destacando la necesidad de replicación en poblaciones más diversas. La corrección FDR permitió equilibrar rigor estadístico y sensibilidad, preservando asociaciones robustas clínicamente informativas.

Tabla 5. Comparación de la Escala del Dolor por Lateralidad

Lado afectado	N	Media (DE)	Mediana	Prueba U de Mann-Whitney	Valor p
Derecho	78	5.63 (±2.12)	5.0	U = 2736.5	0.74
Izquierdo	72	5.58 (±2.05)	5.0		

En la comparación de la intensidad del dolor entre el lado derecho (media = 5.63 ± 2.12) e izquierdo (media = 5.58 ± 2.05) mediante la prueba U de Mann-Whitney U no reveló diferencias estadísticamente significativas (U=2736.5U=2736.5, p=0.74p=0.74). Las medianas en ambos grupos fueron idénticas (5.0), lo que refuerza la ausencia de divergencias clínicamente relevantes en la percepción del dolor según la lateralidad. Estos resultados sugieren que la localización del dolor (derecho vs. izquierdo) no está asociada a variaciones en su intensidad reportada en esta muestra. Factores como el IMC, identificado previamente como correlacionado con el dolor, o variables no analizadas (ej. patologías subyacentes, hábitos posturales), podrían ser más determinantes. Se recomienda profundizar en variables biomecánicas o psicosociales para un enfoque terapéutico integral.

5. Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian una correlación negativa entre el dolor sacroilíaco y la fuerza muscular de la cadera en jugadores de fútbol amateur. Se observó que a medida que la intensidad del dolor aumentaba, la fuerza muscular disminuía, particularmente en el lado derecho, donde se reportó una mayor prevalencia de dolor (55,3%). Las diferencias significativas encontradas en movimientos específicos, como la rotación interna derecha y la abducción izquierda (p=0,045), refuerzan la idea de que la funcionalidad de la cadera se ve afectada en presencia de dolor sacroilíaco. Aunque no se hallaron diferencias significativas en la flexión y extensión entre ambos lados, estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la asimetría funcional en la evaluación clínica de estos deportistas. Además, se observó una relación significativa entre el IMC y la intensidad del dolor, lo que sugiere que mayor peso corporal podría influir en la sintomatología dolorosa, aunque la edad no mostró impacto en la intensidad del dolor.

Estos hallazgos se alinean con estudio previos que han demostrado que el dolor musculoesquelético, independientemente de la región afectada, esta inversamente relacionada con la fuerza muscular (39,40). Específicamente, Añadido et al y Yoo W et al, reportan que los ejercicios de fortalecimiento de músculos de cadera como el glúteo disminuyen el dolor y disfunción de la articulación sacroilíaca en la población general (41,42). Investigaciones en

otros deportes han reportado que una reducción de la capacidad de generar fuerza conduce al desarrollo de dolor y disminución del rendimiento deportivo y funcionalidad (43,44). En el caso específico del fútbol, la activación de los grupos musculares de la cadera, es fundamental para la estabilidad y el control del movimiento (45), además según la posición del jugador los niveles de fuerza en la cadera varían (46). Sin embargo, la correlación negativa entre el dolor sacroilíaco y la fuerza ineficiente de la musculatura de cadera puede generar dolor y disfunción sacroilíaca, especialmente en rigidez de aductor (47) y activación inapropiada de glúteo (41). La debilidad muscular observada en el lado derecho a pesar no ser estadísticamente significativa podría explicarse por una sobrecarga compensatoria o por diferencias en la dominancia del lado del cuerpo, que provoca asimetrías de fuerza en extremidades inferiores de futbolista como lo ha reportado Malý (48). En cuanto a la relación entre el IMC y dolor, aunque la correlación encontrada fue débil, es consistente con estudios previos como los de Alrayes et al, donde indica que el exceso de peso podría contribuir a mayor carga sobre las estructuras articulares, exacerbando los síntomas dolorosos (49).

Desde una perspectiva clínica, estos resultados resaltan la necesidad de incluir la evaluación de la fuerza de la cadera en el abordaje del dolor sacroilíaco en futbolistas. La evidencia indica que programas de fortalecimiento dirigidos a los músculos de la cadera, particularmente de flexores y extensores, podrían ser una estrategia efectiva para mitigar el dolor y mejorar la funcionalidad. Además, las diferencias de fuerza entre los lados del cuerpo podrían estar relacionadas con patrones de carga específicos del fútbol, evidenciando la necesidad de diseñar programas de entrenamiento que aborden estas asimetrías. A nivel biomecánico, la disminución de la fuerza podría estar asociada con mecanismos compensatorios que aumentan la sobrecarga en la región lumbar y sacroilíaca, intensificando el dolor y afectando la estabilidad pélvica.

Las fortalezas de este estudio radican en su diseño metodológico riguroso, la utilización de pruebas estandarizadas para la medición de fuerza, dolor y análisis estadístico detalladlo, que permite establecer correlaciones significativas entre las variables estudiadas. Además, la inclusión de la muestra relativamente grande de futbolistas amateur, permite mejor representatividad de la población objetivo y refuerza la valides externa de ellos hallazgos.

Sin embargo, el estudio presenta algunas limitaciones. No se determinó el lado dominante de cada participante, lo que podría haber influido en los resultados obtenidos. Aunque la diferencia en la carga entre lados no fue estadísticamente significativa, la muestra más grande podría permitir análisis más preciso de este factor. Además, la investigación se realizó exclusivamente en hombres, por lo que no se puede extrapolar los resultados a mujeres, considerando las diferencias anatómicas y biomecánicas existentes. Futuras investigaciones podrían incluir muestras más diversas y examinar el impacto de estrategias específicas de fortalecimiento en la reducción del dolor sacroilíaco. Finalmente, se sugiere explorar si el aumento de la fuerza muscular de la cadera podría traducirse en mejora clínica significativa, proporcionando pautas para el diseño de programas de rehabilitación y prevención del dolor en futbolistas amateur.

En conclusión, se evidencia que el dolor sacroilíaco en futbolistas amateur está inversamente relacionado con la fuerza muscular de la cadera, lo que resalta la importancia de incluir estrategias terapéuticas específicas para mejorar la funcionalidad y el rendimiento deportivo.

La identificación de diferencia significativas en algunos movimientos sugiere la necesidad de intervenciones focalizadas en el fortalecimiento y control motor. Futuros estudios deben considerar la inclusión de mujeres y un análisis del lado dominante para optimizar el tratamiento y prevención del dolor sacroilíaco en esta población.

6. Referencias

1. Zelle B, Gruen G, Brown S, George S. joint dysfunction: evaluation and management. Clin J Pain. 2005;21(5): 446-55. https://doi.org/10.1097/01.ajp.0000131413.07468.8e.
2. Cahueque M, Ardebol J, Armas J, Azmitia E. Dolor sacroilíaco: diagnóstico y tratamiento. Acta ortop. mex. 2021;35(1): 85-91. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022021000100085&lng=es.
3. Booth J, Morris S. The sacroiliac joint - Victim or culprit. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2019;33(1):88-101, https://doi.org/10.1016/j.berh.2019.01.016.
4. Mejía G, Arias M, Valdez K, Carrillo S, Infante G. Dolor de la articulación sacroilíaca: Anatomía, Diagnóstico y Tratamiento. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2008;5(3):170-180. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462008000300006&lng=es.
5. Giaconi J, Waldman L, Robinson J, Milanovic N, Weisman M, Learch T. Prevalence of sacroiliitis among patients referred for hip MR arthrography. Skeletal Radiol. 2022; 51: 795–799. https://doi.org/10.1007/s00256-021-03885-7.
6. Klang E, Lidar M, Lidar Z, Aharoni D, Eshed I. Prevalencia y conocimiento de las alteraciones de la articulación sacroilíaca en la TC de la columna lumbar en pacientes con dolor lumbar menores de 40 años. Acta Radiologica. 2016;58(4):449-455. http://dx.doi.org/10.1177/0284185116656490.
7. Abdollahi S, Sheikhhoseini R, Rahimi M, et al. La disfunción y el dolor sacroilíacos se asocian con antecedentes de lesiones deportivas en las extremidades inferiores. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2023;15(36). https://doi.org/10.1186/s13102-023-00648-w.
8. Pfeiffer J, Kobayashi Y, Gottschalk A. Sacroiliac Joint Pain in the Athlete. Ochsner J. 2022;22(1): 6-9. https://doi.org/10.31486/toj.21.0152.
9. Saunders J, Cusi M, Robinson D, Van der Wall H. (2018). Sacroiliac Joint Dysfunction in the Athlete: Diagnosis and Management. Curr Sports Med Rep., 17(2), 73-74, Doi: 10.1249/JSR.0000000000000456.
10. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries. Br J Sports Med. 2002;36(6):436-441. https://doi.org/10.1136/bjsm.36.6.436.
11. Hangai M, Kaneoka K, Dohi M, et al. Hallazgos de imágenes por resonancia magnética relacionados con el dolor en la articulación sacroilíaca en deportistas de alto rendimiento. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2023;36(6):1325-1333. http://dx.doi.org/10.3233/BMR-220323.
12. Corre G. Dolor sacroilíaco: Epidemiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Rehabil. Integral. 2019;14(2):91-101. https://doi.org/10.51230/ri.v14i2.47.

13. Kiapour A, Joukar A, Elgafy H, Erbulut D, Agarwal A, Goel V. Biomechanics of the Sacroiliac Joint: Anatomy, Function, Biomechanics, Sexual Dimorphism, and Causes of Pain. Int J Spine Surg. 2020;14(Suppl 1):3-13. https://doi.org/10.14444/6077.
14. Baldjian A, Mohrenberger H, Ciladi M. Estudio epidemiológico de lesiones en un equipo profesional de fútbol en Argentina: Estudio observacional retrospectivo a 2 años. Argentinian Journal of Respiratory & Physical Therapy. 2022; 4(3):23–31. https://doi.org/10.58172/ajrpt.v4i3.213.
15. Fédération Internationale de Football Association - FIFA. FIFA Big Count 2006: 270 million people active in football. 2007. https://resources.fifa.com/image/upload/big-count-stats-package-520046.pdf?cloudid=mzid0qmguixkcmruvema.
16. Avman M, Osmotherly P, Snodgrass S, Rivett D. Is there an association between hip range of motion and nonspecific low back pain? A systematic review. Musculoskelet Sci Pract. 2019;42: 38-51. https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.03.002.
17. De Sousa C, de Jesus F, Machado M, Ferreira G, Ayres I, de Aquino L, Fukuda T, Gomes M. Lower limb muscle strength in patients with low back pain: a systematic review and meta-analysis. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2019;19(1):69-78. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6454257/.
18. Sedrez J, Mesquita P, Gelain G, Candotti C. Kinematic Characteristics of Sit-to-Stand Movements in Patients with Low Back Pain: A Systematic Review. J Manipulative Physiol Ther. 2019;42(7):532-540. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.12.004.
19. Garcia J, Hernandez J, Nunez R, Pazos M, Aguirre J, Jreige A, Delgado W, Serpentegui M, Berenguel M, Cantemir C. (2014). Prevalence of low back pain in Latin America: a systematic literature review. Pain Physician., 17(5), 379-391, URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25247896/.
20. Pizol G, Miyamoto G, Cabral C. Hip biomechanics in patients with low back pain, what do we know? A systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2024;25(1):415. https://doi.org/ 10.1186/s12891-024-07463-5.
21. Marín O, Fernández E, Dantas P, Rego P, Pérez L. Anatomy and function of the coxofemoral joint. Arthroscopic anatomy of the hip. Rev. Esp. Artrosc. Cir. Articul. 2016; 23:3–10. http://dx.doi.org/10.1016/j.reaca.2016.02.001.
22. Hatefi M, Babakhani F, Ashrafizadeh M. The effect of static stretching exercises on hip range of motion, pain, and disability in patients with non-specific low back pain. J. Exp. Orthop. 2021; 8:55. http://dx.doi.org/10.1186/s40634-021-00371-w.
23. McGregor A, Hukins D. Lower limb involvement in spinal function and low back pain. J. Back Musculoskelet. Rehabil. 2009; 22:219–222. http://dx.doi.org/10.3233/BMR-2009-0239.
24. Nadler S, Malanga G, Bartoli L, Feinberg J, Prybicien M, Deprince M. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: Influence of core strengthening. Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 34:9–16. http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200201000-00003.
25. De Jesus F, Fukuda T, Souza C, Guimarães J, Aquino L, Carvalho G. Powers C, Gomes M. Addition of specific hip strengthening exercises to conventional rehabilitation therapy for

low back pain: A systematic review and meta-analysis. Clin. Rehabil. 2020; 34: 1368–1377. http://dx.doi.org/10.1177/0269215520941914.

26. Hernández R., Fernández C., Baptista P. Metodología de la investigación. 7ª ed. 2022. McGraw-Hill. 2022. México.
27. Vicente M, Delgado S, Bandrés F, Ramírez M, Capdevilla L. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2018;25(4):228-236. https://dx.doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017.
28. Ubillos S, García R, Puente A. Validación de un instrumento para la medición del dolor crónico en centros asistenciales de la tercera edad. Anales Sis San Navarra. 2019;42(1):19-30. https://dx.doi.org/10.23938/assn.0390.
29. Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? Am J Emerg Med. 2018;36(4):707-714. http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.008.
30. Tonosu J, Oka H, Watanabe K, Abe H, Higashikawa A, Yamada K, et al. Validation study of a diagnostic scoring system for sacroiliac joint-related pain. J Pain Res. 2018; 11:1659–1663. http://dx.doi.org/10.2147/JPR.S167033.
31. Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: ¿Which to use? Am J Emerg Med. 2018;36(4):707-714. http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.008.
32. Florencio L, Martins J, Da Silva M, Da Silva J, Bellizzi G, Bevilaqua D. Knee and hip strength measurements obtained by a hand-held dynamometer stabilized by a belt and an examiner demonstrate parallel reliability but not agreement. Phys Ther Sport. 2019; 38:115-122. http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.011.
33. Andrews A, Thomas M, Bohannon R. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. Phys Ther. 1996; 76(3): 248-59. http://dx.doi.org/10.1093/ptj/76.3.248.
34. Olds M, McLaine S, Magni N. Validity and Reliability of the Kinvent Handheld Dynamometer in the Athletic Shoulder Test. J Sport Rehabil. 2023;32(7):764-772. http://dx.doi.org/10.1123/jsr.2022-0444.
35. Kelln B, McKeon P, Gontkof L, Hertel J. Hand-held dynamometry: reliability of lower extremity muscle testing in healthy, physically active, young adults. J Sport Rehabil. 2008;17(2): 160-70. http://dx.doi.org/10.1123/jsr.17.2.160.
36. Wadsworth C, Krishnan R, Sear M, Harrold J, Nielsen D. Intrarater reliability of manual muscle testing and hand-held dynametric muscle testing. Phys Ther. 1987;67(9):1342-1347. http://dx.doi.org/10.1093/ptj/67.9.1342.
37. Schmidt J, Iverson J, Brown S, Thompson P. Comparative reliability of the make and break tests for hip abduction assessment. Physiother Theory Pract. 2013;29(8):648-57. http://dx.doi.org/10.3109/09593985.2013.782518.
38. Khan A, Ansari S, Khan Z, Raza S. The Association Between Isometric Shoulder Strength and Sports Performances in University Soccer Players: A Cross-Sectional Study. Cureus. 2024;16(10): e72041. http://dx.doi.org/10.7759/cureus.72041.

39. Kim H, Ban M, Yoon K, Jeon W, Kim S. Neuropathic-like Pain Symptoms and Their Association with Muscle Strength in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain. Journal of Clinical Medicine. 2022; 11(Issue 18). https://doi.org/10.3390/jcm11185471.
40. Verdini E, Maestroni L, Clark M, Turner A, Huber J. Do people with musculoskeletal pain differ from healthy cohorts in terms of global measures of strength? A systematic review and meta-analysis. Clinical Rehabilitation. 2022; 37:244 - 260. https://doi.org/10.1177/02692155221128724.
41. Added M, De Freitas D, Kasawara K, Martin R, Fukuda T. Strengthening the gluteus maximus in subjects with sacroiliac dysfunction. Int J Sports Phys Ther. 2018;13(1):114-120. PMID: 29484248; PMCID: PMC5808006.
42. Yoo W. Effects of individual strengthening exercises on subdivisions of the gluteus medius in a patient with sacroiliac joint pain. J Phys Ther Sci. 2014;26(9):1501-1502. http://dx.doi.org/10.1589/jpts.26.1501.
43. Flood A, Waddington G, Thompson K, Cathcart S. Increased conditioned pain modulation in athletes. Journal of Sports Sciences. 2017; 35:1066-1072. https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1210196.
44. Sheffield D, Thornton C, Jones M. Pain and athletes: Contact sport participation and performance in pain. Psychology of Sport and Exercise. 2020; 49:101700. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101700.
45. Mesa M, Stout J, Mangum L, Beyer K, Redd M, Fukuda D. Changes in Hip Isometric Strength of Female College Soccer Players After High-Workload Training Session. Journal of sport rehabilitation. 2024; 33(Issue6);1-7. https://doi.org/10.1123/jsr.2023-0327.
46. Contreras G, Chirosa L, Chirosa I, Riego A, Intelangelo L, Tuesta M, Morales J, Jérez D. Dynamometric Strength Profile of Hip Muscles in Youth Soccer Players. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023;20(Issue2). https://doi.org/10.3390/ijerph20021291.
47. Hassabi M, Abedi Yekta A, Salehi S, Poursaeid M, Shams S, Sohrabi M. The Correlation between Sacroiliac Joint Dysfunction and Hip Adductor Tightness. Ann Appl Sport Sci. 2022;10(3). http://aassjournal.com/article-1-1057-en.html.
48. Malý T, Hank M, Verbruggen F, Clarup C, Phillips K, Zahálka F, Mala L, Ford K. Relationships of lower extremity and trunk asymmetries in elite soccer players. Frontiers in Physiology. 2024; 15. https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1343090.
49. Alrayes M, Altawili M, Alsuabie S, Sindi A, Alharbi K, Alsalhi K, Alawi R, Ali I, Nasser A, Alabdulrahim J, Alkhaldi M, Alhudhaif H, Alotaibi S. Surgical Interventions for the Management of Obesity-Related Joint Pain: A Narrative Review. Cureus. 2024; 16(4): e59082. https://doi.org/10.7759/cureus.59082.