

## **TESINA**

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

## **LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

**Título: “Disfunción sacroilíaca y dolor lumbar: un tratamiento activo para una jugadora de hockey del club C.R.A.I de Santa Fe”**

**Autor/es:**

**Gómez Iriondo, María del Rosario – N° DNI: 40.645.779**

**Director/a:**

**Lic. Qüesta, María Paula**

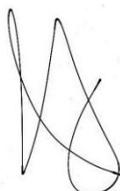
**Lugar:**

**Ciudad de Santa Fe**

**Fecha de presentación**

**19/07/2023**

**Firma autor/es**



## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar, agradecer a la Licenciada María Paula Qüesta por su predisposición y apoyo en la realización de este trabajo; y, por sobre todo, contagiar el amor por la profesión. A Pilar y a Florencia, por su colaboración y su gran voluntad.*

*Un agradecimiento muy especial a mi familia y amigas, quienes me apoyan y acompañan incondicionalmente.*

*Al Club de Rugby Ateneo Inmaculada y a todos aquellos que, de una u otra forma, son parte de este trabajo. ¡GRACIAS!*

## RESUMEN

*Introducción:* El dolor lumbar está caracterizado por la combinación de dimensiones biofísicas, psicológicas y sociales que afectan la calidad de vida de los individuos. En jugadoras de hockey, la presencia de dolor lumbar asociado a disfunción sacroilíaca puede advertirse de manera reiterada, debido al desequilibrio de activación de las cadenas musculares. *Objetivo general:* explorar los efectos de un plan de ejercicios específicos para la disfunción sacroilíaca sobre la percepción del dolor y la discapacidad relacionada con el dolor lumbar en una jugadora de hockey femenino del Club C.R.A.I de la Ciudad de Santa Fe. *Materiales y métodos:* inicialmente se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de reconocer las dosificaciones recomendadas para los ejercicios de disfunción sacroilíaca. Y luego se desarrolló un caso clínico cualitativo, en el que se tomó un sujeto de sexo femenino de 37 años de edad, deportista, con dolor lumbar crónico y disfunción sacroilíaca. El trabajo consistió en un entrenamiento de fuerza y flexibilidad durante cuatro semanas, en las cuales se evaluaron: la desalineación sacroilíaca, el dolor y la discapacidad, antes y después del tratamiento. *Resultados:* en la revisión bibliográfica se obtuvieron cinco artículos que, al cumplir los criterios de inclusión y exclusión, fueron analizados. En relación al caso clínico, se obtuvieron mejorías en la percepción del dolor y desalineación sacroilíaca. Sin embargo, ello no ocurrió respecto de la discapacidad, en la que no se obtuvieron resultados útiles. *Conclusiones:* por un lado, la revisión bibliográfica facilitó la elección de la frecuencia semanal de tratamiento, series y repeticiones de los ejercicios. Por el otro, el seguimiento de la participante ha permitido determinar que, en el caso particular, un plan de ejercicios basados en movilidad, fuerza y flexibilidad de cuatro semanas, tenía efectos positivos sobre la desalineación sacroilíaca y la percepción del dolor. *Palabras clave:* Dolor lumbar; Disfunción sacroilíaca; Atletas; Hockey; Terapéuticas.

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	4
II. OBJETIVOS.....	6
II.A. OBJETIVO GENERAL.....	6
II.B. OBJETIVO ESPECÍFICO .....	6
III. MARCO TEÓRICO .....	7
III.A. REPASO ANATÓMICO .....	7
III.B. RECUERDO BIOMECÁNICO.....	9
III.C. HOCKEY, SUS MECANISMOS BIOMECÁNICOS Y RELACIÓN CON EL DOLOR LUMBAR.....	12
III.D. DOLOR LUMBAR.....	13
III.D.1. DISFUNCIÓN SACROILÍACA .....	14
III.E. TRATAMIENTO.....	15
III.E.1. FLEXIBILIDAD.....	15
III.E.2. FUERZA Y TOLERANCIA .....	17
III.F. METODOS DE EVALUACIÓN.....	17
III.F.1 PRUEBA DE FLEXIÓN SACROILÍACA HACIA DELANTE .....	18
III.F.2. EVALUACIÓN DEL DOLOR .....	18
III.F.3. ESCALA DE INCAPACIDAD .....	19
IV. JUSTIFICACIÓN .....	20
V. MATERIALES Y METODOS .....	21
V.A. REVISION DE LA LITERATURA.....	21
V.A.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	22
V.A.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	22
V.A.3. DeCS .....	21
V.A.4. MeSH.....	21
V.A.5. COMBINACIONES DE PALABRAS CLAVES .....	21
V.B. CASO CLINICO .....	23
VI. RESULTADOS .....	31
VI.A. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	31
VI.B. CASO CLÍNICO .....	40
VII. DISCUSIÓN .....	46
VIII. CONCLUSIÓN .....	48
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
X. ANEXOS .....	54

## I. INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar (DL) es un síntoma definido por la ubicación del dolor, generalmente, entre los márgenes inferiores de las costillas y los pliegues glúteos que puede acompañarse de síntomas neurológicos en las extremidades inferiores. Este puede presentarse de forma crónica, determinado por un tiempo de duración de doce semanas o más. (1,2)

El DL puede clasificarse como dolor lumbar específico o inespecífico. Este último se presenta cuando la principal fuente nociceptiva que lo desencadena no puede ser identificada -que, vale aclarar, es la gran mayoría de los casos-. Aquellos casos que exhiben dolor lumbar por causas como fracturas, infecciones y tumores, se los clasifica como dolor lumbar específico y representan una proporción pequeña de los casos. Se caracteriza por la combinación de dimensiones biofísicas, psicológicas y sociales que afectan la función, la participación social y la prosperidad personal, afectando así la calidad de vida de los individuos.(1)

Existe una superposición considerable entre los patrones de referencia del dolor de fuentes patoanatómicas lumbares locales relacionadas con el disco y las facetas, y fuentes patoanatómicas fuera de la columna lumbar asociadas a la articulación sacroilíaca y la cadera. El dolor de la articulación sacroilíaca es una de las causas más comunes de lumbalgia y significa del 15 al 30% del total de casos. Asimismo, aunque la disfunción de la articulación sacroilíaca representa una gran parte de la prevalencia del dolor lumbar crónico, a menudo se pasa por alto y se subtrata.(3,4)

En concreto, la articulación sacroilíaca es diartrodial y conecta el sacro con el ilion en la pelvis posterior. A la par, actúa como amortiguador durante la bipedestación y marcha al disipar las fuerzas verticales de la columna, y transmite estas fuerzas a la cadera y extremidades inferiores. Esta logra por medio de distintos componentes, entre ellos, el movimiento de “pinza” del sacro hacia la horizontalización o verticalización, y del ilíaco hacia la posterioridad o anterioridad. El movimiento de “pinza” entra en juego durante la anteversión, retroversión y torsión pélvica, donde el sacro debe adaptarse a la pelvis en distintos planos, el cual está controlado propioceptivamente por los ligamentos sacrotuberoso y sacroespinoso, y por los músculos piramidales, isquiococcígeos y los glúteos mayores. (4,5)

La adaptación del sacro a los movimientos pélvicos puede verse afectada por la alteración de las cadenas musculares de los miembros inferiores (de flexión, extensión, apertura y cierre), ya que el énfasis de cualquiera de estas puede afectar el

movimiento de torsión pélvico restringiendo la libertad articular sacroilíaca, produciendo asimetría sacroilíaca y dolor. (4,5)

Se estima que la prevalencia del dolor lumbar es de un 60-85% durante la sobre vida de los individuos. Además, afecta tanto a hombres como a mujeres, aunque tiene mayor incidencia en mujeres, y ocurre con mayor frecuencia en edades que oscilan entre los 30 y 50 años. En atletas, el dolor lumbar es un problema frecuente, siendo el aumento reciente en la intensidad y volumen de los ejercicios de acondicionamiento físico el factor predisponente más común. Su incidencia varía ampliamente según los distintos deportes, debido a las diferentes tensiones biomecánicas impartidas a la columna vertebral. (6,7)

Durante la flexión de la columna, aumenta la presión sobre los discos intervertebrales, esto aumenta la tensión sobre la raíz nerviosa y el saco dural. En cambio, durante la extensión hay una disminución de la tensión de estos elementos. Además, se pueden describir fuerzas de compresión y de tensión de tracción en plano frontal, y fuerzas rotacionales o de cizalla en plano transversal. Sumado a las fuerzas que recaen sobre la columna vertebral, encontramos las alteraciones en las cadenas musculares en miembro inferior, que podrían estar presentes en los atletas con dolor lumbar relacionado con la asimetría de la articulación sacroilíaca. (1,5,6)

Teniendo en cuenta que las jugadoras de hockey requieren un gran volumen de carrera con fuerzas multidireccionales y distintos cambios de postura durante el juego, activando la cadena de flexión de los miembros inferiores y tronco, es posible encontrar asimetría sacroilíaca en asociación con dolor lumbar. El tratamiento convencional para esta entidad patológica incluye la terapia médica mediante analgésicos, fisioterapia e inyecciones terapéuticas. Respecto a la fisioterapia, se determinó que el ejercicio es particularmente beneficioso en estos pacientes. (8,9)

Lo anteriormente desarrollado, sumado a la imposibilidad de identificar estudios previos que establezcan protocolos de tratamiento del dolor lumbar asociado a la disfunción sacroilíaca en jugadoras de hockey, demuestran la necesidad y pertinencia de este trabajo. De este modo, se intentará responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los efectos de la realización de ejercicios para la disfunción sacroilíaca sobre la percepción del dolor lumbar y la discapacidad en una jugadora de hockey del club C.R.A.I de la ciudad de Santa Fe?

## **II. OBJETIVOS**

### **a. OBJETIVO GENERAL:**

- Explorar los efectos de un plan de ejercicios específicos para la disfunción sacroilíaca sobre la percepción del dolor y la discapacidad relacionada con el dolor lumbar en una jugadora de hockey femenino con dolor lumbar del Club de Rugby Ateneo Inmaculada de la Ciudad de Santa Fe.

### **b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Reconocer en la literatura las dosificaciones recomendadas para la realización de ejercicios para el tratamiento de la asimetría sacroilíaca;
- Diseñar un plan de ejercicios para el tratamiento de la asimetría sacroilíaca, adaptado al hockey sobre césped; y,
- Evaluar los efectos de la aplicación del plan sobre la percepción del dolor lumbar, la discapacidad y la disminución de la asimetría sacroilíaca.

### III. MARCO TEÓRICO

#### III.A. REPASO ANATÓMICO.

Para comprender la rehabilitación de la disfunción de la articulación sacroilíaca en asociación al dolor lumbar, se debe conocer en profundidad la anatomía funcional y la biomecánica de dicha articulación.

La articulación sacroilíaca (ASI) es una articulación sinovial plana que comprende un segmento anterior -que es una verdadera articulación sinovial- y el segmento posterior -una sindesmosis que comprende el músculo glúteo menor y medio, el músculo piriforme y el ligamento sacroilíaco-. Como todos estos músculos se comparten con la articulación de la cadera, la ASI no puede funcionar de forma independiente.(10) De esta forma, se trata de una articulación poco móvil que ayuda en la transferencia de carga desde la columna hasta las extremidades inferiores. Como tal, debe proporcionar la estabilidad necesaria para esta transferencia de fuerza manteniendo un grado de movilidad que no restrinja las actividades de la vida diaria. Además, la articulación experimenta fuerzas de cizallamiento, se traslada en plano anteroposterior y rota. (11,12)

La estabilidad funcional de la ASI se describe por dos principios: el de cierre de forma, proporcionado por la estabilidad entre las superficies articulares del sacro y el ilion; y el de cierre forzado, dado por la movilidad y estabilidad de los ligamentos y músculos que actúan en esta articulación. Los ligamentos que participan son anteriores, posteriores y a distancia. Se destacan los posteriores -dispuestos en un plano superficial y otro profundo-; y los tres ligamentos a distancia (el iliolumbar, el sacroespinoso y el sacrotuberoso que inicia en ambas espinas iliacas posteriores, en la fosa glútea y en el borde lateral del sacro y cóccix, para terminar en la tuberosidad isquiática, por encima del tendón de la cabeza larga del bíceps femoral). (11,12) Dentro de los músculos y estructuras fasciales que contribuyen al cierre forzado, se hallan: la fascia toracolumbar, el músculo glúteo mayor, el piriforme y el bíceps femoral. (11,12)

La transferencia de carga a través de la pelvis con una ASI inestable, debido a una forma comprometida o un cierre forzado, puede producir cargas excesivas en los tejidos circundantes que provocan dolor. (11)

La fascia toracolumbar se define como un tejido conectivo compuesto por fibras de colágeno dispuestas de manera irregular. Permite que esta estructura cumpla una función como tejido de relleno y resista las fuerzas de tensión universalmente, jugando un papel central en el mantenimiento de la estabilidad postural del cuerpo. También,

se encuentra formada por una combinación de planos aponeuróticos y fasciales que forman el retináculo alrededor de los músculos paraespinales de la región lumbar y sacra, hacia superior se continúa con la fascia paraespinal en las regiones torácica y cervical y, finalmente, se fusiona con la base del cráneo. Más aún, un gran número de músculos se insertan en los planos del tejido conectivo de esta fascia. A su vez, las fuerzas de ellos se transmiten a través de matrices de tejido conjuntivo endo y epimisio asociadas al sistema esquelético circundante a través de ligamentos, tendones y aponeurosis. De esta manera, los momentos y las fuerzas de reacción generadas se combinan para proporcionar equilibrio en los múltiples grados de libertad de la columna lumbar y las articulaciones sacroilíacas.(13)

Por su parte, la fascia toracolumbar es un complejo de tres capas que separa los músculos paraespinales de los músculos de la pared abdominal posterior, el cuadrado lumbar y el psoas mayor. Su componente central es la lámina profunda de la pared posterior, que forma una vaina fascial, denominada vaina retinacular paraespinal, que se encuentra debajo de ella. Esta, al mismo tiempo, está conformada, de lateral a medial, por los músculos iliocostal, longuísimo, multifido y transverso espinal. Los dos primeros, forman parte del grupo muscular erector de la columna, que actúa proporcionando estabilización intersegmentaria dinámica y desaceleración excéntrica de la flexión y rotación del tronco. Los últimos dos son pequeños y contienen sobre todo fibras musculares tipo I; y, por tal razón, están concebidos principalmente para la estabilización. Este grupo muscular contiene dos a seis veces el número de husos musculares presentes en músculos más grandes. Por lo tanto, se estableció que este grupo es el responsable primario de suministrar información propioceptiva al SNC. (13,14)

En la región lumbar inferior los músculos paraespinales están completamente cubiertos por la densa aponeurosis de los erectores de la columna. Esta última, junto con todas las capas más superficiales, se fusionan estrechamente formando una estructura aponeurótica muy gruesa que se dirige desde L5 hasta la espina ilíaca posterosuperior. Luego, se extiende caudolateralmente para unirse al glúteo mayor y finalmente termina cubriendo el ligamento sacrotuberoso. Esta estructura también puede recibir una inserción del bíceps femoral y los músculos semimembranoso y semitendinoso. (13)

El glúteo mayor es un músculo que se origina en el ilion y la fascia sobre el glúteo medio. También inicia en estructuras que cruzan la articulación sacroilíaca como: la fascia toracolumbar, la aponeurosis del erector de la columna, el sacro, el cóccix y las caras posteriores del ligamento sacroilíaco dorsal largo y el ligamento sacrotuberoso. Éste músculo termina insertándose distalmente por medio de dos

tercios de los fascículos que finalizan en la banda iliotibial y un tercio en la tuberosidad glútea del fémur.(15)

La unión proximal del glúteo mayor a la fascia toracolumbar contribuye a la estabilidad sacroilíaca (cierre forzado), así como a la transferencia de carga entre las extremidades y el tronco. Los fascículos del glúteo mayor son perpendiculares a los componentes articulares de la ASI, generando que la contracción voluntaria de este músculo, junto con el bíceps femoral y el erector de la columna, aumenten la rigidez sacroilíaca (15)

El músculo piriforme es plano, conforma uno de los seis músculos del grupo rotador externo corto y discurre paralelo al margen posterior del glúteo medio, profundo al glúteo mayor. Se origina en la superficie anterior del proceso lateral del sacro, la región espinal de los músculos glúteos y la superficie superior del ilion, cerca del margen de la escotadura ciática mayor, la cápsula de la articulación sacroilíaca adyacente y, a veces, del ligamento sacrotuberoso. Adicionalmente, pasa de la pelvis a la región glútea atravesando la escotadura ciática mayor y se inserta en el lado medial de la cara superior del trocánter mayor del fémur. (16)

El músculo bíceps femoral presenta doble inserción superior, mediante su cabeza larga inicia en la tuberosidad isquiática y fija algunas de sus fibras en el ligamento sacrotuberoso. Asimismo, mediante su cabeza corta se inserta en la parte inferior del labio lateral de la línea áspera. Ambas porciones se unen en el tercio inferior para terminar en un tendón común insertado en la cabeza del peroné, en el cóndilo lateral de la tibia y en la fascia profunda de la pierna. Estos dos últimos músculos ejercen una fuerza de tensión sobre el ligamento sacrotuberoso mediante sus fibras, en caso del bíceps femoral; y, por medio de la fascia que recubre a ambas estructuras, en caso del piriforme. Las fuerzas de tensión provocadas modifican la cinemática de la articulación sacroilíaca pudiendo favorecer la estabilidad de la ASI o afectando su simetría. (12,17)

### **III. B. RECUERDO BIOMECÁNICO.**

Los movimientos de la articulación sacroilíaca son extremadamente limitados. Consisten en un desplazamiento del sacro, que lleva su extremidad inferior hacia atrás (nutación) o hacia delante (contranutación). El eje de este movimiento es transversal a la altura de la parte inferior de los ligamentos sacroilíacos posteriores. (12) Además, el hueso sacro, junto con los dos ilíacos forma la cintura pélvica, que debe cumplir dos funciones: una estática y una dinámica. Para la primera es necesario garantizar la congruencia de las tres piezas anatómicas, que está facilitada por las fuerzas descendentes y las ascendentes a nivel de las sacroilíacas y del pubis (Imagen 1). (5)

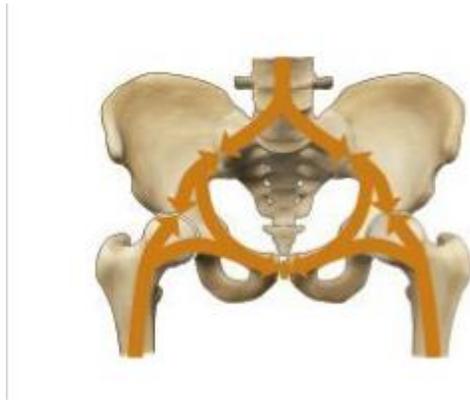


Imagen 1: fuerzas ascendentes y descendentes

Fuente: La cintura pélvica y el miembro inferior. Busquet, L.(5)

Las fuerzas descendentes llegan al quinto disco lumbar y a la base del sacro, aumentan la lordosis lumbar y la horizontalización del sacro, proporcionando un primer componente amortiguador (Imagen 2). Las fuerzas ascendentes llegan hasta la coxofemoral, esta articulación -situada por delante de la sacroilíaca- provoca una rotación posterior del ilíaco (Imagen 3). La sumatoria de estos dos movimientos, es decir, la horizontalización del sacro y la posteriorización del ilíaco, producen que la sacroilíaca desempeñe la función de “pinza abriente”, constituyendo el segundo componente de amortiguación de la cintura pelviana (Imagen 4). (5)

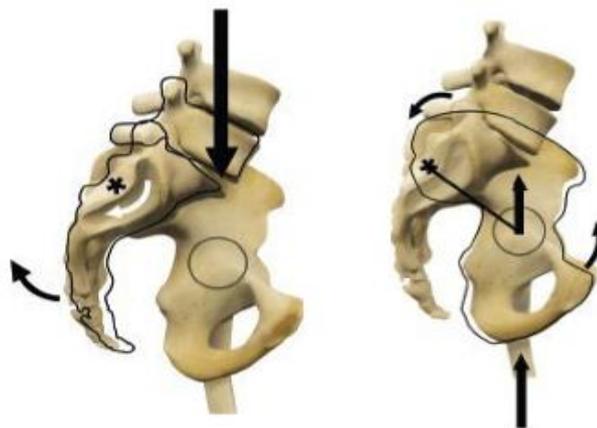


Imagen 2 (izquierda): fuerzas descendentes a nivel lumbosacro. Imagen 3 (derecha): fuerzas ascendentes en la coxofemoral.

Fuente: La cintura pélvica y el miembro inferior. Buquet, L. (5)

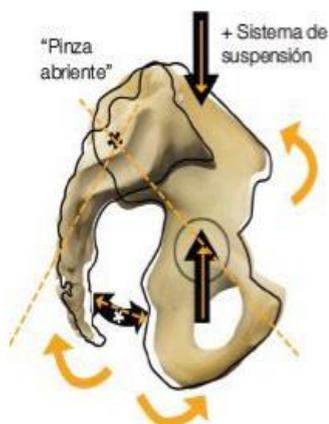


Imagen 4: pinza abriente

Fuente: La cintura pélvica y el miembro inferior. Busquet, L.(5)

A su vez, los ligamentos sacrotuberoso y sacroespinoso, unen las dos ramas de la “pinza abriente”, desempeñando una función de vigilancia propioceptiva cuando esta articulación se separa o abre; a tal función la colabora el músculo piriforme. (5)

La función dinámica de la articulación sacroilíaca no se centra en el movimiento, sino en absorber las tensiones asimétricas a las que se ve sometida la pelvis cuando las articulaciones coxofemorales generan un movimiento, lográndolo por medio de tres ejes (dos oblicuos y uno horizontal) que dirigen las adaptaciones del sacro y de los ilíacos (Imagen 5). (5)

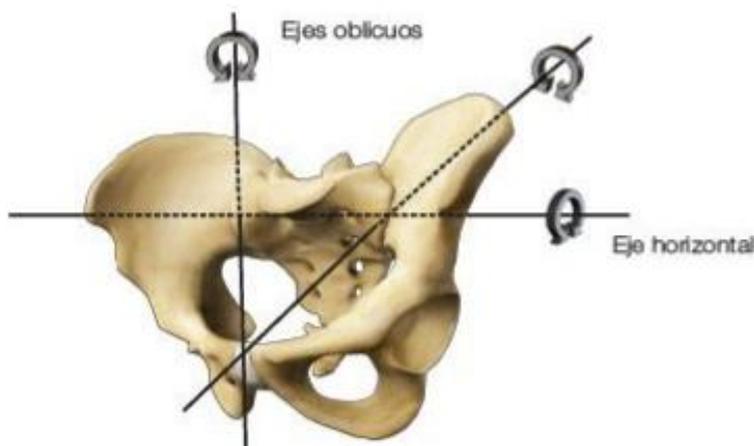


Imagen 5: ejes oblicuos y eje horizontal del sacro y los ilíacos.

Fuente: La cintura pélvica y el miembro inferior. Busquet, L.(5)

La articulación sacroilíaca también se deberá adaptar a los movimientos de la pelvis sobre la articulación coxofemoral. Dentro de estos movimientos tendremos la anteversión, la retroversión y la torsión pélvica. Esta última, es la anterioridad de un ilíaco asociada a la posterioridad del otro; y requiere la adaptación del sacro en tres planos del espacio que serán descritos tomando como ejemplo que el ilíaco izquierdo se dirige hacia anterior y el derecho hacia posterior:

a. En un plano horizontal con un eje vertical medio, a la izquierda la base del sacro se dirige hacia adelante y a la derecha la base del sacro se dirige hacia atrás, conformando en conjunto la rotación horizontal del sacro.

b. En un plano frontal con un eje horizontal anteroposterior, la articulación sacroilíaca izquierda se dirige hacia arriba y la derecha hacia abajo. Constituyendo en conjunto la rotación frontal.

c. En un plano sagital, el hemisacro izquierdo se eleva y horizontaliza; mientras que el derecho desciende y verticaliza.

Una pelvis en torsión puede provocar un cizalleo del pubis y tensiones sacroilíacas. (5)

### **III.C. EL HOCKEY, SUS MECANISMOS BIOMECÁNICOS Y RELACIÓN CON EL DOLOR LUMBAR.**

El hockey sobre césped es un deporte olímpico practicado por hombres y mujeres, tanto a nivel recreativo como profesional. Las cinco asociaciones continentales y las 132 nacionales que son miembros de la Federación Internacional de Hockey demuestran el alto nivel de popularidad de este deporte en todo el mundo, ocupando el segundo lugar después del fútbol como deporte en equipo.(18)

La participación en el hockey sobre césped puede contribuir a la salud de los jugadores a través de los conocidos beneficios del ejercicio regular. Sin embargo, también conlleva un riesgo de lesión. De esta forma, estudios epidemiológicos han informado lesiones en la columna lumbar como resultado de la participación en este deporte. Además, en comparación con otros deportes, las jugadoras de hockey femenino presentan la prevalencia más alta de dolor lumbar y suelen ser las más afectadas en su *performance*. (18,19)

Se trata de un juego con una asimetría incorporada, ya que los palos son diseñados para diestros y las reglas determinan que solo se puede usar un lado del palo. Asimismo, la corta distancia de los palos obliga a las jugadoras a mantener una posición no ergonómica cuando tienen la posesión de la pelota, flexionando las articulaciones de las extremidades inferiores y doblando el tronco hacia adelante en plano sagital. Esto, sumado a las frecuentes flexiones laterales y rotaciones, genera una sobrecarga sobre la columna lumbar. (19–22)

Más aún, correr sobre la cancha con las rodillas flexionadas, causa un sobreuso de los músculos de las caderas y las rodillas que, subsecuentemente, se acortan. Tal acortamiento de los músculos origina un aumento en la inclinación pélvica anterior y del ángulo de la lordosis lumbar. También, este ángulo puede verse aumentado por la flexión de los miembros superiores, debido a que todos los

movimientos hacia adelante generan un momento adicional en la fuerza de gravedad, debiendo ser equilibrado por el músculo erector de la columna. Si la estabilidad de los músculos es ineficiente, el ángulo de la lordosis lumbar aumenta. Además, las jugadoras de hockey se mueven sobre el campo sosteniendo el palo en sus manos, lo que puede aumentar aún más el momento de la fuerza de gravedad. (22)

Hay otros factores que aumentan las probabilidades de presentar dolor lumbar en este deporte. Uno de ellos es la superficie sintética de la cancha, que obliga a las jugadoras a mantener una posición mucho más agachada en función de lograr mejores habilidades durante la parada, pases y abordajes. La fuerza de los músculos del tronco y la movilidad espinal son factores de riesgo para el dolor lumbar. Así, en un estudio de Fenety y Kumar (1992) se determinó que las jugadoras de hockey con dolor lumbar tenían: 1) mayor debilidad y menor resistencia media de extensión excéntrica del tronco que el grupo control; y, 2) gran pérdida de la extensión lumbosacra en comparación con las jugadoras que no tenían dolor y el grupo control.(21)

Los extensores de la cadera son otro posible factor que contribuye al DL, ya que estos cruzan la articulación sacroilíaca y se conectan con los músculos de la zona lumbar y la fascia toracolumbar. Por consiguiente, la disminución de la fuerza de cualquiera de los extensores de la cadera genera pérdida de la estabilidad lumbar y sacroilíaca.(21)

### **III.D. DOLOR LUMBAR**

El dolor lumbar es la causa número uno de discapacidad en el mundo. Está caracterizado por una gama de dimensiones biofísicas, psicológicas y sociales que perjudican la función y la participación social de los individuos. El dolor es distinto del nociceptivo, ya que no solo incluye la activación de las fibras A delta y C, sino que también depende de un contexto emocional, cognitivo y de elementos del comportamiento. Esto explica, en parte, la pobre correlación entre la patología y los síntomas, y por qué las intervenciones pueden no tener efecto.(1,23)

El DL es infrecuente en la primera década de vida, pero su aparición aumenta abruptamente entre los 9 y 18 años, que es la edad en que el 40% de los adolescentes refieren haber tenido dolor lumbar alguna vez. La prevalencia en adultos es del 37% de la población en un año a nivel mundial, siendo más común a mediana edad y en mujeres. (1,23)

En la mayoría de los casos no es posible identificar una fuente nociceptiva, por lo que se determina lumbalgia inespecífica. Además, hay una pequeña proporción de casos que presentan causas como: fractura vertebral, desórdenes infecciosos o inflamatorios y tumores, clasificándolos como lumbalgia específica.(1,23)

Se define por medio de su localización, ubicada típicamente entre el margen inferior de la última costilla y los pliegues glúteos. Puede estar acompañado de dolor y/o síntomas neurológicos en uno o ambos miembros inferiores; por limitación del rango de movimiento, espasmo, edema o atrofia, entre otros síntomas.(1,23)

El dolor lumbar puede ser clasificado como: mecánico, neuropático o radicular y nociplástico. El primero refiere al dolor presente en la zona lumbar (L1-L5) y zona sacra (S1-cóccix). El segundo, viaja hacia una extremidad, siguiendo la distribución del dermatoma secundario al nervio o ganglio dorsal irritado. Se asocia a la herniación del núcleo pulposo y con la estenosis espinal, pudiéndose encontrar en la zona central, foraminal o en los recesos laterales. Por último, el dolor nociplástico, tiene como patología primaria a la sensibilización central, y se caracteriza por la extensión hacia una región remota sin seguir la trayectoria del dermatoma. (23,24)

También puede ser clasificado de acuerdo a su duración en: agudo (menos de seis semanas); subagudo (entre seis y doce semanas) y crónico (mayor a doce semanas). (24)

Las etiologías del dolor lumbar incluyen dolor miofascial, dolor en las articulaciones facetarias, disfunción sacroilíaca, dolor discogénico, estenosis espinal y cirugía de la espalda fallida. (24)

### **III.D.1. DISFUNCIÓN SACROILÍACA**

La disfunción de la articulación sacroilíaca es un tipo de dolor lumbar que resulta de un movimiento anormal de la articulación sacroilíaca, ya sea por hipomovilidad o hipermovilidad. El dolor se siente a lo largo de las nalgas en un lado o en ambos lados, pero no en el centro. Asimismo, se puede extender hacia arriba a lo largo de los músculos de la espalda; hacia abajo a lo largo de la parte posterior del muslo; o a lo largo de la cadera y la ingle. Se considera que es la causa principal de hasta el 40% de los casos de lumbalgia. (25,26)

La disfunción sacroilíaca es una causa común de dolor lumbar en atletas, especialmente en deportes con carga asimétrica repetitiva y ejercicios de moderado impacto.(27) Otros factores de riesgo son: las enfermedades inflamatorias sistémicas, embarazos, escoliosis, discrepancia de miembros inferiores, hipermovilidad, trauma directo, alteraciones degenerativas en la articulación y anomalías biomecánicas.(28)

A la par, aunque no presenta sintomatología patognomónica, los atletas suelen quejarse de dolor lumbar que les dificulta encontrar una posición cómoda, y que empeora al correr, subir escaleras y mantener una posición sedante. No causa síntomas radiculares, sin embargo, si se altera la movilidad o la alineación de la

articulación, el estrés anormal carga las estructuras circundantes y produce dolor en la parte inferior de la espalda, glúteos, ingle, muslo posterolateral o abdomen.(28)

### **III.E. TRATAMIENTO**

Los objetivos del tratamiento en fisioterapia para la disfunción sacroilíaca incluyen mejorar la mecánica de la columna lumbar, la pelvis y la cadera. Esto ayuda a la restauración de la función mecánica del paciente. Dentro de las intervenciones estándar se incluyen ejercicios repetitivos, movilización de articulaciones, educación del paciente, ejercicio terapéutico general y modalidades electro terapéuticas. Se ha demostrado que los ejercicios de fisioterapia son efectivos para tratar la disfunción sacroilíaca, ya sea reduciendo el dolor y la discapacidad o restaurando la simetría y el equilibrio normal de la pelvis.(10,29)

El dolor ASI puede ser causado por asimetría pélvica, hipomovilidad articular o hiper movilidad articular. Esto puede causar un espasmo en el músculo piriforme, que crea dolor radicular y puede aumentar la tensión en los músculos de la cadera y muslo. Por ello, mejorar su flexibilidad es importante.(29)

El glúteo mayor ayuda a la estabilización de la ASI. Por lo tanto, este músculo es el objetivo de algunas terapias de ejercicio, ya que fortalecerlo puede proporcionar más apoyo a la ASI durante las actividades y aumentar la fuerza de compresión en la articulación. Un programa de fortalecimiento máximo de glúteos puede disminuir el dolor en la ASI mientras aumenta la fuerza y el funcionamiento.(29)

El tendón del bíceps femoral requiere atención específica al tratar el dolor y la disfunción sacroilíaca debido a que brinda estabilidad a la ASI mediante su unión directa y/o conexiones faciales al ligamento sacrotuberoso, que proporciona estabilidad articular. Al igual que el músculo erector de la columna, que ha demostrado el aumento de la rigidez sacroilíaca cuando se activa incluso de manera individual.(30)

#### **III.E.1. FLEXIBILIDAD**

El restablecimiento o mejora del grado de movilidad previo a la lesión es un objetivo importante de cualquier programa de rehabilitación. Ello, por cuanto, al ocurrir una lesión, usualmente existe una pérdida asociada de la capacidad para moverse con normalidad. Esto puede ser en razón del dolor, hinchazón, espasmos o rigidez de la musculatura.(14)

La flexibilidad se ha definido como la capacidad del sistema neuromuscular para conseguir movimientos eficaces con una articulación o serie de articulaciones en toda su movilidad indolora sin restricciones. Se puede describir en relación con el

movimiento de una sola articulación o con el movimiento de una serie completa de articulaciones, como las de la columna vertebral. A saber, la falta de flexibilidad en una articulación afecta a toda la cadena cinética.(14)

En caso de un deportista con restricción del grado de movilidad, la capacidad de rendimiento posiblemente disminuya. A la par, puede crear patrones de movimientos extraños o descoordinados que causen la pérdida de control neuromuscular.(14)

Las técnicas de estiramiento para mejorar la flexibilidad son diversas, dentro de ellas se encuentra la de “Estiramientos balísticos”, en la que se emplean repetidos movimientos de rebotes. Una segunda técnica, llamada “Estiramientos estáticos”, comprende estirar un músculo agonista hasta el punto de sentir tensión dolorosa y mantener así cierto tiempo. También existen las técnicas de “Facilitación neuromuscular propioceptiva”, que comprenden la alternancia de contracciones y estiramientos. Más recientemente, se ha hecho hincapié en la contribución del estiramiento del tejido miofascial así como del tejido neural a la mejora de la capacidad del sistema neuromuscular en el eficaz control del movimiento en toda su amplitud. Los investigadores han debatido cuál de estas técnicas es más eficaz, y no se ha llegado a un acuerdo.(14)

Tal como se mencionó anteriormente, el estiramiento estático implica un estiramiento pasivo de un músculo agonista dado adoptando una postura de máximo estiramiento y sosteniéndose así durante cierto tiempo. Varios autores coinciden que mantener 15 a 30 segundos es lo más eficaz para aumentar la flexibilidad muscular.(14)

Las técnicas de estiramiento se basan en un fenómeno neurofisiológico que implica el reflejo de estiramiento. Los músculos contienen diversos mecanorreceptores que se encargan de informar al sistema nervioso central lo que sucede en el músculo; dentro de ellos se destacan los husos neuromusculares y los órganos tendinosos de Golgi, que son importantes para el reflejo de estiramiento. Ambos tipos de receptores son sensibles a los cambios de longitud del músculo. Además los órganos tendinosos de Golgi se afectan por cambios en la tensión muscular.(14)

Cuando el músculo se estira los husos neuromusculares inicialmente informan al sistema nervioso central, y desde aquí vuelven impulsos de contracción que se oponen al estiramiento. Si el estiramiento dura más de seis segundos, los órganos tendinosos de Golgi activados comienzan a anular a los husos musculares y generan relajación refleja del antagonista. Estos últimos permiten que el músculo se elongue durante cierto tiempo sin que se cause daño en sus fibras durante los estiramientos estáticos.(14)

### **III.E.2. FUERZA Y TOLERANCIA**

Recuperar y mejorar los niveles de fuerza y tolerancia musculares es esencial para que el deportista recupere su nivel competitivo. Así, los movimientos funcionales comprenden aceleración, desaceleración y estabilización en los tres planos de movimiento, y están controlados por los mecanorreceptores neuromusculares presentes en la cadena cinética.(14)

La fuerza muscular es la capacidad que un músculo tiene para generar fuerza frente a cierta resistencia. La debilidad y los desequilibrios musculares provocan que los movimientos sean anormales y pueden alterar la movilidad funcional normal. El desarrollo de la fuerza muscular es crítico para el rendimiento deportivo.(14)

Además, se encuentra asociada a la tolerancia muscular, que es la capacidad para realizar contracciones musculares repetitivas frente a cierta resistencia durante un período largo de tiempo. A medida que la fuerza muscular aumenta, también lo hace la tolerancia.(14)

El músculo esquelético es capaz de tres tipos distintos de contracción. En primer lugar, la contracción isométrica, cuando el músculo se contrae para producir tensión, pero no hay cambio en la longitud muscular. En segundo lugar, la contracción concéntrica, en la que el músculo se acorta mientras aumenta su tensión para superar o mover cierta resistencia. Por último, la contracción excéntrica, en donde la resistencia es mayor que la fuerza muscular que se produce, y el músculo se elonga mientras genera tensión. (14)

### **III.F. MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

Un adecuado seguimiento del progreso de la patología y su tratamiento requiere la evaluación objetiva y subjetiva. En este caso, ello se logra a través de la aplicación de tres métodos: i) prueba de flexión sacroilíaca hacia delante; ii) *Visual Analogical Scale*; iii) escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry.

#### **III.F.1. PRUEBA DE FLEXIÓN SACROILÍACA HACIA DELANTE.**

El examen fue desarrollado por el Dr. Bertrand en 2014. La prueba utiliza un pequeño nivel para medir la diferencia de altura entre las espinas ilíacas posteriores superiores (EIPS) izquierda y derecha y determinar cuál es más alta. (31)

Durante el test, el individuo se encuentra de pie, primero flexiona la columna lumbar y después ésta arrastra el sacro. El hueso ilíaco no se ve implicado en el movimiento hasta que se llega al tope del juego articular sacroilíaco. Después, la flexión del tronco se continúa con la flexión de la cadera, de manera que el hueso

ilíaco efectúa una rotación anterior sobre la coxofemoral. Si hay una restricción de la libertad articular sacroilíaca, el sacro de ese lado arrastra inmediatamente el hueso ilíaco, que subirá más rápidamente y más arriba girando sobre la coxofemoral. Esto indica un punto de fijación en la articulación sacroilíaca.(5)

### **III.F.2. EVALUACIÓN DEL DOLOR**

La IASP definió al dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño.(32)

Se determinó que el dolor siempre es subjetivo y que cada individuo aprende la aplicación de la palabra a través de experiencias relacionadas con lesiones en la vida temprana. Los biólogos reconocen que aquellos estímulos que provocan dolor son susceptibles de dañar los tejidos. En consecuencia, el dolor es esa experiencia que asociamos con daño tisular real o potencial. Es indiscutiblemente una sensación en una parte o partes del cuerpo que es, generalmente, desagradable y, por lo tanto, importa una experiencia emocional. Las experiencias que se asemejan al dolor (por ejemplo, pinchazos) pero que no son desagradables, no deben llamarse dolor. Las experiencias anormales desagradables (disestesias) también pueden ser dolor, pero no lo son necesariamente porque, subjetivamente, pueden no tener las cualidades sensoriales habituales del dolor. (32)

Muchas personas informan dolor en ausencia de daño tisular o cualquier causa fisiopatológica probable; y, usualmente, esto sucede por razones psicológicas. No hay forma de distinguir su experiencia de la debida al daño tisular, por lo que debe aceptarse como dolor. Esta definición evita vincular el dolor al estímulo. La actividad inducida en el nociceptor y en las vías nociceptivas por un estímulo nocivo no es dolor, que es siempre un estado psicológico, aunque podemos apreciar que el dolor suele tener una causa física próxima.(32)

Dejando de lado las circunstancias clínicas y del contexto del paciente, el manejo adecuado del dolor requiere una evaluación precisa e individualizada. Las escalas de valoración del dolor son métodos clásicos de medición de la intensidad del dolor y, con su empleo, podemos llegar a cuantificar la percepción subjetiva por parte del paciente.(33,34)

En todos los casos, los métodos utilizados para evaluar el dolor deben cumplir dos premisas: la fiabilidad que hace referencia al error de medida que puede cometerse al utilizar un instrumento determinado; y la validez que es la capacidad de un instrumento de evaluación para conseguir el objetivo que pretende. (33,34)

### **Visual Analogical Scale-VAS**

Esta escala consiste en una línea horizontal de 100 mm de longitud, con descriptores de anclaje como “sin dolor” y “peor dolor imaginable”. El paciente realiza una marca reflejando su percepción, y la distancia desde el extremo izquierdo es medurado en mm.(35)

### **III.F.3. ESCALA DE INCAPACIDAD**

En la valoración del paciente con dolor lumbar es importante medir su repercusión funcional. Las escalas de valoración son otras pruebas complementarias que aportan información sobre la intensidad del dolor y su repercusión en las actividades de la vida cotidiana.(36,37)

La más utilizada y recomendada a nivel mundial es la “Escala de Incapacidad por dolor lumbar de Oswestry”. Es un cuestionario auto aplicado, específico para dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades cotidianas. Consta de diez preguntas con seis posibilidades de respuesta de cada una. La primera, hace referencia a la intensidad del dolor, precisando en las distintas opciones la respuesta a la toma de analgésicos. Los restantes ítems incluyen actividades básicas que pueden afectarse por el dolor (cuidados básicos, levantar pesos, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar). Cada una de estas preguntas tiene seis respuestas posibles que se califican del 0 al 5. La puntuación de cada sección se suma y se divide por la puntuación total posible (cincuenta si se completan todas las secciones). La puntuación resultante se multiplica por cien para obtener un porcentaje, con 0% equivalente a ninguna discapacidad y 100% equivalente a mucha discapacidad.(36,37)

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

El dolor lumbar es la principal causa de discapacidad y la más común de todas las enfermedades no transmisibles. La articulación sacroilíaca y su disfunción contribuyen al DL hasta en el 30% de los casos, pero no existen vías claras para su tratamiento.

En atletas, el DL se ve favorecido por el aumento en el volumen e intensidad del ejercicio y por las distintas fuerzas y tensiones aplicadas sobre la columna vertebral. En las jugadoras de hockey sobre césped el DL podría encontrarse acentuado por la activación constante de las cadenas flexoras en miembro inferior y tronco, sumado a los movimientos rotacionales en el raquis lumbar y de torsión en la cintura pélvica. Por ello, es de interés establecer un plan de tratamiento basado en ejercicios para disminuir el DL y la discapacidad relacionada en una jugadora de hockey del club C.R.A.I de la ciudad de Santa Fe.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

Este estudio se enmarca como un caso clínico cualitativo. El mismo se realizó en el Club de Rugby Ateneo Inmaculada (C.R.A.I.) de la Ciudad de Santa Fe.

### **V.A REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Para poder determinar la dosificación recomendada para los ejercicios en el tratamiento de desalineación sacroilíaca y dolor lumbar se realizaron búsquedas en las plataformas PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT, y Scielo.

Para la búsqueda de artículos científicos se utilizaron las siguientes palabras claves:

#### **V.A.1 DECS:**

- Dolor de la región lumbar
- Deportes
- Atletas
- Terapéutica
- Articulación sacroilíaca
- Hockey
- Modalidades de fisioterapia

#### **V.A.2 MESH:**

- *Low back pain*
- *Sports*
- *Athletes*
- *Therapeutics*
- *Sacroiliac joint*
- *Hockey*
- *Physical Therapy*

#### **V.A.3 COMBINACIONES EN DE PALABRAS CLAVES:**

Se utilizaron operadores lógicos como “AND”, “NOT” y “OR” para poder combinar dichas palabras claves.

A continuación, se desarrollan cuáles fueron las combinaciones empleadas y la cantidad de resultados arrojados según cada base de datos.

- Con la combinación: (Low back pain) AND (Athletes) AND ((Therapeutics) OR (Physical therapy)), se encontraron doscientos treinta y seis resultados en

PubMed, siete en SciELO y, catorce en la BVS. No se detectaron resultados en MinCyT

- Al utilizar (low back pain) and ((Athletes) OR (Sports)) and ((Therapeutics) OR (Physical therapy)) en PubMed se hallaron cuatrocientos setenta y dos resultados y cincuenta y ocho en la BVS. No arrojaron estudios SciELO ni MinCyT.
- Cuando se empleó (Sacroiliac joint) AND (Athletes) AND (Therapeutics) solo la plataforma PubMed mostró resultados, fueron cuatro.
- Con la combinación (Sacroiliac joint) AND (Physical therapy) AND ((Athletes) OR (Sports)) se ubicaron tres resultados en PubMed. Las demás plataformas no dieron resultados.
- Al buscar (Low back pain) AND (sacroiliac joint) AND (Physical Therapy Modalities) AND ((sports) OR (hockey) OR (athletes)) solo se encontraron dos resultados en PubMed.
- (Low back pain) AND (Sacroiliac joint) AND (Sports) arrojó un total de siete resultados, de los cuáles dos se localizaron en la BVS, y los cinco restantes en PubMed.
- Por último, con la combinación (Sacroiliac joint) AND (Hockey) se halló un resultado en la BVS.

#### **V.A.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Período de publicación: entre el año 2013 y 2023, inclusive.
- Revisión sistemática, metaanálisis, ensayos clínicos y ensayos clínicos aleatorizados.
- Individuos mayores de 18 años.
- Individuos que sean atletas.
- Individuos con dolor lumbar.
- Terapias de fortalecimiento, movilización y flexibilidad.

#### **V.A.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Artículos que solo incluyen terapias de manipulación, agentes de fisioterapia y/o técnicas médico quirúrgicas.
- Pacientes posquirúrgicos de cirugía lumbar.

## **V.B. CASO CLÍNICO:**

La paciente que es de sexo femenino, tiene 37 años de edad y juega al hockey amateur en el club C.R.A.I en la posición de mediocampista. Presenta dolor lumbar crónico con desalineación sacroilíaca. Refiere DL de 13 años de evolución, teniendo periodos de aumento en distintos momentos del año relacionándolos con la carga física impuesta por el deporte. En razón de ello, se ha realizado diversos estudios; entre ellos, el último fue una resonancia magnética (RMN) de la columna lumbosacra, 23 meses antes de la primera evaluación de esta investigación. Allí se le diagnosticó la presencia de una sutil desviación del eje mayor de la columna lumbar a convexidad izquierda; signos de deshidratación discal L5-S1; y existencia de protrusión discal central, con fisura anular de anillo fibroso -la cual presenta contacto con saco dural anterior, observándose mínimo contacto radicular derecho-. También se observó sinovitis facetaria bilateral L4-L5.

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos, utilizó la escala visual analógica para medir el dolor y la Escala de Incapacidad por dolor lumbar de Oswestry para evaluar la afectación de las actividades diarias. Además, para la valoración de la desalineación sacroilíaca se utilizó la prueba de flexión sacroilíaca hacia adelante.

Respecto al procedimiento, tanto las evaluaciones como el entrenamiento fueron llevadas a cabo por la Lic. María Paula Qüesta, en las instalaciones del Club de Rugby Ateneo Inmaculada (C.R.A.I.) de la ciudad de Santa Fe. Para su uso se solicitó permiso previo y por escrito al presidente de la Comisión Directiva del club, el Sr. Alejandro Molinas.

En la fase inicial, se instruyó y explicó a la participante sobre los problemas de investigación, el diseño de estudio, los procedimientos de intervención y su duración. La participante fue informada correctamente y dió su consentimiento libre e informado para participar de este trabajo, desde el principio hasta el final.

La participante se presentó en el lugar y horario acordado y se le dio a conocer la planificación que iba a realizar. Se le explicaron cuidadosamente cada uno de los ejercicios y se le pidió que los realice despacio para que la postura sea la adecuada en todo momento. Antes de comenzar la sesión se completó la escala visual analógica y el cuestionario de dolor lumbar de Oswestry. Luego, se realizó el test de flexión sacroilíaca hacia adelante. (Imagen 6 a y b)



Imagen 6 a y 6 b: Test de flexión sacroilíaca hacia adelante.  
Fuente: elaboración propia.

Una vez finalizadas las evaluaciones se comenzó la sesión, la cual estuvo iniciada por una entrada en calor que consistió en lo siguiente:

- En sedestación -en el suelo- con los pies apoyados y posicionando las rodillas en un ángulo entre 45° y 90°, con separación de las piernas que superen el ancho de hombros, llevó la rodilla derecha hacia la línea media intentando contactar el piso. Luego, se repitió con la contralateral. (Imagen 7 a y b). Se realizaron diez repeticiones por cada extremidad.



Imagen 7 a y 7 b: movilidad de cadera. Fuente: elaboración propia.

- En decúbito supino, iniciando con las extremidades extendidas, flexionó rodilla y cadera del miembro inferior derecho hasta contactar el tórax (sobre rangos finales se ayudó con sus manos). Se debió prestar atención a no despegar la zona lumbar ni el miembro inferior contra lateral del suelo. Luego lo realizó con la extremidad derecha (Imagen 8 a y b). Se realizaron diez repeticiones por cada miembro inferior.



Imagen 8 a: Primer momento del movimiento. Fuente: elaboración propia.



Imagen 8 b: Segundo momento del movimiento. Fuente: elaboración propia.

- En decúbito supino, elevó la extremidad y la mantuvo a noventa grados de flexión de cadera; luego, sostuvo el miembro con las manos desde la zona posterior del muslo y realizó activamente flexo extensión de rodilla. (Imagen 9 a y b). Realizó diez repeticiones por miembro inferior.



Imagen 9 a y 9 b: flexo extensión de rodilla activa. Fuente: elaboración propia.

- En bipedestación, realizó flexión completa de tronco -hasta haber contactado las manos con el suelo-, para luego haberse elevado lentamente y llegar a hiperextensión de tronco con los brazos extendidos. Es de importancia que haya mantenido las rodillas extendidas durante todo el movimiento (Imagen 10 a y b). Realizo diez repeticiones.



Imagen 10 a y b: movimiento flexión e hiperextensión de tronco. Fuente: elaboración propia.

La duración del entrenamiento deportivo fue de cuatro semanas. Se realizaron tres estímulos semanales en las primeras dos semanas, y cuatro estímulos semanales en las últimas dos. Ver tabla 1.

Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
3 series x 10 repeticiones 3 veces a la semana	3x10 3 veces a la semana	3x10 4 veces a la semana	3x10 4 veces a la semana

Tabla 1: planificación del entrenamiento. Fuente: elaboración propia.

Se utilizaron los siguientes tiempos de descanso:

- 2 minutos entre serie y serie;
- 1 minuto entre ejercicio y ejercicio.

Los ejercicios se seleccionaron en función del rol de los músculos en la biomecánica de la articulación sacroilíaca.

Ejercicio 1: elevaciones de cadera. La participante se colocó en decúbito supino sobre una colchoneta, con los pies apoyados en el piso, rodillas a 90° de flexión y abducción de cadera a 30°. Seguidamente, elevó la pelvis del suelo y la volvió a descender. En este ejercicio se trabajan los músculos glúteos, principalmente el glúteo mayor. (Imagen 11 a y b)



Imagen 11 a y b: ejercicio de elevaciones de cadera. Fuente: elaboración propia.

Ejercicio 2: *curl* nórdico. La participante se colocó de rodillas sobre una colchoneta y, con los tobillos fijados, se dejó caer lentamente hasta que las rodillas alcanzaron la mayor extensión posible -sin utilizar apoyo de manos-, para luego volver a elevarse. En este ejercicio se trabaja de manera excéntrica, principalmente los músculos isquiotibiales. (Imagen 12 a, b y c)



Imagen 12 a, b y c: ejercicio *curl* nórdico. Fuente: elaboración propia.

Ejercicio 3: buenos días. La participante se colocó en bipedestación con los pies separados a ancho de hombros y las rodillas semiflexionadas. Con sus manos entrecruzadas por detrás de la nuca, descendió y elevó su tronco. En este ejercicio se trabaja la masa erectora de la columna. (Imagen 13 a y b)



Imagen 13 a y b: ejercicio buenos días. Fuente: elaboración propia.

Para finalizar el entrenamiento, la participante realizó cuatro ejercicios de elongación, durante treinta segundos por cada grupo muscular:

1. Rotadores externos de cadera: en sedestación, flexionó las rodillas y las caderas apoyando los pies en el suelo. Inmediatamente, llevó la rodilla derecha hacia el suelo. Se repitió el ejercicio con la extremidad contra lateral.
2. Flexores de rodilla: en decúbito supino, uno de los miembros inferiores se mantuvo extendido sobre la superficie. El otro, con ayuda de una banda, lo llevó hacia extensión completa de rodilla y flexión de cadera superando los 90°. El ejercicio se realizó también con el miembro inferior contra lateral.
3. Extensores de cadera: en decúbito supino, uno de los miembros inferiores se mantuvo extendido sobre la superficie. El otro, lo llevó hacia flexión de cadera y rodilla completa, acercándolo lo más posible al tórax con ayuda de sus manos e intentando mantener el contacto de la zona lumbar con el suelo. Posteriormente, se repitió con el contra lateral.

4. Extensores espinales: se colocó arrodillada sobre la superficie; se sentó sobre sus talones; y, luego, llevó su tronco hacia la flexión estirando los miembros superiores hacia delante.

Al finalizar las cuatro semanas de entrenamiento, se realizaron las evaluaciones finales. De igual manera que en la evaluación inicial, primero se completaron la escala visual analógica del dolor y el cuestionario de dolor lumbar de Oswestry; y, posteriormente, se realizó la prueba de flexión sacroilíaca hacia delante.

## VI. RESULTADOS

### VI.A. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Luego de la búsqueda bibliográfica que se llevó a cabo, se tomaron y analizaron un total de cinco artículos; de los cuales fueron: dos ensayos controlados aleatorizados, un estudio de cohorte prospectivo, un ensayo clínico y una revisión sistemática. Los 797 artículos restantes quedaron fuera del análisis ya que no cumplían con los filtros aplicados, los criterios de inclusión y exclusión nombrados con anterioridad o se encontraban repetidos.

Las combinaciones utilizadas para llegar a obtener los artículos fueron:

- I) (low back pain) and ((athletes) OR (sports)) and ((therapeutics) OR (physical therapy)). Allí, aparecieron un total de 472 artículos en PubMed y cincuenta y ocho en la BVS, pero sólo se utilizaron cinco.
- II) (Low back pain) AND (Athletes) AND ((Therapeutics) OR (Physical therapy)), en la que se encontraron 236 en PubMed, siete en SciELO y ocho en la BVS; solo se analizaron dos de ellos.
- III) (Sacroiliac joint) AND (Athletes) AND (Therapeutics) se mostraron cuatro trabajos de investigación en PubMed pero ninguno cumplía con los criterios.
- IV) (Sacroiliac joint) AND (Physical therapy) AND ((Athletes) OR (Sports)) presento tres resultados en PubMed y ninguno fue utilizado para este trabajo por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión.
- V) (Low back pain) AND (sacroiliac joint) AND (Physical Therapy Modalities) AND ((sports) OR (hockey) OR (athletes)) con la que se hallaron dos artículos en PubMed, pero no se analizaron por los mismos motivos.
- VI) (Low back pain) AND (Sacroiliac joint) AND (Sports) mostró siete resultados, dos en la BVS y cinco en PubMed, de los cuales ninguno cumplió los criterios.
- VII) (Sacroiliac joint) AND (Hockey) presentó un solo resultado en la BVS, pero no fue analizado.

De esta manera, al llevar a cabo la búsqueda en distintas bases de datos, se obtuvieron un total de 802 artículos de los cuales sólo cinco de ellos fueron incluidos en esta revisión y el resto, un total de 797, fueron eliminados. Ver gráfico 1.

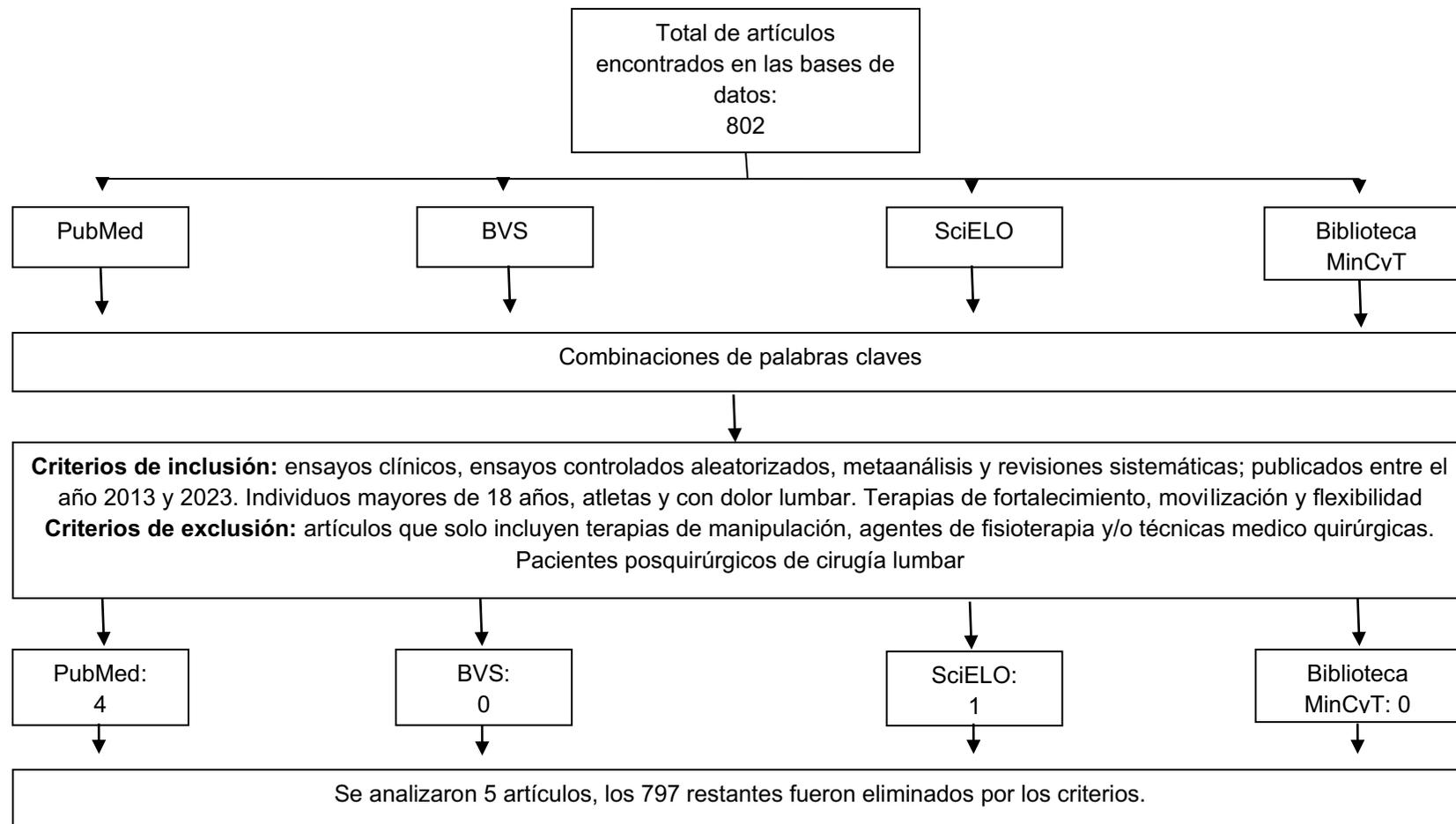


Gráfico 1: diagrama de flujo: selección de artículos. Fuente: elaboración propia.

Título, autores y año	Diseño de Estudio	Objetivo	Población	Métodos	Variables medidas	Resultados y conclusión
<p><i>Isokinetic back training (IKT) is more effective than core stabilization training (CST) on pain intensity and sports performances in football players with chronic low back pain: A randomized controlled trial.</i> Gopal Nambi, et Al., 2020. (38)</p>	<p>Estudio controlado aleatorizado, doble ciego</p>	<p>Encontrar y comparar los efectos IKT y CST en el rendimiento deportivo en futbolistas con dolor lumbar</p>	<p>60 participantes fueron reclutados del Hospital Universitario y el hospital King Khalid, Al-Kharj, Arabia Saudita. Los criterios de inclusión fueron: futbolistas universitarios masculinos entre 18 a 25 años, dolor lumbar crónico e intensidad de 4 a 8 en escala analógica visual.</p>	<p>Intervenciones: un grupo IKT, un grupo CST realizaron 4 ejercicios, 3 series de 10 repeticiones 5 veces a la semana; y un grupo control que realizaron ejercicios isométricos e isotónicos para los músculos abdominales y de la espalda, 10 a 15 repeticiones, 5 días a la semana durante un mes</p>	<p>Intensidad del dolor mediante escala VAS; bienestar del jugador mediante un cuestionario y escala de Likert; rendimiento de sprint de 40 metros; velocidad de 4 x 5; carrera de ida y vuelta submáxima; salto con contramovimiento; y, sentadilla con salto</p>	<p>El análisis entre grupos entre IKT, CST y el grupo de control muestra una diferencia significativa (<math>P \leq 0,001</math>) después de 4 semanas en relación al dolor y bienestar; en el rendimiento de la carrera y salto de rendimiento. Sin embargo, el análisis post hoc de Tukeys y el porcentaje de mejoría, informaron que el IKT tiene mayor tendencia de mejorar. Por lo que este estudio sugiere que el entrenamiento a través de IKT mejora la intensidad del dolor y el rendimiento deportivo.</p>

Tabla 2: información del estudio de Gopal Nambi, et Al. Fuente: elaboración propia

Título, autores y año	Diseño de Estudio	Objetivo	Población	Métodos	VARIABLES medidas	Resultados y conclusión
<i>Proprioceptive Training and Injury prevention in a professional men's basketball team: a six-year prospective study.</i> Dario Riva, et Al. 2016. (39)	Estudio de cohorte prospectivo	Evaluar la efectividad de los programas de entrenamiento propioceptivo basados en la inestabilidad cuantificable, para reducir los esguinces de tobillo, esguinces de rodilla y dolor lumbar mediante el desarrollo de un control propioceptivo refinado y duradero.	55 jugadores de baloncesto durante un período de 6 años que participaron en el Campeonato de Primera Liga de la Federación Italiana de Baloncesto.	Desde 2004 hasta 2010, 55 atletas de un equipo de baloncesto profesional italiano fueron monitoreados midiendo la estabilidad de una postura y recopilando datos sobre lesiones y exposiciones que ocurrieron en prácticas y competencias organizadas. El periodo se dividió en tres periodos de 2 años. En el primer bienio se realizaron 2-3 sesiones por semana; en el segundo bienio 2-4 sesiones por semana con un tiempo de carga de 30" y de recuperación de 15	Control postural, mediante la evaluación de estabilidad estática de una sola postura. Control propioceptivo mediante la evaluación de estabilidad dinámica de una sola postura. Y, tasa de lesiones.	En el tercer bienio, el control propioceptivo mejoro 72,2% y el control postural un 50% con respecto a todos los ingresos en últimos 4 años (ambos $p<0,001$ ). Comparando los bienios primero y tercero, la disminución acumulada fue de -76,8% para los esguinces de tobillo en el juego y de -81% en las practicas ( $p<0,001$ ). De los esguinces de rodilla hubo una disminución del 64,5% ( $p=0,22$ ). Las mejoras en el control propioceptivo pueden ser un factor clave para una reducción efectiva

				segundos; en el tercer bienio realizaron 2-4 sesiones por semana con un tiempo de carga entre 30 y 60" y de descanso de 15 a 5 segundos.		de esguinces de tobillo, de rodilla y dolor lumbar
--	--	--	--	--	--	--

Tabla 3: información del estudio de Dario Riva, et Al. Fuente: elaboración propia

Título, autores y año.	Diseño de Estudio	Objetivo	Población	Métodos	Variables estudiadas	Resultados y conclusión
<p><i>Comparison of lower limb and back exercises for runners with chronic low back pain.</i> Congcong Cai, et Al. 2017. (40)</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado simple ciego</p>	<p>Para comparar el efecto del tratamiento de los ejercicios de las extremidades inferiores (LL) versus los ejercicios convencionales de extensión lumbar (LE) y estabilización lumbar (LS) en corredores recreativos con dolor lumbar crónico (dolor lumbar crónico), porque Actualmente no existe un protocolo específico para el manejo de corredores con dolor lumbar crónico.</p>	<p>84 participantes con una edad media de 27,3 años que acudieron al servicio de fisioterapia de un hospital entre el 8 de Noviembre del 2013 y el 6 de Septiembre del 2014</p>	<p>Fueron asignados a 3 grupos de ejercicios para una intervención de 8 semanas. Para el grupo LL realizaron 5 ejercicios, 3 series por 10 repeticiones, con 2 minutos de pausa entre cada serie. El grupo LE realizó 4 ejercicios, 3 series y 10 repeticiones. Y el grupo LS realizó 2 estadios de 2 semanas y uno de 4 semanas. En el que los ejercicios duraban 10' y debían hacerlo 2 veces al día. 2 veces a la semana.</p>	<p>Dolor autoevaluado y capacidad de correr, usando NPRS (0-10) y la <i>Patient-specific functional scale</i>. Fuerza de miembros inferiores, utilizando un dinamómetro isocinético. Función de los músculos de la espalda, evaluados mediante activación de la musculatura estabilizadora lumbar y fatigabilidad muscular. Por último, la marcha de carrera se evaluó con el <i>OptoGait system</i></p>	<p>El grupo LL tuvo mejores resultados en el manejo del dolor (<math>p=0.001</math>) debido a sus efectos superiores en la mejora de la capacidad de carrera (<math>p&lt;0.001</math>), y fuerza de extensión de la rodilla (<math>p=0.001</math>). Por lo que podría ser una nueva opción para el manejo de dolor lumbar crónico.</p>

Tabla 4: información del estudio de Congcong Cai, et Al. Fuente: elaboración propia

Título, autores y año.	Diseño de Estudio	Objetivo	Métodos	Variables de estudio	Resultados y conclusión.
<p><i>Core stability exercises for low back pain in athletes: a systematic review of the literature.</i> Kent J Stuber, et Al. 2014 (42)</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Revisar sistemáticamente la evidencia de la efectividad de los ejercicios de estabilidad central para el tratamiento de atletas con dolor lumbar</p>	<p>Se realizó una revisión sistemática en Medline, AMED, CINAHL, SportDiscus, and EMBASE). Con los criterios de elegibilidad: artículos publicados en una revista revisada por pares en inglés, utilizando cualquier diseño de estudio clínico prospectivo, donde los atletas con dolor lumbar inespecífico fueron tratados con ejercicios de estabilidad central, y la intensidad de dolor y discapacidad fueron utilizadas como medidas de resultado. Se evaluó el riesgo de sesgo de todos los ECA incluidos mediante la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo, mientras que la calidad de los estudios que no eran ECA se evaluó mediante la lista de verificación Downs y Black</p>	<p>Se utilizaron la escala VAS del dolor; la <i>Borg Category Ratio Scale</i>; el <i>Oswestry Disability Index</i> y el SF-36.</p>	<p>Cinco estudios con 151 participantes cumplieron los criterios, los deportes incluidos fueron: cricket, hockey sobre hierba, hockey sobre hielo, gimnasia y una variedad de deportes. La calidad de la literatura sobre este tema se consideró baja en general. Cuatro estudios informaron disminuciones estadísticamente significativas en la intensidad del dolor de espalda en su grupo de intervención de estabilidad central. Gazit et al. Usaron ejercicios de resistencia en máquinas y de rotación de torso (3 a 5 series de 25 repeticiones, 2 a 3 veces por semana durante 12 semanas. Harringe et al. Realizaron ejercicios 3-4 veces a la semana durante 12 semanas. Hides et al. Realizaron ejercicios de estabilidad durante 15-30 minutos durante 6 semanas. Kumar et al. Realizaron 4 etapas</p>

					<p>progresivas de ejercicios de estabilidad durante 5 semanas. Jackson et al. Realizaron entrenamiento de cuerpo entero 4 veces por semana, durante 12 semanas.</p> <p>La evidencia existente se ha realizado en poblaciones de estudio pequeñas y heterogéneas mediante intervenciones que varían drásticamente con solo resultados mixtos y seguimiento a corto plazo. Esto impide la formulación de conclusiones sólidas, y claramente se necesita investigación adicional de alta</p>
--	--	--	--	--	---

Tabla 5: información del estudio de Kent J. Stuber, et Al. Fuente: elaboración propia

Título, autor y año.	Diseño de Estudio	Objetivo	Población	Métodos	Variables medidas	Resultados y conclusión
<p><i>Whole body physical training in the treatment of chronic low back pain.</i> Kaiya Xu. 2021. (43)</p>	<p>Diseño: ensayo clínico</p>	<p>Estudiamos el efecto terapéutico del entrenamiento físico de cuerpo entero en el dolor lumbar crónico (CLBP) de los atletas.</p>	<p>Se incluyeron 60 atletas con dolor lumbar crónico tratados en el Instituto de Tecnología Huaiyin en China, desde junio de 2018 hasta junio de 2020</p>	<p>Se dividieron en dos grupos: 1) control: recibieron fisioterapia convencional (onda corta e interferenciales). 2) de entrenamiento de fuerza: que consistió en a) doble puente durante 30 segundos diez repeticiones; b) puente simple 15 segundos diez repeticiones; c) flexión de rodilla doble y doble puente 15 segundos 10 repeticiones; d) anti puente: 1 minuto 10 repeticiones; e) flexión inercial y movimiento anti puente: 10 segundos 10 repeticiones</p>	<p>Dolor, mediante escala VAS; disfunción, mediante el cuestionario de Roland Morris (RDQ); y, la lordosis lumbar, la inclinación sacra y el ángulo de la columna lumbar mediante la puntuación de los trastornos de la columna de la Sociedad Japonesa de Ortopedia (JOA).</p>	<p>Después del tratamiento, la puntuación VAS y la puntuación RDQ fueron significativamente más bajas (<math>p&lt;0.01</math>), y las puntuaciones JOA aumentaron significativamente (<math>p&lt;0.01</math>). El entrenamiento físico de todo el cuerpo puede reducir significativamente los síntomas de dolor de espalda de los atletas y ayudar a los atletas profesionales a regresar al entrenamiento regular.</p>

Tabla 6: información del estudio de Kaiya Xu. Fuente: elaboración propia

## VI.B. CASO CLÍNICO

En el siguiente apartado se mostrarán los resultados de las evaluaciones realizadas previa y posteriormente a la aplicación del tratamiento activo. Dichas evaluaciones fueron llevadas a cabo por la Lic. María Paula Qüesta. Se detallaran los efectos de la escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry, mensurando la discapacidad percibida; la *Visual Analogue Scale*, para cuantificar el dolor; y por último, fotografías de ambas mediciones del Test de flexión sacroilíaca hacia adelante.

	EVALUACIÓN INICIAL	EVALUACIÓN FINAL
PUNTUACIÓN	0	0

Tabla 7: Evaluación inicial y final del índice de discapacidad de Oswestry

No fue posible determinar los efectos de la terapéutica sobre la discapacidad, debido a que la participante mostró ausencia de esta al inicio y al final de la intervención.

	EVALUACIÓN INICIAL	EVALUACIÓN FINAL
PUNTUACIÓN	4	1

Tabla 8: Evaluación inicial y final del dolor a través de la VAS

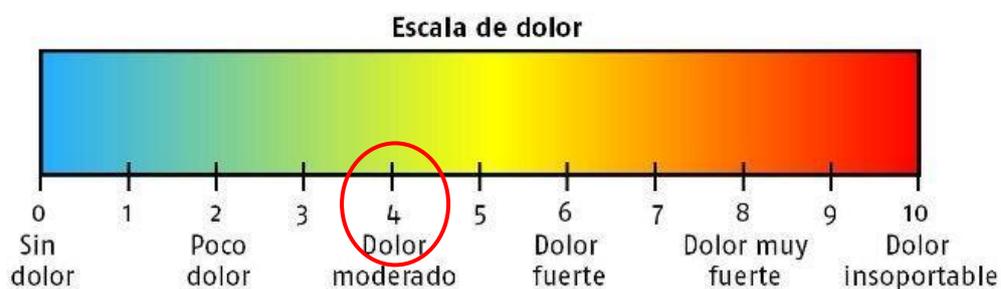


Gráfico 2: Evaluación inicial del dolor a través de VAS.



Gráfico 3: Evaluación final del dolor a través de VAS.

En esta escala se puede observar la disminución del dolor desde el inicio de la intervención hasta el final, por cuanto en la primera evaluación refiere 4 y, en la última evaluación, 1.

Primera evaluación del test de flexión sacroilíaca hacia adelante:

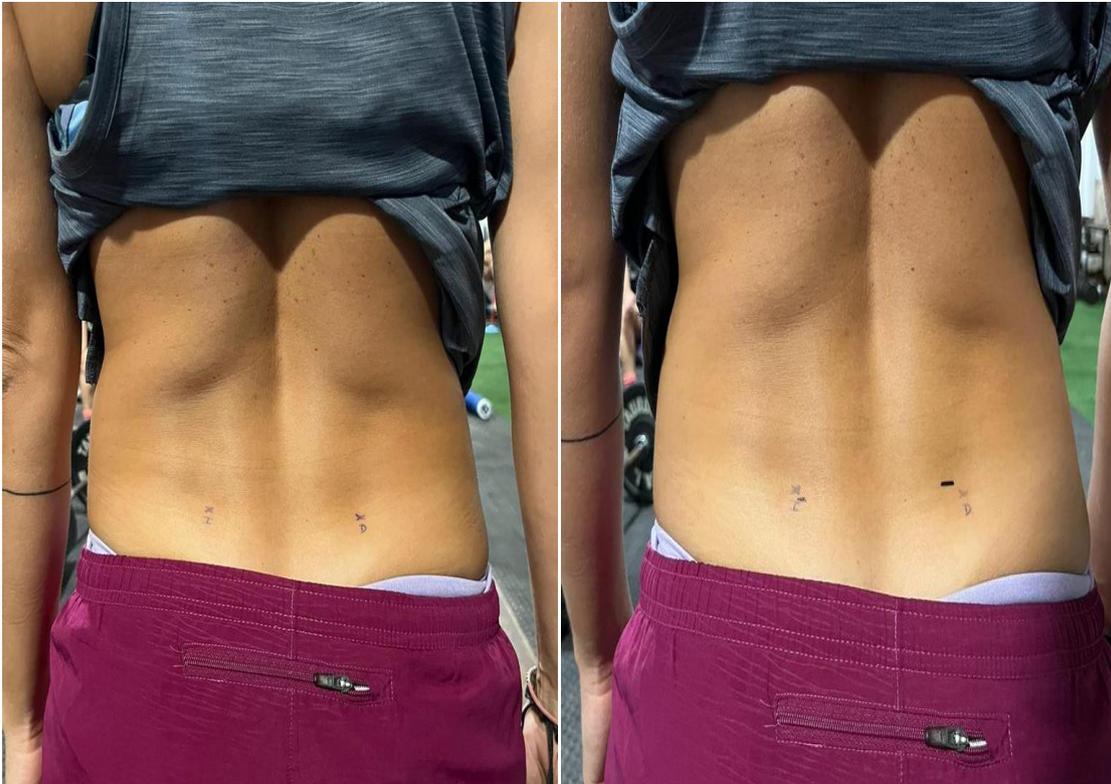


Imagen 14 a (izquierda): marca previa a la flexión sacroilíaca hacia adelante. Imagen 14 b (derecha): marcha posterior a la flexión sacroilíaca hacia adelante.

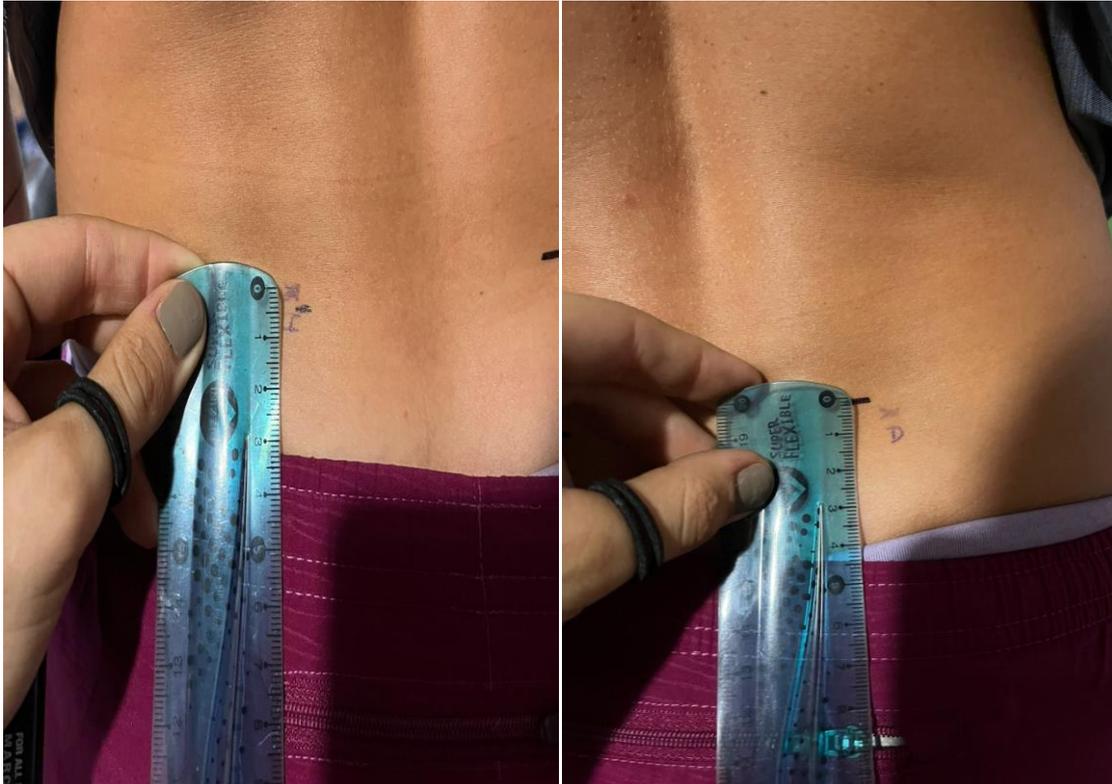


Imagen 14 c y d: diferencia en centímetro entre la medición previa y posterior al primer test.

En las imágenes b, c y d se observa la diferencia entre la espina iliaca postero superior izquierda y derecha luego de la realización del test; en la que la EIPS izquierda, se encuentra 0,5 cm debajo de la marca inicial de pie. Mientras, en la EIPS derecha, la segunda marca se encuentra 0,5 cm por encima de la marca inicial. Esto demuestra la presencia de una restricción de la libertad articular sacroilíaca, ya que el sacro del lado derecho arrastra al hueso ilíaco y sube más rápido y más arriba que el lado izquierdo.

Segunda evaluación del test de flexión sacroilíaca hacia adelante (posterior a la aplicación del tratamiento):



Imagen 15 a (izquierda): marca previa a la flexión sacroilíaca hacia adelante. Imagen 15 b (derecha): marcha posterior a la flexión sacroilíaca hacia adelante

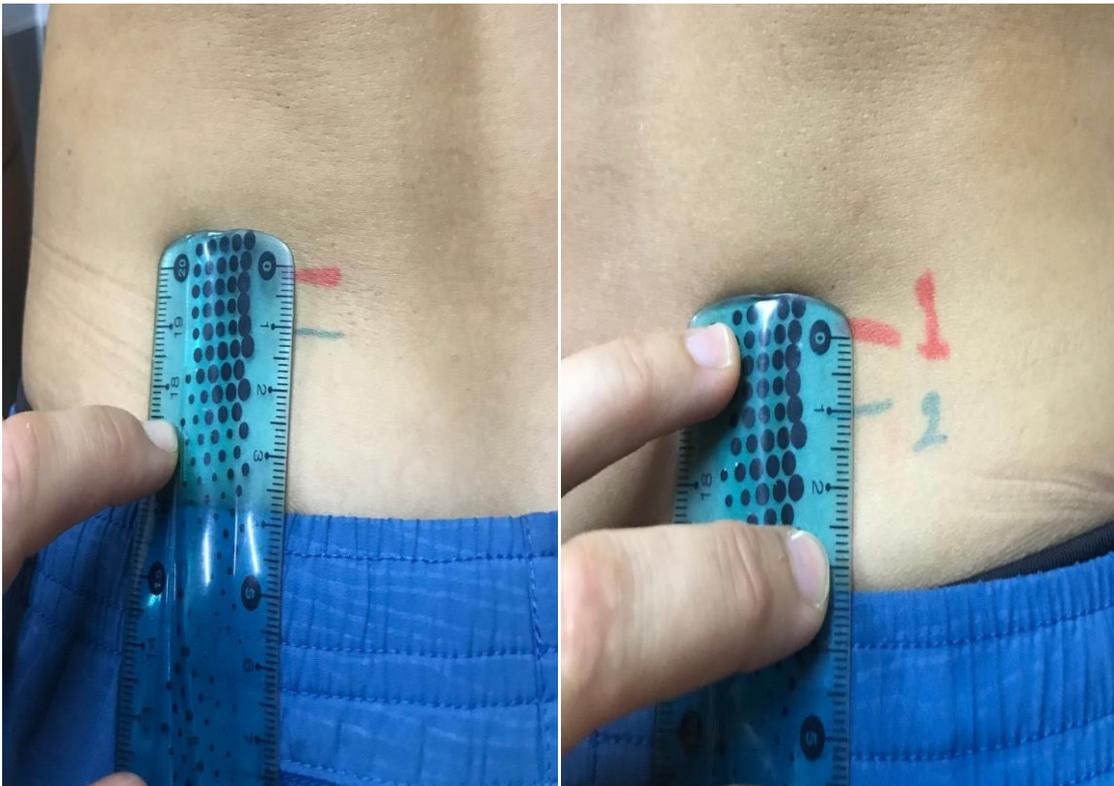


Imagen 15 c y d: diferencia en centímetros entre la medición previa y posterior al segundo test.

En las imágenes b, c y d se observa la diferencia entre las marcas realizadas al inicio y al final del test, en la que a la altura de ambas espinas ilíacas postero superiores se observa una distancia de 1 cm. Ello refleja un aumento de la movilidad a nivel sacroilíaco en ambos lados, ya que, del lado izquierdo, incrementó 0,5 cm la distancia entre ambos puntos; y, del lado derecho, 1,5 cm en comparación con el test inicial. Lo anterior evidencia la posibilidad de flexionar la columna lumbar y lumbosacra sin la implicancia del hueso ilíaco.

## VII. DISCUSIÓN

En primer lugar, en referencia al objetivo de revisión bibliográfica, logró encontrarse un pequeño número de artículos enfocados en el tratamiento de dolor lumbar en atletas. No obstante, no se identificaron artículos enfocados específicamente en dolor lumbar asociados a disfunción sacroilíaca en atletas; ni tampoco aquellos en los que su objetivo era la determinación de dosificación adecuada. Por el contrario, se hallaron estudios en los que se realizaron ejercicios isocinéticos y entrenamiento por medio de estaciones propioceptivas posturales electrónicas, combinados con ejercicios de fuerza.

Ulteriormente, se detectaron más diferencias en los artículos. Entre ellas, la edad de los atletas involucrados y el tipo de deporte que realizaban. También se hace necesario destacar que, en la mayoría de las investigaciones, se observó una mayor presencia de hombres que de mujeres en las poblaciones de estudio.

En cuanto a las dosificaciones de los ejercicios con características similares a los realizados en este trabajo, fueron muy diversas. En lo que respecta a los estímulos semanales, variaron de dos a cinco veces por semana y solo uno de los estudios no especificó la frecuencia semanal de entrenamiento. En lo relativo a la extensión de los tratamientos, varió entre un mes y seis años, siendo lo más frecuente uno y tres meses. Por último, en cuanto a la cantidad de series y repeticiones utilizadas para cada ejercicio, los estudios alternaron entre tres a cinco series con diez a quince repeticiones por cada uno.

Las particularidades señaladas de los artículos analizados, al no tener las mismas características que el sujeto en estudio, dificultó la extrapolación de las dosificaciones utilizadas. Sin embargo, no impidió tomar decisiones al respecto dado que en el presente estudio se eligieron los tiempos en base a las actividades de la participante, ya que ella continuó su entrenamiento hockístico de tres veces a la semana y un día de competencia; más dos o tres días de trabajos de fuerza en su gimnasio particular. Así, para evitar una sobrecarga muscular, se utilizaron hasta cuatro días por semana de tratamiento, con la mínima de repeticiones (diez) y la mínima de series (tres).

## VIII. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los objetivos planteados y en cuanto al análisis e interpretación de los datos de la presente investigación, se pudo llegar a las siguientes conclusiones.

Primero, que la cantidad de evidencia disponible acerca de la dosificación de ejercicios para el dolor lumbar asociada a asimetría sacroilíaca en atletas es baja. Los tipos de ejercicios y poblaciones evaluadas en los estudios incluidos varían considerablemente, no pudiendo comparar solo artículos que utilicen la terapéutica y población abarcada en este trabajo. El estado de la evidencia impide sacar conclusiones resultando notoria la necesidad de que se realicen más investigaciones sobre este tema.

Segundo, en relación al entrenamiento de movilidad, fuerza y flexibilidad realizado durante cuatro semanas, se reconocieron las siguientes mejoras. Por un lado, un cambio favorable en lo que respecta a la escala de dolor (VAS) con un puntaje de uno que representa un sitio entre sin dolor y poco dolor, en comparación con el primer test que arrojó un puntaje de cuatro, que refiere a dolor moderado. Por el otro, una mejoría en el test de flexión sacroilíaca hacia adelante en comparación con el inicial.

En ese sentido, en un principio se había percibido una diferencia de 0,5 centímetros en las alturas de las espinas ilíacas postero superiores izquierda (por debajo de la marca inicial) y derecha (por encima de la marca inicial); mientras que en la evaluación final hubo una diferencia de un centímetro desde la marca uno a las dos en ambas. Además, respecto a la medición de la discapacidad relacionada con el dolor lumbar y la disfunción sacroilíaca según el índice de Oswestry, la participante refirió ausencia de esta desde el inicio de la intervención, por lo que futuros estudios deberían volver a abarcar este objetivo para determinar si es favorable o no este tipo de intervención en la repercusión funcional del atleta.

En pocas palabras, se concluye que un plan compuesto por movilidad, fuerza y flexibilidad tiene efectos positivos en la percepción del dolor y en la disminución de la asimetría sacroilíaca. Ello pone de manifiesto la importancia de replicar el estudio actual con más participantes con características clínicas y demográficas similares a las del sujeto en investigación, pudiendo ser útil para el

tratamiento de dolor lumbar en asociación a disfunción sacroilíaca en jugadoras de hockey.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet Lond Engl*. 2018;391(10137):2356-67.
2. Owen PJ, Miller CT, Mundell NL, Verswijveren SJJM, Tagliaferri SD, Brisby H, et al. Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2020;54(21):1279-87.
3. Riley SP, Swanson BT, Cleland JA. The why, where, and how clinical reasoning model for the evaluation and treatment of patients with low back pain. *Braz J Phys Ther*. agosto de 2021;25(4):407-14.
4. Buchanan P, Vodapally S, Lee DW, Hagedorn JM, Bovinet C, Strand N, et al. Successful Diagnosis of Sacroiliac Joint Dysfunction. *J Pain Res*. 2021;14:3135-43.
5. Busquet L. La cintura pélvica y el miembro inferior. Barcelona: Paidotribo; 2012.
6. Patel DR, Kinsella E. Evaluation and management of lower back pain in young athletes. *Transl Pediatr [Internet]*. 2017 [citado 6 de octubre de 2022];6(3):22535-22235. Disponible en: <https://tp.amegroups.com/article/view/15692>
7. Solís JC. LUMBALGIA: CAUSAS, DIAGNOSTICO Y MANEJO.
8. Falowski S, Sayed D, Pope J, Patterson D, Fishman M, Gupta M, et al. <p>A Review and Algorithm in the Diagnosis and Treatment of Sacroiliac Joint Pain</p>. *J Pain Res [Internet]*. 2020 [citado 10 de octubre de 2022];13:3337-48. Disponible en: <https://www.dovepress.com/a-review-and-algorithm-in-the-diagnosis-and-treatment-of-sacroiliac-jo-peer-reviewed-fulltext-article-JPR>
9. Taylor JB, Wright AA, Dischiavi SL, Townsend MA, Marmon AR. Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Med Auckl NZ*. 2017;47(12):2533-51.
10. Al-subahi M, Alayat M, Alshehri MA, Helal O, Alhasan H, Alalawi A, et al. The effectiveness of physiotherapy interventions for sacroiliac joint dysfunction: a systematic review. *J Phys Ther Sci [Internet]*. septiembre de 2017 [citado 16 de mayo de 2023];29(9):1689-94. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5599847/>
11. Feeney DF, Capobianco RA, Montgomery JR, Morreale J, Grabowski AM, Enoka RM. Individuals with sacroiliac joint dysfunction display asymmetrical gait and a depressed synergy between muscles providing sacroiliac joint force closure when walking. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol*. diciembre de 2018;43:95-103.
12. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 4a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2012.
13. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *J Anat*. diciembre de 2012;221(6):507-36.

14. Prentice WE. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. 4ª ed. rev. y aum. 1ª reimpr. Barcelona: Paidotribo; 2014.
15. Barker PJ, Hapuarachchi KS, Ross JA, Sambaiew E, Ranger TA, Briggs CA. Anatomy and biomechanics of gluteus maximus and the thoracolumbar fascia at the sacroiliac joint. *Clin Anat N Y N*. marzo de 2014;27(2):234-40.
16. Chang C, Jenó SH, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Piriformis Muscle. En: StatPearls [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2022 [citado 26 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519497/>
17. Vleeming A, Stoeckart R, Snijders CJ. The sacrotuberous ligament: a conceptual approach to its dynamic role in stabilizing the sacroiliac joint. *Clin Biomech [Internet]*. 1 de noviembre de 1989 [citado 6 de mayo de 2023];4(4):201-3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0268003389900028>
18. Barboza SD, Joseph C, Nauta J, van Mechelen W, Verhagen E. Injuries in Field Hockey Players: A Systematic Review. *Sports Med [Internet]*. 1 de abril de 2018 [citado 18 de mayo de 2023];48(4):849-66. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0839-3>
19. Haydt R, Pheasant S, Lawrence K. THE INCIDENCE OF LOW BACK PAIN IN NCAA DIVISION III FEMALE FIELD HOCKEY PLAYERS. *Int J Sports Phys Ther [Internet]*. junio de 2012 [citado 15 de mayo de 2023];7(3):296-305. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3362982/>
20. van Hilst J, Hilgersom NFJ, Kuilman MC, Kuijter PPFM, Frings-Dresen MHW. Low back pain in young elite field hockey players, football players and speed skaters: Prevalence and risk factors. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015;28(1):67-73.
21. Wege M Bester, MM and Crous LC. The Relevance of the Hip Extensor Muscles to Low Back Pain in Elite Female Field Hockey Players. *South Afr J Physiother [Internet]*. septiembre de 2006 [citado 11 de julio de 2023];62(3):21. Disponible en: [https://journals.co.za/doi/10.10520/AJA03796175\\_1567](https://journals.co.za/doi/10.10520/AJA03796175_1567)
22. Ogurkowska MB, Kawalek K. Evaluation of functional and structural changes affecting the lumbar spine in professional field hockey players. *Acta Bioeng Biomech [Internet]*. 2017 [citado 11 de julio de 2023];Vol. 19(nr 2). Disponible en: <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-454349e8-4615-4824-a394-a57211f7a985>
23. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, Van Zundert J, Cohen SP. Low back pain. *Lancet Lond Engl*. 3 de julio de 2021;398(10294):78-92.
24. Urits I, Burshtein A, Sharma M, Testa L, Gold PA, Orhurhu V, et al. Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Curr Pain Headache Rep*. 11 de marzo de 2019;23(3):23.
25. Bertoldo D, Pirri C, Roviario B, Stecco L, Day JA, Fede C, et al. Pilot Study of Sacroiliac Joint Dysfunction Treated with a Single Session of Fascial Manipulation® Method: Clinical Implications for Effective Pain Reduction. *Med Kaunas Lith*. 6 de julio de 2021;57(7):691.

26. Schwarzer AC, Aprill CN, Bogduk N. The sacroiliac joint in chronic low back pain. *Spine*. 1 de enero de 1995;20(1):31-7.
27. Gartenberg A, Nessim A, Cho W. Sacroiliac joint dysfunction: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Eur Spine J [Internet]*. 1 de octubre de 2021 [citado 11 de octubre de 2022];30(10):2936-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06927-9>
28. Peebles R, Jonas CE. Sacroiliac Joint Dysfunction in the Athlete: Diagnosis and Management. *Curr Sports Med Rep*. 2017;16(5):336-42.
29. Aranke M, McCrudy G, Rooney K, Patel K, Lee CA, Hasoon J, et al. Minimally Invasive and Conservative Interventions for the Treatment of Sacroiliac Joint Pain: A Review of Recent Literature. *Orthop Rev*. 2022;14(3):31915.
30. Prather H, Bonnette M, Hunt D. Nonoperative Treatment Options for Patients With Sacroiliac Joint Pain. *Int J Spine Surg*. febrero de 2020;14(Suppl 1):35-40.
31. Bertrand H, Reeves KD, Mattu R, Garcia R, Mohammed M, Wiebe E, et al. Self-Treatment of Chronic Low Back Pain Based on a Rapid and Objective Sacroiliac Asymmetry Test: A Pilot Study. *Cureus*. 2021;13(11):e19483.
32. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The Revised IASP definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain [Internet]*. 1 de septiembre de 2020 [citado 17 de mayo de 2023];161(9):1976-82. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7680716/>
33. DeLoach LJ, Higgins MS, Caplan AB, Stiff JL. The visual analog scale in the immediate postoperative period: intrasubject variability and correlation with a numeric scale. *Anesth Analg*. enero de 1998;86(1):102-6.
34. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. *J Clin Pharmacol*. marzo de 2014;54(3):241-4.
35. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scand J Pain*. octubre de 2016;13:67-75.
36. Maughan EF, Lewis JS. Outcome measures in chronic low back pain. *Eur Spine J [Internet]*. septiembre de 2010 [citado 24 de mayo de 2023];19(9):1484-94. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2989277/>
37. Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación [Internet]*. enero de 2006 [citado 11 de octubre de 2022];40(3):150-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048712006748812>
38. Nambi G, Abdelbasset WK, Alqahtani BA, Alrawaili SM, Abodonya AM, Saleh AK. Isokinetic back training is more effective than core stabilization training on pain intensity and sports performances in football players with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 22 de mayo de 2020;99(21):e20418.
39. Riva D, Bianchi R, Rocca F, Mamo C. Proprioceptive Training and Injury Prevention in a Professional Men's Basketball Team: A Six-Year Prospective Study. *J Strength Cond Res [Internet]*. febrero de 2016 [citado 8 de julio de

2023];30(2):461-75. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4750505/>

40. Cai C, Yang Y, Kong PW. Comparison of Lower Limb and Back Exercises for Runners with Chronic Low Back Pain. *Med Sci Sports Exerc.* diciembre de 2017;49(12):2374-84.
41. Nambi G, Abdelbasset WK, Alqahatani BA. Radiological (Magnetic Resonance Image and Ultrasound) and biochemical effects of virtual reality training on balance training in football players with chronic low back pain: A randomized controlled study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2021;34(2):269-77.
42. Stuber KJ, Bruno P, Sajko S, Hayden JA. Core stability exercises for low back pain in athletes: a systematic review of the literature. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* noviembre de 2014;24(6):448-56.
43. Xu K. WHOLE BODY PHYSICAL TRAINING IN THE TREATMENT OF CHRONIC LOW BACK PAIN. *Rev Bras Med Esporte [Internet].* 23 de julio de 2021 [citado 8 de julio de 2023];27:342-5. Disponible en:  
<https://www.scielo.br/j/rbme/a/f5QhpVGfHHDgCJhT4kQFcJK/?lang=en>

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry inicial

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

#### 1. Intensidad de dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

#### 2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

#### 3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero si puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

#### 4. Andar

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

#### 5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

#### 6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

#### 7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

#### 8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

#### 9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

#### 10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

## Anexo 2. Cuestionario de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry final

**Por favor lea atentamente:** Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

**1. Intensidad de dolor**

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

**2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)**

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

**3. Levantar peso**

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

**4. Andar**

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

**5. Estar sentado**

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

**6. Estar de pie**

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

**7. Dormir**

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

**8. Actividad sexual**

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

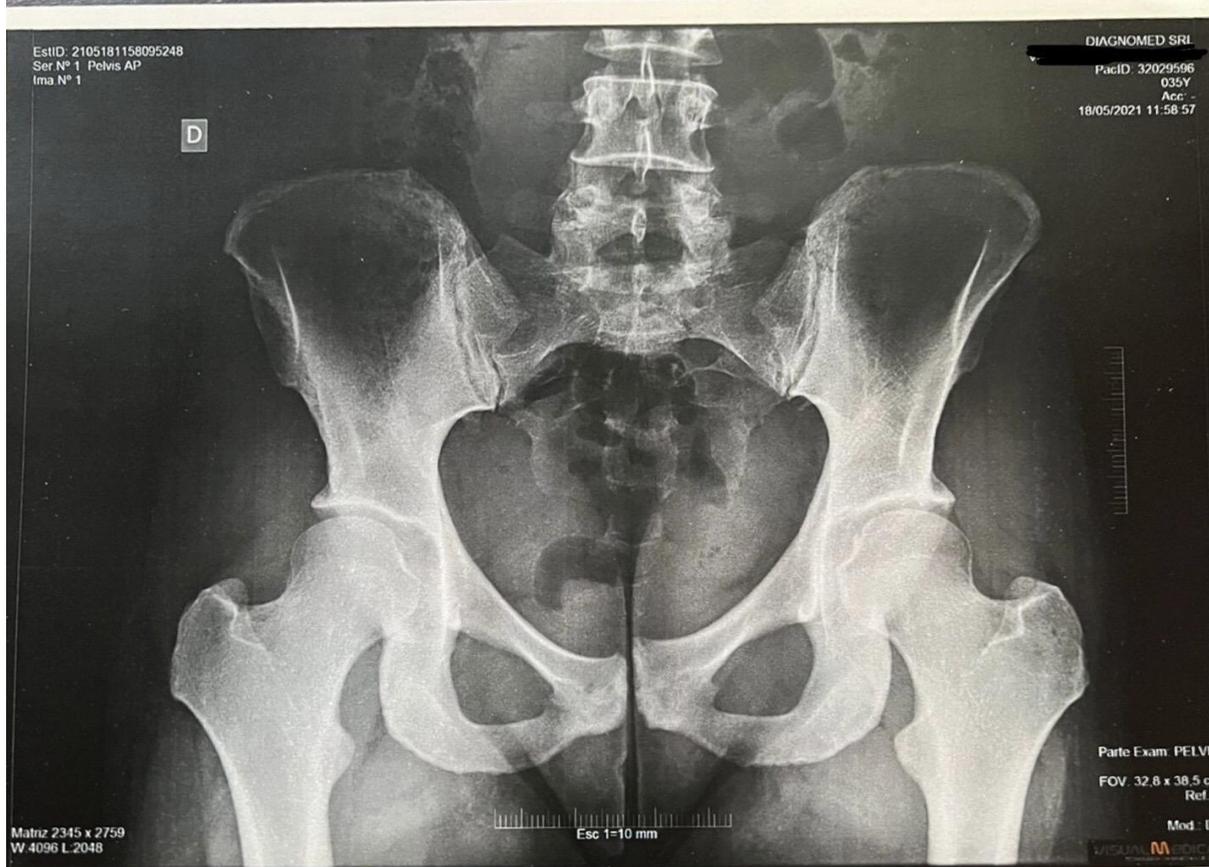
**9. Vida social**

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

**10. Viajar**

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

Anexo 3. Resonancia magnética con interpretación





Nombre del Paciente:	[REDACTED]	Cédula/ID:	[REDACTED]
Fecha Nacimiento:	[REDACTED] 1985	Sexo:	F
Referido Por:	NO DISPONIBLE	Estudio ID:	NO DISPONIBLE
Fecha del Estudio:	18/05/2021		
Descripción Estudio:	C.LUMBAR		

**R.N.M. DE COLUMNA LUMBOSACRA**

**TECNICA:**

Se realizó la resonancia Magnética de la COLUMNA LUMBOSACRA con EQUIPO SUPERCONDUCTIVO DE ALTO CAMPO, PHILIPS ACHIEVA de 1,5 T PULSAR. Se obtuvieron imágenes de alta resolución, en los planos sagitales y axiales, ponderando los tiempos de relajación tisulares T1y T2, empleando las técnicas de Spin-eco y Fast Spin-eco.

**ANTECEDENTES:** Lumbalgia aguda. Ciatalgia bilateral.

**INTERPRETACION:**

Sutil desviación del eje mayor de la columna lumbar a convexidad izquierda.

Lordosis lumbar fisiológica.

Cuerpos vertebrales lumbares de altura conservada, de morfología e intensidad de señal normal. La alineación de los mismos se encuentra conservada.

Signos de deshidratación discal L5-S1, apareciendo el disco hipointenso en T1 y T2.

Muestra protrusión discal central, con fisura anular de anillo fibroso, la cual presenta contacto con saco dural anterior, observándose mínimo contacto radicular derecho.

El resto de los discos intervertebrales presentan altura y señal normal, sin evidencia de hernias ni protrusiones discales.

Sinovitis facetaria bilateral L4-L5.

Aspecto respetado del cono medular y raíces de la cauda equina.

El DAP. del canal raquídeo se encuentra respetado.

No se observan alteraciones en las partes blandas extra raquídeas.

La porción visualizada del retroperitoneo no mostró alteraciones.

El resto del examen no pone en evidencia alteraciones para destacar.

ca/cr

**DRA. RODRIGUEZ, CINTIA**

Esp. Diagnóstico por Imágenes R.E: 05306881  
Mat. N° 6304

📍 9 de julio 3250 - 3000, Santa Fe

📞 342 5956663

☎ 0342 - 4525422 | 4553423 | 4534812

✉ [contactos@otdimagenes.com](mailto:contactos@otdimagenes.com)

## **Anexo 4. Modelo del consentimiento informado**

### **DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO**

#### **INFORMADO A. Información para la participante**

Título del trabajo: Disfunción sacroilíaca y dolor lumbar: un tratamiento activo para una jugadora de hockey del club C.R.A.I de Santa Fe

Profesional responsable: Lic. María Paula Qüesta

Estudiante: María del Rosario Gómez Iriondo

Estamos invitando a participar en el estudio titulado “Disfunción sacroilíaca y dolor lumbar: un tratamiento activo para una jugadora de hockey del club C.R.A.I. de Santa Fe”, que tiene como objetivo explorar la contribución de un protocolo de ejercicios específicos para la disfunción sacroilíaca a la mejoría en la percepción del dolor en una jugadora de hockey femenino en el Club de Rugby Ateneo Inmaculada de la Ciudad de Santa Fe, que podrá ser beneficiosa para la deportista y para los profesionales que forman parte del equipo de salud del club.

Como parte del estudio, se harán evaluaciones funcionales que consisten en: la realización de una prueba de flexión sacroilíaca hacia adelante; la entrega de un cuestionario auto administrado denominado “Cuestionario de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry”; la evaluación del dolor por medio de la escala VAS, y, por último, la aplicación de un protocolo de ejercicios específicos para la disfunción sacroilíaca.

La participación en esta investigación puede ser beneficiosa para usted. Su participación es voluntaria y tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide.

Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los métodos realizados, puede concurrir cualquier día al establecimiento del club C.R.A.I. y contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas. Los datos de los profesionales a cargo figuran en la hoja de firmas.

Los datos que se recaben son estrictamente confidenciales y se aplicarán para dar respuesta a los objetivos de trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales. Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones, y la identidad del atleta no será revelada y su privacidad será preservada.

## DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO

### INFORMADO B. Hoja de firmas

Por medio de la presente, aseguro haber recibido la información necesaria sobre el tratamiento que se me realizará y haber leído el presente documento, consintiendo mi voluntad para someterme a este trabajo de investigación.

Manifiesto haber comprendido los objetivos del estudio “Disfunción sacroilíaca y dolor lumbar: un tratamiento activo para una jugadora de hockey del club C.R.A.I de Santa Fe”. Por otro lado, admito que mi participación en este estudio es libre y voluntaria; y que, en cualquier momento, si así lo considero, puedo decidir cesar mi participación, sin que ello acarree consecuencia negativa alguna.

Entiendo que toda la información personal que se recolecte en este trabajo de investigación es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

Sin más, expreso haber leído y comprendido la información contenida en este formulario; haber realizado las consultas necesarias.

Conste que se firman dos ejemplares iguales, siendo uno entregado a la participante y otro reservado para la estudiante y la profesional responsable.

#### **Participante:**

Firma:

Lugar y fecha:

Aclaración:

DNI N°:

#### **Profesional responsable:**

Firma:

Lugar y fecha:

Aclaración:

DNI N°:

#### **Estudiante:**

Firma:

Lugar y fecha:

Aclaración:

DNI N°:

**Para preguntas o información usted puede tomar contacto con:**

Nombre y apellido: María Paula Qüesta

Lugar de contacto: Club de Rugby Ateneo Inmaculada

Teléfono: 3424272206

**Anexo 6. Modelo de la carta de solicitud de autorización al club C.R.A.I**

2/03/2023

Ciudad de Santa Fe, Santa Fe, Argentina, C.P.: 3000

Club de Rugby Ateneo Inmaculada

Al Sr. Presidente de la Comisión Directiva del Club de Rugby Ateneo  
Inmaculada Sr. Alejandro Molinas,

Por medio de la presente me comunico con usted a fin de solicitar autorización para acceder a las instalaciones del club C.R.A.I. y de este modo realizar el trabajo final que se exige para acceder al título de Lic. en Kinesiología y Fisiatría, otorgado por la Universidad del Gran Rosario.

El trabajo se titula “Disfunción sacroilíaca y dolor lumbar: un tratamiento activo para una jugadora de hockey del club C.R.A.I. de Santa Fe”. Dicho estudio requiere de la realización de evaluaciones funcionales a una de las jugadoras del equipo de primera división de hockey sobre césped, que serán supervisadas por Lic. María Paula Qüesta (directora) en los meses de marzo y abril del corriente año.

Sin otro particular y esperando contar con su colaboración,

Lo saludo cordialmente.

María del Rosario Gómez Iriondo

D.N.I. N°: 40.645.779