

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



EFFECTOS DE LA MOVILIZACIÓN NEURAL DEL NERVIIO CIÁTICO EN BAILARINES.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

AUTORA: Pardo Fernández, Marta

TUTORA: Ivorra Vilaplana, Lorena María

Departamento: Salud pública, historia de la ciencia y ginecología.

Curso académico 2023-2024

Convocatoria de junio

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Justificación del tema	4
2. OBJETIVOS.....	5
3. METODOLOGÍA	6
4. RESULTADOS	7
4.1 Características de la muestra	7
4.2 Valoración de la calidad metodológica	7
4.3 Variables de medidas.....	8
4.3.1 Prueba pasiva de elevación de la pierna recta (PSLR)	8
4.3.2 La prueba de ángulo de extensión de rodilla (AKE)	9
4.3.3 Prueba de caída de tensión neural o Slump Test	9
4.4 Tipo de intervención.....	9
4.4.1 Procedimiento de las técnicas de deslizamiento neural del nervio ciático	10
4.5 Duración de la intervención	10
4.6 Dosificación de los ejercicios.....	10
4.7 Eficacia de las técnicas neurodinámicas.....	11
5. DISCUSIÓN.....	12
5.1 Limitaciones y futuras líneas de investigación.....	14
6. CONCLUSIONES.....	15
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
8. ANEXOS.....	21

RESUMEN

Introducción: La práctica de la danza demanda un nivel excepcional de flexibilidad y control neuromuscular para ejecutar movimientos fluidos y expresivos. Los bailarines, suelen incorporar rutinas de estiramientos diarios en su entrenamiento. Sin embargo, la creciente comprensión de los principios neurodinámicos ha destacado la necesidad de complementar estos estiramientos estáticos con técnicas más específicas y dinámicas. Los estiramientos neurodinámicos, no solo promueven la flexibilidad muscular, sino que también optimizan la función del sistema nervioso, mejorando así la calidad del movimiento y reduciendo el riesgo de lesión.

Objetivo: Conocer los efectos de los estiramientos neurodinámicos del nervio ciático en el rango de movimiento de miembro inferior en bailarines.

Metodología: Se ha realizado una búsqueda en las bases de datos Pubmed, Cochrane, PEDro, Scopus, EmBase y Google Académico de ensayos clínicos.

Resultados: Se analizan once artículos. Dada la escasa literatura publicada sobre bailarines se han incluido estudios sobre atletas con síndrome de isquiotibiales cortos, ya que comparten demandas físicas similares con los bailarines en términos de flexibilidad y control muscular. En ellos, se observa como las técnicas neurodinámicas tienen efectos positivos sobre el aumento del rango osteoarticular de movimiento, la flexibilidad de los isquiotibiales, y mejoras en el salto vertical y equilibrio estático.

Conclusiones: Se encuentra evidencia de que las técnicas neurodinámicas tienen efectos positivos sobre el aumento del rango osteoarticular de movimiento de cadera y rodilla. Sin embargo, se necesitan mayor cantidad de estudios y de mayor calidad metodológica.

Palabras clave: “Estiramientos neurodinámicos,” “Danza,” “Deslizamiento neurodinámico,” “Síndrome de isquiotibiales cortos,” “Nervio ciático.”

ABSTRACT

Introduction: The practice of dance demands an exceptional level of flexibility and neuromuscular control to execute fluid and expressive movements. Dancers often incorporate daily stretching routines into their training. However, the growing understanding of neurodynamic principles has highlighted the need to complement these static stretches with more specific and dynamic techniques. Neurodynamic stretches not only promote muscle flexibility but also optimize nervous system function, thereby improving movement quality and reducing the risk of injury.

Objective: To understand the effects of neurodynamic stretches of the sciatic nerve on the range of motion of the lower limb in dancers.

Methodology: A search was conducted in the PubMed, Cochrane, PEDro, Scopus, EmBase, and Google Scholar databases for clinical trials.

Results: Eleven articles were analyzed. Given the limited literature published on dancers, studies on athletes with short hamstring syndrome were included, as they share similar physical demands with dancers in terms of flexibility and muscle control. These studies show that neurodynamic techniques have positive effects on increasing the osteoarticular range of motion, hamstring flexibility, and improvements in vertical jump and static balance.

Conclusions: There is evidence that neurodynamic techniques positively affect the osteoarticular range of motion of the hip and knee. However, more studies of higher methodological quality are needed.

Keywords: "Neurodynamic stretches," "Dance," "Neurodynamic sliding," "Short hamstring syndrome," "Sciatic nerve."

1.INTRODUCCIÓN

Las exigencias físicas y psíquicas a las que se ven sometidos los bailarines han hecho que esta disciplina sea un foco importante en la medicina, especialmente en las últimas cinco décadas. Aunque la investigación comenzó en los años 50 y 60 en Rusia y el Reino Unido (1), ha sido recientemente cuando se ha obtenido un conocimiento detallado sobre las repercusiones articulares, musculares y de otras estructuras en los bailarines debido a la técnica de danza. Como expresión artística, la danza precisa de fuerza, resistencia y flexibilidad. Los bailarines, considerados una mezcla única de artistas y atletas, deben realizar movimientos con grandes amplitudes articulares (2). Estudios recientes, subrayan la importancia de trabajar la flexibilidad para mejorar el rendimiento, prevenir lesiones y promover una mejor postura y alineación corporal (3, 4).

Los isquiotibiales son uno de los grupos musculares más susceptibles a lesiones debido a su tendencia a la retracción (5). En la bibliografía se evidencian diversos factores predisponentes para la lesión de los isquiotibiales, incluyendo: un calentamiento insuficiente (6), escasa flexibilidad (7), desequilibrios musculares (5), tensión neuronal (8) fatiga (9), y lesiones previas (10).

Diversos autores proponen la denominada teoría sensorial (11,12). Esta teoría plantea que los cambios en la percepción del estiramiento y el dolor pueden afectar la flexibilidad muscular. Esto implica que la movilidad del sistema nervioso, también denominada neurodinámica, y el estiramiento podrían influir en estas percepciones.

La neurodinámica es una intervención que nació en las décadas de 1970 y 1980 por Michael Shacklock. Se enfoca en restablecer la homeostasis dentro y alrededor del sistema nervioso, mejorando el flujo axoplásmico, mediante la movilización tanto del propio sistema nervioso como de las estructuras que lo rodean (29, 13). El objetivo primordial de esta rama es recuperar el equilibrio dinámico entre el movimiento relativo de los tejidos neurales y las interfaces mecánicas circundantes, disipando el líquido tisular y reduciendo la presión intraneural (13, 14).

Investigadores (15, 21, 22, 25) concluyen que las técnicas de deslizamiento neural (TDN) tienen un impacto positivo en la flexibilidad de los miembros inferiores aumentando su rango osteoarticular de

movimiento (ROM), el equilibrio (23) y el salto vertical (26). La introducción de TDN en la preparación física ha resultado ser beneficiosa para deportistas, futbolistas, atletas con síndrome de isquiotibiales cortos y bailarines (24, 25).

El nervio ciático, el más largo y grueso del cuerpo humano, puede experimentar tensión y compresión debido a factores como postura prolongada, movimiento repetitivo, aumento de presión sobre la región lumbar o presión directa, como en una hernia discal, reduciendo el rango de movimiento de la extremidad inferior (14). En bailarines, esta tensión puede originarse por las exigencias físicas diarias, incluyendo flexiones, extensiones y rotaciones de la columna y extremidades. Además, la falta de estabilidad lumbar o debilidades musculares en la pelvis y la espalda baja pueden aumentar esta tensión (16).

Es esencial que los bailarines comprendan las limitaciones en su movilidad, que pueden deberse tanto al acortamiento muscular debido a la rigidez en los músculos, resultado del uso repetitivo y la sobreexigencia en ciertos grupos musculares específicos; a la tensión neural, donde la movilidad se ve comprometida debido a la irritación o compresión del sistema nervioso o una combinación de ambos. Identificar la causa subyacente de estas limitaciones es crucial para implementar un plan de entrenamiento adecuado que incluya estiramientos específicos, técnicas de liberación muscular y ejercicios de estabilización (24, 25) para mejorar su rendimiento.

1.1 Justificación del tema

La ciencia de la danza es un campo emergente con literatura limitada. La investigación sobre flexibilidad en la danza generalmente ha centrado su interés en los estiramientos estáticos que han sido el principal enfoque tradicional. Nuevas investigaciones han llevado a los bailarines a practicar estiramientos balísticos, dinámicos, estiramiento de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) y de deslizamiento neuronal (17, 18, 19, 20). Surge así la necesidad de revisar los efectos de los estiramientos neurodinámicos del nervio ciático en bailarines para su futura puesta en práctica y contribuir a la mejora del bienestar físico de los bailarines.

2. OBJETIVOS

Pregunta pico:

¿Qué efectos provocan las técnicas neurodinámicas del nervio ciático en el rango de movimiento de miembro inferior de los bailarines?

Objetivos:

Objetivo general:

1. Conocer los efectos de los estiramientos neurodinámicos del nervio ciático en el rango de movimiento de miembro inferior en bailarines.

Objetivos específicos:

2. Describir los diferentes tests utilizados en la literatura revisada para medir la flexibilidad isquiosural máxima, el rango osteo-articular de movimiento y la tensión neural.
3. Identificar la dosificación óptima de los estiramientos neurodinámicos para reducir la tensión neural.
4. Evaluar la calidad metodológica de los artículos seleccionados.

3. METODOLOGÍA

La presente revisión bibliográfica ha sido aprobada por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche generando el COIR para TFGs: TFG.GFILLMIV.MPF.231227.

Se realizó una búsqueda bibliográfica para responder a la pregunta de investigación, previamente redactada, usando la estrategia PICO: ¿Qué efectos provocan las técnicas neurodinámicas del nervio ciático en el rango de movimiento de miembro inferior de los bailarines?

La obtención de artículos se realiza a partir de una búsqueda de la evidencia científica en las principales bases de datos disponibles: Pubmed, Cochrane, PEDro, Scopus, Embase y Google Académico. El periodo de investigación bibliográfica abarca desde 1 de noviembre de 2023 hasta 23 de marzo de 2024.

Inicialmente, se buscaron las palabras clave como términos DeCS que estuvieran más acorde con los objetivos planteados, siendo éstas las siguientes: “Dancing”, “Neurodynamic sliding”, “Sciatic nerve”, “Hamstring muscles”.

Todas las palabras clave fueron incluidas como “MESH terms” en la base de datos PubMed o “Title/Abstract”, combinando así diferentes ecuaciones de búsqueda para encontrar resultados. La ecuación que finalmente obtuvo mayores resultados para las bases de datos de Pubmed y Cochrane de estudios que pudieran servir para la revisión fue la siguiente: ((Dancing OR Sport) AND Neurodynamic techniques AND (Sciatic nerve OR Hamstring muscles)). Para el resto de base de datos se realiza modificaciones para hallar resultados (Anexo 2. Lista de tablas. Tabla 3. Tabla descriptiva de ecuaciones de búsqueda empleadas para cada base de datos).

Con respecto a los criterios de búsqueda en estas plataformas, se opta principalmente por ensayos clínicos publicados en español y/o en inglés con un rango de antigüedad de 10 años. Como sujetos de estudio, la investigación se centra en perfiles de bailarines (Anexo 2. Lista de tablas, Tabla 1 y 2. Criterios de inclusión y exclusión).

4. RESULTADOS

De acuerdo con la ecuación de búsqueda y los criterios de la revisión, se han obtenido un total de 105 artículos en las diferentes bases de datos. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se incluyen un total de 11 estudios (Anexo 4. Diagrama de flujo). El propósito de la revisión es analizar estudios sobre los estiramientos neurodinámicos en población de bailarines. Sin embargo, dada la limitada cantidad de estudios disponibles sobre estiramientos neurodinámicos específicamente en población de bailarines, ha sido necesario incluir estudios en poblaciones relacionadas como futbolistas, atletas y personas con síndrome de isquiotibiales cortos, ya que comparten demandas físicas similares con los bailarines en términos de flexibilidad y control muscular.

Los datos más relevantes de cada uno de los estudios se han recogido a modo de resumen en una tabla descriptiva (Anexo 2. Lista de tablas. Tabla 5. Tabla resumen de los artículos). Se incluyen siete ensayos clínicos aleatorizados, dos de ellos doble ciego, un estudio controlado doble ciego, un estudio clínico cruzado aleatorizado, un estudio experimental pretest y post-test y un estudio de intervención con grupo control.

4.1 Características de la muestra

Las diferentes poblaciones relacionadas en los artículos finalmente seleccionados fueron dos estudios de bailarines, tres de futbolistas, dos de atletas, dos de jóvenes con actividad deportiva no especificada y dos que presentaban síndrome de isquiotibiales cortos (Anexo 5. Lista de figuras. Figura 1). El tamaño muestral de los estudios varió entre 16 participantes (22) a 120 (29). En cuatro estudios sólo hubo participantes de género masculino (22, 27, 30, 31), en dos estudios sólo mujeres (24, 25), en tres había tanto mujeres como hombres (21, 28, 29) y el género no fue informado en dos de ellos (23, 26). El rango de edad de los participantes incluidos en los estudios fue de 16 a 30 años, aunque en uno de ellos (29) fue hasta 45 años (Anexo 5. Lista de figuras. Figura 2).

4.2 Valoración de la calidad metodológica

Se utilizó la escala PEDro (32) para valorar la calidad metodológica de los estudios, la cual, analiza 11 criterios, otorgando un punto por cada criterio. El primer criterio no se incluye en la valoración de la

validez interna, ya que únicamente influye en la validez externa, motivo por el que no se incluye en la puntuación final (de 0 a 10 puntos). Se considera excelente una puntuación de 9-10, buena de 6-8, aceptable de 4-5 y una puntuación ≤ 3 como falta de calidad metodológica. De los estudios revisados, cinco tienen una excelente calidad metodológica, otros cinco tienen una buena calidad y uno tiene una calidad aceptable. La media de calidad metodológica de los estudios incluidos es de 7,73, es decir, una buena calidad. Se especificaron los criterios de elección en el 100% de los artículos, se asignó de forma oculta en el 100%, los grupos fueron similares al inicio en el 100%, y los resultados se presentaron con al menos un resultado clave analizado con intención de tratar en el 100% de los artículos. Además, las comparaciones estadísticas entre grupos fueron informadas en el 45% de los artículos, proporcionando medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave (Anexo 3. Valoración calidad metodológica según la escala PEDro).

4.3 Variables de medidas

Los estudios evaluaron los efectos de las intervenciones propuestas mediante el ROM de extensión pasiva de rodilla y la extensibilidad de los isquiotibiales, utilizando en la mayoría de ellos la prueba pasiva de elevación de la pierna recta (PSLR) (21, 22, 23, 27, 29, 30, 31) y la prueba de ángulo de extensión de rodilla (AKE) se utilizó en tres de los once estudios (23, 24, 28). Además, también se evaluaron otras variables: como el equilibrio (23) mediante Prueba de cigüeña (SST) y la Prueba de equilibrio de excursión estelar modificada (mSEBT); y el salto horizontal y vertical (26) mediante la Prueba del salto vertical (VJ) y la prueba de salto horizontal (HJ). A su vez, también se utilizó la prueba de caída de la tensión neuronal (también conocida como Slump Test). Esta prueba sirve para evaluar tensión y la movilidad del sistema nervioso, particularmente del nervio ciático y la médula espinal (22, 25).

4.3.1 Prueba pasiva de elevación de la pierna recta (PSLR)

Esta prueba también se denomina prueba de Lasegue. El sujeto se coloca en decúbito supino (DS). El eje del goniómetro se coloca sobre la marca del trocánter mayor del fémur. El brazo estacionario del goniómetro se coloca paralelo a la camilla y el brazo móvil se coloca dirigiendo al cóndilo lateral del fémur y hacia la cabeza del peroné. El terapeuta realiza la SLR pasiva (con la rodilla en extensión

completa y el tobillo en posición neutra) hasta el punto en que el sujeto sienta por primera vez un estiramiento en la parte posterior del muslo y se anota el grado de elevación de la pierna estirada (29) (Anexo 5. Lista de figuras. Figura 3).

4.3.2 La prueba de ángulo de extensión de rodilla (AKE)

El sujeto se coloca en DS con ambas extremidades inferiores extendidas. El examinador flexiona la cadera y la rodilla ipsilaterales a 90°. Manteniendo ese ángulo de 90° de la cadera, la rodilla ipsilateral se extiende activamente y se mide el ángulo de extensión de la rodilla. El eje del goniómetro se coloca sobre la marca del eje de la articulación de la rodilla sobre la línea lateral de la articulación. El brazo estacionario del goniómetro se coloca dirigiendo hacia el trocánter mayor del fémur y el brazo móvil se coloca dirigiendo hacia el maléolo lateral (28) (Anexo 5. Lista de figuras. Figura 4).

4.3.3 Prueba de caída de tensión neural o Slump Test

El sujeto se sienta erguido en una camilla con las piernas relajadas y el borde de la camilla tocando el hueco poplíteo. Luego, realiza una flexión torácica y lumbar manteniendo la cabeza erguida, seguida de una flexión cervical llevando la barbilla al pecho. En esta posición, extiende una pierna y el examinador dorsiflexiona el tobillo para aumentar la tensión del nervio ciático. Si el sujeto siente dolor o síntomas, el examinador puede pedirle que levante la cabeza para reducir la tensión y observar si los síntomas disminuyen, lo cual indica una prueba positiva (25) (Anexo 5. Lista de figuras. Figura 5).

4.4 Tipo de intervención

Respecto a las intervenciones realizadas a las diferentes poblaciones de los estudios revisados para el grupo intervención hacen uso de técnicas de deslizamiento neural (TDN) para el nervio ciático (Anexo 7. Lista de figuras. Figuras 6, 7, 8). Además de las TDN para el nervio ciático también se incluyen otro tipo de intervenciones: intervención neurodinámica para el nervio femoral (FNM) (26); dos intervenciones combinadas (28) de técnicas deslizantes neurodinámicas (NS)+ estiramiento estático (SS) y otra con tensión neurodinámica (NT) + (SS). La aplicación de las intervenciones de las TDN se realiza de forma activa en todos los ensayos exceptuando uno de ellos que son realizadas de forma pasiva (29).

A su vez, los grupos controles de los diferentes estudios aplican intervenciones distintas, siendo estas: prueba control del ROM (21, 23), técnicas de relajación y de respiración en decúbito supino (DS) (22), terapia de calor en el tendón de la corva 15 min (23), estiramiento dinámico (25), estiramiento estático (27, 30), placebo con movilización del pie dominante (29) (Anexo 2. Lista de tablas. Tabla 6).

4.4.1 Procedimiento de las técnicas de deslizamiento neural del nervio ciático

Las TDN son un tipo de movilización nerviosa donde un extremo del sistema nervio se alarga y el otro se hunde (28). El sujeto se coloca en posición de inicio, sentados con flexión torácica y lumbar (posición caída) con las manos en la espalda. Mientras mantiene esta postura, se comienza con flexión cervical y flexión de rodilla con flexión plantar del tobillo, y luego pasaron a la extensión cervical mientras realizaban la extensión de la rodilla y la dorsiflexión del tobillo (30). También, existe variantes de mantener la rodilla extendida durante todo el deslizamiento (31) (Anexo 5. Lista de figuras. Figura 8).

4.5 Duración de la intervención

En lo que respecta a la duración de la intervención el 60% de las publicaciones hacen una intervención de una sola sesión y, por tanto, valoran el efecto inmediato de las TDN (21, 22, 23, 26, 29). Sin embargo, el resto de los estudios valoran estas técnicas con un efecto más a medio plazo con programas de una (28, 30), dos (31), cuatro (24), seis (27) y ocho (25) semanas (Anexo 3. Lista de tablas Tabla 4). El máximo de sesiones utilizadas para valorar los efectos de estas técnicas es de 42 sesiones en un intervalo de 6 semanas diariamente (27).

4.6 Dosificación de los ejercicios

La dosificación de las técnicas neurodinámicas varía considerablemente entre estudios, tanto en la cantidad como en la frecuencia de las sesiones. Algunos estudios han evaluado los efectos de estas técnicas de forma inmediata en una sola sesión, utilizando diferentes dosis como 4 series con 1 minuto de descanso entre series (21), 5 series de 60 segundos de movimientos activos y 30 segundos de descanso (22), 180 segundos de movimientos activos (23), 10 repeticiones de 2 segundos de estiramiento y 2 segundos de descanso (25), y 6 series de 30 segundos de intervención pasiva (29).

Por otro lado, para los estudios que evalúan los efectos a medio plazo, se han empleado diferentes regímenes de dosificación, como tres veces por semana días alternos durante cuatro semanas con tres series de intervención con aumento progresivo de repeticiones (28), seis semanas de intervención diaria con tres series de 20 repeticiones (27), tres sesiones días alternos en una semana con cinco series de 60 segundos de movimientos activos y 15 segundos de descanso (30), y dos sesiones (una por semana) con cinco series de 60 segundos de movimientos activos (31).

4.7 Eficacia de las técnicas neurodinámicas

En el Anexo 2. Lista de tablas. Tabla 7 se muestra un resumen de los valores estadísticos significativos. Estos resultados sugieren que tanto las intervenciones neurodinámicas como los ejercicios de estiramiento pueden ser efectivos para mejorar la ROM y la flexibilidad de los isquiotibiales, con una ventaja notable para las intervenciones neurodinámicas en diferentes grupos poblacionales de deportistas. También, los resultados arrojan mejoras significativas en el equilibrio dinámico (23) y en el salto vertical (26).

En lo que concierne al ámbito de la danza, se han observado resultados significativos en el uso de técnicas de deslizamiento neural y estiramiento dinámico (24) Sin embargo, uno de los dos ensayos revisados (25) no mostró diferencias significativas en la flexibilidad entre los grupos, destacando la inconsistencia en la respuesta a la prueba de tensión neuronal en el grupo de no intervención. El ensayo incluyó tres grupos: estiramiento dinámico (DS), deslizamiento neural (NG) y un grupo de control (CG), y a todos se les aplicó la prueba de depresión neural. El grupo de estiramiento dinámico mejoró la flexibilidad de la pierna derecha, con solo un participante positivo en la prueba previa, mientras que el grupo de deslizamiento neural mostró una mejora de $\sim 7,9^\circ$ en la pierna izquierda, con cuatro de ocho participantes positivos en la prueba. El grupo de control no mostró mejoras significativas. La inconsistencia en las respuestas a la prueba de tensión neuronal sugiere que factores individuales pueden influir en la eficacia de estas técnicas, por lo que se requiere un enfoque personalizado en los programas de entrenamiento.

5. DISCUSIÓN

La presente revisión bibliográfica tuvo como objetivo conocer los efectos de los estiramientos neurodinámicos del nervio ciático en el rango de movimiento (ROM) de miembros inferiores en bailarines. Los resultados demostraron que las técnicas neurodinámicas, en comparación con otros tipos de estiramientos o la falta de intervención, aumentan el ROM de cadera y rodilla, así como la flexibilidad de los isquiotibiales. Estos efectos positivos se han observado en una variedad de grupos poblacionales, incluyendo bailarines, futbolistas, atletas e individuos con síndrome de isquiotibiales cortos. Además, estas técnicas también impactan en el salto vertical (26) y el equilibrio estático (23), acciones que realizan los bailarines diariamente en su práctica.

La investigación respalda la inclusión de estiramientos estáticos y dinámicos en los protocolos de calentamiento para bailarines, mejorando equilibrio, salto vertical y ROM (33). El uso exclusivo de estiramientos estáticos ha sido cuestionado por posibles efectos negativos: pueden aumentar el ROM, pero reducir la actividad muscular afectando la resistencia y la potencia muscular (35, 36). Se sugiere la práctica regular de estiramientos estáticos durante 30 segundos, de 3 a 5 veces por semana durante 4 a 8 semanas, para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales en jóvenes (36). Estos hallazgos destacan la necesidad de reconsiderar los enfoques tradicionales de calentamiento en la danza mediante estrategias equilibradas en el calentamiento, integrando estiramientos estáticos y dinámicos.

Una considerable cantidad de investigación se ha centrado en diversos métodos de estiramiento para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales, como la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) (37, 38), el estiramiento estático (39), el estiramiento pliométrico y el estiramiento balístico (40). Sin embargo, son escasos los estudios que han examinado el impacto de las intervenciones neurodinámicas en la flexibilidad de los isquiotibiales y en lo que refiere al ámbito de la danza aún existe una mayor escasez (24, 25).

Los estudios evaluaron los efectos de las intervenciones mediante medidas como el ROM de extensión pasiva de rodilla y la extensibilidad de los isquiotibiales, utilizando pruebas como la PSLR y la AKE. Si bien ambas pruebas miden la extensibilidad isquiosural, no lo hacen de la misma manera, lo que puede afectar la interpretación de los resultados. La prueba PSLR demostró una alta fiabilidad y validez,

con ICC de 0,95 a 0,98 (41). Otros estudios compararon ambas pruebas, mostrando una fiabilidad de 0,866 en AKE y 0,741 en PSLR (42). La evaluación de PSLR implica la rotación pélvica, mientras que AKE está menos relacionada con ese movimiento (43).

Para una población general, se consideran valores normales de flexibilidad de isquiotibiales en un rango de 0-50° en la prueba AKE (44). En bailarines, se define el límite de isquiotibiales tensos en un rango de 111-119°, mientras que valores entre 120 -180° en la prueba de flexibilidad de isquiotibiales se consideran dentro de los límites normales (25). Incluso con esos grandes rangos de movimientos los bailarines pueden mejorar su ROM y flexibilidad de isquiotibiales incorporando estas técnicas en sus entrenamientos diarios (24,25).

Los resultados de la revisión sugieren que ninguna técnica evaluada presenta resultados suficientemente significativos en una sola sesión, pero las aplicaciones repetidas en sujetos con ROM comprometido pueden tener un efecto significativo. Así, los deslizamientos neurodinámicos podrían ser más eficientes que el estiramiento estático regular para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales a largo plazo (27).

Actualmente, sigue habiendo incertidumbre sobre la dosificación óptima de los deslizamientos neurodinámicos activos, incluyendo aspectos como la intensidad, duración, número de repeticiones y sesiones. Algunas propuestas sugieren sesiones de 60 segundos con 5 repeticiones durante 3 días alternos para observar cambios inmediatos en la flexibilidad (31). Este enfoque ha sido ampliado, proponiendo incrementar el número de sesiones a lo largo de una semana, realizándolas en días alternos (29). Estas sugerencias difieren de estrategias iniciales que implicaban 3 series con un aumento gradual de repeticiones, manteniendo cada posición final durante un segundo y completando cada movimiento en 2 segundos (45).

En conclusión, los estudios muestran un aumento en el ROM y la flexibilidad de los isquiotibiales, respaldando la eficacia de las técnicas neurodinámicas (22, 23, 24, 27, 29, 30, 31). Sin embargo, la heterogeneidad en los resultados sugiere variaciones según la población y la técnica utilizada (23, 24, 25, 26, 28). Aunque las TDN mejoran el ROM, su relevancia es limitada, especialmente en poblaciones no bailarinas, lo que dificulta la extrapolación de resultados. Se necesitan más investigaciones para

comprender mejor los mecanismos subyacentes y determinar la dosificación óptima de estas intervenciones en diferentes poblaciones.

5.1 Limitaciones y futuras líneas de investigación

La principal limitación de esta investigación ha sido la escasez de estudios sobre los efectos de las técnicas neurodinámicas en bailarines, lo que ha obligado a abordar la revisión de forma indirecta incluyendo estudios realizados a otras poblaciones. Además, los escasos estudios publicados de bailarines utilizan tamaños muestrales muy reducidos. A su vez, el tamaño muestral del resto de estudios incluidos es muy reducido exceptuando uno de ellos (29) que presenta una muestra de 120 personas.

Otra limitación por considerar es la diversidad en la aplicación de las técnicas neurodinámicas en diferentes poblaciones y la falta de una dosificación óptima. Esto ha dificultado la comparación y relación de los resultados obtenidos. Cinco de los once ensayos han valorado los efectos de las técnicas de movilización neuronal en una única sesión lo cual no produce modificación del ROM ni de la excitabilidad espinal.

Como prospectiva, se plantea realizar futuras investigaciones sobre este tema y en una amplia población de bailarines, así como estimar una dosificación óptima de la aplicación de los estiramientos neurodinámicos tras aplicar estas técnicas en un tiempo que pueda producir efectos significativos.

6. CONCLUSIONES

1. Los resultados de los estudios revisados sugieren que las técnicas neurodinámicas, son beneficiosas para mejorar el ROM y posiblemente otras variables de rendimiento en bailarines como el salto vertical y equilibrio estático. Sin embargo, es importante considerar que los efectos pueden variar según el tipo de estiramiento y el tiempo de aplicación.
2. Respecto a las pruebas para estimar la flexibilidad isquiosural máxima, el rango osteo-articular de movimiento y la tensión neural:
 - Para evaluar el rango de movimiento (ROM) y la extensibilidad de los isquiotibiales, se ha utilizado la prueba de ángulo de extensión de rodilla (AKE).
 - Los tests neurodinámicos, como la Prueba de Elevación de la Pierna Recta (EPR) o prueba de Lasegue y el Test de Slump, son las herramientas clínicas utilizadas para evaluar la tensión neural, compresión, deslizamiento, flujo sanguíneo intraneural, inflamación y mecanosensibilidad
3. No existe un consenso claro acerca de la dosificación óptima de este tipo de estiramientos. Algunas recomendaciones generales sugieren que, para mejorar la flexibilidad, los estiramientos deben realizarse al menos 2-3 veces por semana, manteniendo cada estiramiento durante 15-30 segundos y repitiendo cada uno 2-4 veces. Estas son solo directrices generales y es importante personalizar el programa de estiramientos según las necesidades y respuestas individuales.
4. En cuanto a la calidad media metodológica de las publicaciones es buena con un 7,73 de media. Sin embargo, esto no significa que la evidencia sea suficiente ya que los estudios son realizados a poblaciones distintas, con tamaños muestrales muy pequeños, dosis variadas y las diferencias de los resultados no son lo suficientemente significativas. Destacamos que los dos estudios realizados en bailarines no tienen buena calidad metodológica, por lo que sería conveniente que se realicen más investigaciones con metodologías más rigurosas para poder obtener conclusiones más firmes.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ende LS, Wickstrom J. Ballet injuries. *Physician Sportsmed.* 1982;10(7):101-118.
2. Rinonapoli G, Graziani M, Ceccarini P, Razzano C, Manfreda F, Caraffa A. Epidemiología de las lesiones relacionadas con la danza: una revisión crítica de la epidemiología. *Med Glas (Zenica).* 1 de agosto de 2020; 17(2):256-264.
3. Yin AX, Geminiani E, Quinn B, Owen M, Kinney S, McCrystal T, Stracciolini A. La evaluación de la fuerza, la flexibilidad y el rendimiento funcional en el bailarín de ballet adolescente durante el entrenamiento intensivo de danza. *PM R.* julio de 2019; 11(7):722-730.
4. Liang F, Hongfeng H, Ying Z. Los efectos del entrenamiento excéntrico sobre la flexibilidad y la fuerza de los isquiotibiales en jóvenes estudiantes de danza. *Sci Rep.* 14 de febrero de 2024; 14(1):3692.
5. Su, R., Wei, C., & Hsu, M. Effects of different stretching strategies on soccer players' power, speed, and muscle strength performance. *Revista de Cercetare Si Interventie Sociala.* 2019; 66, 328-341.
6. Safran, M. R., Garrett JR, W. E., Seaber, A. V., Glisson, R. R., y Ribbeck, B. M. The role of warmup in muscular injury prevention. *The American journal of sports medicine.* 1988; 16(2):123-129.
7. Rudisill SS, Varady NH, Kucharik MP, Eberlin CT, Martin SD. Evidence-Based Hamstring Injury Prevention and Risk Factor Management: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Sports Med.* 2023 jun;51(7):1927-1942.
8. Turl, S. E., & George, K. P. Adverse neural tension: a factor in repetitive hamstring strain?. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 1998; 27(1): 16-21.
9. Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Blanch, P., Chapman, P., Bailey, D., & Orchard, J. W. Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *British journal of sports medicine.* 2014; 48(8), 708-712.
10. Hickey JT, Opar DA, Weiss LJ, Heiderscheit BC. Rehabilitación de lesiones por distensión de isquiotibiales. *J Athl Train.* 1 de febrero de 2022; 57(2):125-135.

11. Holzman Weppler C, Magnusson SP. Increasing Muscle Extensibility: A Matter of Increasing Length or Modifying Sensation? *Phys Ther.* 2010 Mar;90(3):438-449.
12. Basson A, Olivier B, Ellis R, Coppieters M, Stewart A, Mudzi W. The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017 Sep;47(9):593-615.
13. Ellis RF, Hing WA. Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. *J Man Manip Ther.* 2008;16(1):8-22.
14. Gilbert KK, Roger James C, Apte G, Brown C, Sizer PS, Brismée JM, Smith MP. Effects of simulated neural mobilization on fluid movement in cadaveric peripheral nerve sections: implications for the treatment of neuropathic pain and dysfunction. *J Man Manip Ther.* 2015 Sep;23(4):219-25.
15. Pereira A, Teixeira C, Pereira K, Ferreira L, Marques M, Silva AG. Neural Mobilization Short-Term Dose Effect on the Lower-Limb Flexibility and Performance in Basketball Athletes: A Randomized, Parallel, and Single-Blinded Study. *J Sport Rehabil.* 2021 May; 25:1-7.
16. Hubscher M, Vogt L, Banzer W. Neural tension and functionality in dancers and non-dancers. *Eur J Sport Sci.* 2010;10(6):381-386.
17. Martínez, BR, Curtolo, M., Lucato, ACS, y Yi, LC. Control del equilibrio, flexibilidad de los isquiotibiales y rango de movimiento de los rotadores de cadera en bailarines de ballet. *Revista europea de Fisioterapia*, 2014.
18. Pascual B, Javaloyes V, Blasco Lafarga C, Blasco E, Berbel L, Cordellat A, Monteagudo P y Almonacid M. Efecto de los estiramientos estáticos-pasivos vs dinámicos-activos en extensores de cadera sobre RM y ROM en la flexión de cadera de jóvenes bailarines. En *La Investigación en Danza en España*, Bilbao 2014. Ediciones Mahali, 2014: 22.
19. Morillas Plaza, E. Apuntes para la mejora de la flexibilidad en bailarines. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethusa.* 2019; 12(14): 23-29.
20. Herrera Valencia, M. C., y Zambrano Fuel, M. S. Efectividad de la elongación activa en isquiosurales para mejorar la flexibilidad en bailarinas y futbolistas profesionales: revisión sistemática. Tesis de Licenciatura. Quito: Universidad de las Américas. 2020.

21. Cancela Á, Arias P, Rodríguez-Romero B, Chouza-Insua M y Cudeiro, J. Acute effects of a single neurodynamic mobilization session on range of motion and H-reflex in asymptomatic young subjects: A controlled study. *Physiological*. Junio 2023; 11(12):15748.
22. Escobar FC, Bravo GB, Cucci SB. Efecto a corto plazo de la técnica de deslizamiento neurodinámico sobre la flexibilidad de los músculos isquiosurales en futbolistas universitarios: un estudio piloto de ensayo clínico aleatorizado. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 2023;(50):1010-1018.
23. Mahajan R y Sen ED. Effect of neurodynamic sliding on hamstring flexibility, static and dynamic balance among athletes. *European journal of molecular and clinical medicine*, 2023; 10(1):1751-1763.
24. Mirawati, D., y Ramadhani, A. N. Effect of neurodynamic slider on increasing hamstring muscle flexibility in rantaya putri alus dancers. *Gaster*, 2023; 21(1):79-90.
25. Williams, K., Barraza, J. M., y Cox, E. R. Effects of Neural Tension on Hamstring Flexibility in Collegiate Dancers: Neural Gliding vs. Dynamic Stretching. 2021. Tesis Doctoral.
26. Aksoy CC, Kurt V, Okur İ, Taspınar F, Taspınar B. El efecto inmediato de las técnicas neurodinámicas en el rendimiento de salto: un estudio aleatorizado doble ciego. *J Espalda Musculoskelet Rehabil*. 2020; 33(1):15-20.
27. De Ridder R, De Blaiser C, Verrelst R, De Saer R, Desmet A, Schuermans J. Los deslizadores neurodinámicos promueven la flexibilidad en el síndrome de isquiotibiales tensos. *Eur J Sport Sci*. 2020 Agosto; 20(7):973-980.
28. Sharma S, Balthillaya G, Rao R, Mani R. Efectividad a corto plazo de los deslizadores neurales y los tensores neurales como complemento del estiramiento estático de los isquiotibiales en el ángulo de extensión de la rodilla en individuos sanos: un ensayo controlado aleatorizado. *Fisioterapia en el deporte*. 2016; 17:30–37.
29. Castellote-Caballero Y, Valenza MC, Puentedura EJ, Fernández-de-Las-Peñas C, Albuquerque-Sendín F. Efectos inmediatos del deslizamiento neurodinámico frente al estiramiento muscular en la flexibilidad de los isquiotibiales en sujetos con síndrome de isquiotibiales cortos. *J Sports Med (Hindawi Publ Corp)*. 2014; 2014:127471

30. PagareVK, Ganacharya PM, Sareen A y Palekar, TJ. Effect of neurodynamic sliding technique versus static stretching on hamstring flexibility in football players with short hamstring syndrome. *Journal of Musculoskeletal Research*. 2014; 17(02):1450009.
31. Castellote-Caballero Y, Valenza MC, Martín-Martín L, Cabrera-Martos I, Puenteadura EJ, Fernández-de-Las-Peñas C. Efectos de una técnica de deslizamiento neurodinámico sobre la flexibilidad de los isquiotibiales en futbolistas masculinos sanos. Un estudio piloto. *Phys Ther Sport*. Agosto de 2013; 14(3):156-62.
32. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003; 83:713-21.
33. Morrin N, Redding E. Efectos agudos de los protocolos de estiramiento de calentamiento sobre el equilibrio, la altura del salto vertical y el rango de movimiento en bailarines. *J Dance Med Sci*. 2013; 17(1):34-40.
34. Agopyan, A., Tekin, D., Unal, M., Kurtel, H., Turan, G., y Ersoz, A. Efectos agudos del estiramiento estático sobre la fuerza isocinética del muslo en bailarines modernos. *Revista de medicina deportiva y aptitud física*, 2013; 53(5): 538-50.
35. Ikeda, N. y Ryushi, T. Efectos del estiramiento estático de los extensores de rodilla durante 6 semanas en Flexibilidad, fuerza muscular, rendimiento en salto y resistencia muscular. *El Diario de Investigación de Fuerza y Acondicionamiento*; 2021: 35(3), 715-723.
36. Ramírez C, Dallos DC, Montañez C. Tiempo y frecuencia de aplicación del estiramiento muscular estático en sujetos sanos: una revisión sistemática. *SaludUIS*. 2006; 38:209-220.
37. Hill KJ, Robinson KP, Cuchna JW, Hoch MC. Efectos inmediatos de los programas de estiramiento de facilitación neuromuscular propioceptiva en comparación con los programas de estiramiento pasivo para la flexibilidad de los isquiotibiales: un tema evaluado críticamente. *J Sport Rehabil*. Noviembre de 2017; 26(6):567-572.
38. Lobel EE. La influencia de dos técnicas de estiramiento en el rango de movimiento de la cadera de pie. *J Dance Med Sci*. 2016 Mar; 20(1):38-43.
39. Lima CD, Brown LE, Ruas CV, Behm DG. Efectos del estiramiento estático frente al balístico en los isquiotibiales: relación de fuerza de cuádriceps y rendimiento de salto en bailarinas de

- ballet y mujeres entrenadas en resistencia. *J Dance Med Sci*. 15 de septiembre de 2018; 22(3):160-167
40. Ko MG, Lee MM, Song CH. Una comparación de los efectos de diferentes métodos de estiramiento sobre la flexibilidad, la actividad muscular y el umbral del dolor en bailarines de ballet; Un ensayo controlado aleatorizado preliminar. *J Bodyw Mov Ther*. octubre de 2020; 24(4):354-360.
41. Boyd BS. Propiedades de medición de un inclinómetro de mano durante la prueba neurodinámica de elevación de pierna recta. *Fisioterapia*. Junio de 2012; 98(2):174-9.
42. Luque Suárez A, Fuente Hervías MT, Barón López FJ, Labajos Manzanares MT. Relación entre el test de elevación de pierna recta y el test ángulo poplíteo en la medición de la extensibilidad isquiosural. *Fisioterapia*. 2010;32(6):256-263.
43. Fredriksen H, Dagfinrud H, Jacobsen V, Maehlum S. Passive knee extension test to measure hamstring muscle tightness. *Scand J Med Sci Sports*.1997;7:279-82.
44. Katz K, Rosenthal A, Yosipovitch Z. Normal ranges of popliteal angle in children. *J Pediatr Orthop*. 1992 Mar-Apr;12(2):229-31.
45. Shacklock M, Giménez Donoso C, Lucha López M^a. Hacia un enfoque clínico-científico en el diagnóstico con test neurodinámicos (tensión neural). *Fisioterapia*. 2007;29(6):288–297.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1. Certificado de capacitación del procedimiento COIR TFG



8.2 ANEXO 2. Lista de tablas

Tabla 1. Criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

- Estudios que respondan a los objetivos establecidos.
- Estudios publicados entre 2014 y 2024, pudiendo incluir aquellos publicados en años anteriores con información relevante.
- Artículos publicados en español e inglés.
- Publicaciones disponibles de texto completo y abstract.
- Ensayos clínicos/ ensayos clínicos aleatorios (ECA)
- Documentos que detallan específicamente la movilización neural como modalidad de tratamiento utilizada con el objetivo de influir dinámicamente sobre el tejido nervioso y tener un efecto directo sobre este.
- Pacientes que presentan el síndrome de isquiotibiales acortados bilateral o sensación de tirantez y falta de flexibilidad en los músculos isquiotibiales.

Tabla 2. Criterios de exclusión.

Criterios de exclusión	
-	Documentos duplicados.
-	Estudios realizados con sujetos: <ul style="list-style-type: none"> - Que hayan tenido lesiones músculo-tendinosas de la musculatura isquiosural. - Con hernias discales y protusiones lumbares. - Con prótesis de rodilla o cadera.
-	Artículos donde se emplean como tratamiento técnicas de estiramiento muscular pero no se utilicen específicamente técnicas de deslizamiento neural.
-	Artículos que no incluyesen los valores de ROM pre y post-tratamiento evaluados en cada caso.
-	Una puntuación menor de 4 en la escala PEDro.

Tabla 3. Tabla descriptiva de ecuaciones de búsqueda empleadas para cada base de datos.

Base de datos	Ecuación de búsqueda empleada	Resultados	Criterios de inclusión		Resultados
			Excluyen	Incluyen	
Pubmed	((Dancing OR Sport) AND Neurodynamic techniques	17	12	5	4 repetidos 3 sin texto completo 4 que no cumplen objeto de estudio 2 revisiones
Cochrane	AND (Sciatic nerve OR Hamstring muscles))	5	2	3	
PEDro	Neurodynamics techniques*	25	25	0	
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (técnicas neurodinámicas) Y TITLE-ABS-KEY (nervio ciático))	9	6	3	
EmBase	neurodynamics techniques' AND 'sciatic nerve'	5	2	3	
	'neurodynamic sliding' AND 'hamstring'	8	4	4	
	Total EmBase	13	6	7	
Google Académico	((Dancing OR Sport) AND Neurodynamic techniques AND (Sciatic nerve OR Hamstring muscles))	36	30	6	
TOTAL		105		24	11 estudios válidos

Tabla 4. Duración de las intervenciones.

Estudios	Duración	Nº de sesiones
Cancela et al. (2023); Escobar et al. (2023); Mahajan y Sen (2023); Askoy et al. (2020); Castellote-Caballero et al. (2014)	1 día	1 sesión
Mirawati y Ramadhani (2023)	4 semanas	3 sesiones/semana (12 sesiones)
Williams et al. (2021)	8 semanas	3 sesiones/semana (24 sesiones)
De Ridder et al. (2020)	6 semanas	Diariamente (42 sesiones)
Pagare et al. (2014) y Sharma et al. (2016)	1 semana	3 sesiones
Castellote-Caballero et al. (2013)	2 semanas	1 sesión/semana (2 sesiones)

Tabla 5. Tabla resumen estudios incluidos en la revisión.



AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>1.Cancela et al. (2023)</p> <p>“Efectos agudos de una sola sesión de movilización neurodinámica sobre el rango de movimiento y el reflejo H en sujetos jóvenes asintomáticos”.</p>	<p>Examinar los efectos a corto plazo de las técnicas neurodinámicas del nervio ciático en el ROM (rango de movimiento) de la cadera y en la amplitud y latencia del reflejo H del sóleo y las ondas M, en sujetos jóvenes asintomáticos.</p>	<p>Estudio controlado doble ciego</p> <p>(n=60 total) 27 mujeres (edad media 23,8 años)</p> <p>6 grupos con 10 sujetos con diferentes niveles de manipulación del nervio ciático</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Jóvenes, -Asintomáticos <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cirugía de miembro inferior en el año anterior -lumbalgia -diagnóstico positivo de cualquier trastorno neurológico. 	<p>-Evaluación del ROM:</p> <p>Prueba pasiva de elevación de la pierna recta (PSLR)</p> <p>Para cada uno de los tres puntos de tiempo (pre, correo, post-2), el ROM se probó tres veces (1 min de descanso) y se calculó el promedio.</p>	<p>Tratamiento: (6 protocolos)</p> <p><u>Movilización neuronal (NM):</u> Maniobra de deslizamiento del nervio ciático (4 series con 1 minuto de descanso)</p> <p><u>Sin movilización neuronal (nNM):</u> mismo procedimiento con espalda apoyada a un respaldo</p> <p><u>Tensión sostenida del nervio ciático (ST):</u> mantener flexión cervical y ext de rodilla hasta el punto de tensión muscular máxima durante 30 s (5 series, 1 min de descanso)</p> <p><u>Control de prueba de ROM:</u> controla si las maniobras de prueba de ROM modifican la amplitud de ROM a lo largo del protocolo.</p> <p><u>Grupo de control sin prueba de ROM:</u> controla los efectos de las pruebas de ROM sobre la excitabilidad de la columna</p> <p><u>Grupo de control de temperatura sin prueba de ROM:</u> a controlar los supuestos efectos de la temperatura en las pruebas neurofisiológicas.</p>	<p><u>Efectos de las intervenciones del ROM:</u> probó en cuatro de los seis grupos. Los análisis indicaron un aumento de ROM a lo largo de los tres puntos de prueba no muy significativo.</p> <p>Los análisis post hoc indicaron un incremento de preapuesto (Bonferroni $p = 0,051$) que se mantuvo en post-2 (vs. pre; Bonferroni $p=0,051$); el tamaño del efecto fue pequeño, de unos dos grados. Por lo tanto, el protocolo de prueba en sí aumenta el ROM y NM, las intervenciones nNM y ST no tuvieron efecto en el aumento del ROM más allá de lo explicado por la prueba de ROM en sí; sin embargo, el cambio es muy pequeño.</p> <p>Ninguna de las técnicas evaluadas presenta resultados significativos en una sola sesión.</p> <p>Hipótesis: si se aplica repetidamente en el tiempo en sujetos con ROM comprometido puede llevar aumento.</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>2.Escobar et al. (2023) “Efecto a corto plazo de la técnica de deslizamiento neurodinámico sobre la flexibilidad de los músculos isquiosurales en futbolistas universitarios”</p>	<p>Determinar el efecto a corto plazo de las técnicas de deslizamiento neurodinámico (TDN) en la flexibilidad de los músculos isquiosurales (IS) de futbolistas universitarios.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado. N= 16 futbolistas masculinos edad media entre 18 y 26 años. 2 grupos: G1. Experimental. Técnica de deslizamiento neurodinámico (TDN) G2. Control: Terapia placebo. Criterios de exclusión: -antecedentes de enfermedades que alteren la función neuromusculoesquelética de miembros inferiores -traumatismos y/o lesiones en miembros inferiores en los últimos tres meses.</p>	<p>Elevación de la pierna recta con rodilla extendida (SLR) al finalizar intervención y después de 15 min con goniómetro (3 mediciones. Al inicio, tras intervención y 15 min después de charla de prevención.</p>	<p>15 minutos de intervención (180 s por cada miembro inferior 5 veces cada uno) 15 min de charla de prevención en bipedestación. Grupo experimental 1: movilización del nervio ciático (60 segundos de movimientos activos repetirlo 5 veces, con un intervalo de descanso de 30 segundos). G2. Placebo: técnicas de relajación y de respiración de decúbito supino (DS).</p>	<p>En el análisis estadístico de la Flexibilidad Isquiosural Máxima (FIM) se empleó la prueba t de Student para muestras independientes, mostrando que el Grupo Experimental (GE) incrementó la flexibilidad con una media de $18,2 \pm 10,2^\circ$ en comparación al Grupo Control (GC) con una media de $1,8 \pm 8^\circ$. La diferencia significativa fue de $16,4^\circ$ (IC95%: $9,8 - 20,1^\circ$, $p < 0,001$). Se empleó la d de Cohen para el tamaño del efecto, obteniendo un valor de 1,8 (IC95%: $1 - 2,6$), indicando un efecto grande. El Número Necesario para Tratar (NNT) fue de 1,6 para una mejora de $\geq 10^\circ$ en la flexibilidad. <u>Efectos en la flexibilidad post intervención.</u> <u>Resultados intermedios:</u> G1. experimental aumentó la flexibilidad en un promedio de $5,81^\circ$ (6,53) en comparación al G2 de control $-0,75^\circ$ (8,22), con un valor de p de 0,063; para las comparaciones intra-grupo (Final I y Basal) fue solo significativa para el grupo experimental $p = 0,003$ <u>Efectos en la flexibilidad post intervención.</u> <u>Resultado final:</u> el grupo experimental aumentó la flexibilidad en un promedio de $17,13^\circ$ (11,78) en comparación al grupo de control $1,63^\circ$ (8,62). Las comparaciones intragrupos fueron solo significativas para el grupo experimental ($p= 0,005$); en cambio, para el grupo de control no fueron significativos ($p=0,61$)</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>3.Mahajan y Sen (2023)</p> <p>"Efecto del deslizamiento neurodinámico sobre la flexibilidad de los isquiotibiales, el equilibrio estático y dinámico en atletas".</p>	<p>Descubrir el efecto inmediato de la técnica de deslizamiento neurodinámico sobre la flexibilidad de los isquiotibiales y el equilibrio estático y dinámico entre los atletas.</p>	<p>Ensayo clínico cruzado aleatorizado.</p> <p>N=40 atletas masculinos (n = 20 jugadores de críquet, n = 20 jugadores de fútbol) Edad: 18 y 30 años</p> <p>2 grupos: G1: Deslamiento neurodinámico (NDS + paquete calor húmedo G2: Paquete de calor húmedo</p> <p>Criterios de inclusión: -edad entre 18 y 30 años -Tensión unilateral de los isquiotibiales:prueba de elevación de la pierna estirada (80 grados o menos)</p> <p>Criterios de exclusión: -lesión en el tendón de la corva en el último año, -dolor lumbar en los últimos 6 meses, traumatismo reciente ,discrepancia en la longitud de las piernas.</p>	<p>Evaluar flexibilidad isquiotibiales:</p> <p>Prueba de la elevación dela pierna recta (SLR) y extensión de rodilla (AKE)</p> <p>Para evaluar el equilibrio estático y dinámico:</p> <p>Prueba de posición de la cigüeña (SST) y la prueba de equilibrio de excursión en estrella modificada (mSEBT)</p>	<p>G1: Terapia de calor 15 min en tendón de la corva + NDS (180 segundos. los sujetos se colocaron en decúbito. La flexión concurrente de cadera y rodilla con dorsiflexión de tobillo se alternó dinámicamente con extensión concurrente de cadera y rodilla con flexión plantar de tobillo.(180 segundos).</p> <p>Grupo 2, recibió terapia de calor húmedo durante 15 minutos en el tendón de la corva</p>	<p>Nivel de significancia se fijó en 95%. La prueba t pareada significativa (p = 0,000) en las puntuaciones SLR, AKE, SST y mSEBT en ambos grupos. La prueba t independiente mejora significativa para: -SLR (p=.003)</p> <ul style="list-style-type: none"> - AKE (p=.048.) - SST (p=.046) - mSEBT_AN (p=.013), - mSEBT_PM (p=. 005), - mSEBT_PL (p=.011), - mSEBT_NS_(p=.037) - mSEBT_CS (p=.047) <p>mientras que no se observó ninguna mejora significativa para mSEBT_NS_AN (p=.070) y mSEBT_NS_PL (p=.0609)</p> <p>NDS mejoró significativamente (p<0,05) la flexibilidad de los isquiotibiales medida por SLR y AKE, así como el equilibrio estático evaluado mediante la prueba de posición de la cigüeña. Además, el equilibrio dinámico medido utilizando el mSEBT reveló una mejora significativa en dirección anterior, postero-medial y postero-lateral (p<0,05)</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>4.Mirawati y Ramadhani (2023)</p> <p>"Efecto del deslizador neurodinámico en el aumento de la flexibilidad muscular de los isquiotibiales en bailarinas de Rantaya Putri Alus."</p>	<p>Demostrar la diferencia en el efecto de aplicar un control deslizante neurodinámico sobre el aumento de la flexibilidad de los músculos isquiotibiales</p>	<p>Estudio experimental. Pre-test y post-test.</p> <p>N=32 bailarines de género femenino con edad de 16 a 18 años</p> <p>G1.Controles deslizantes. G2.Control. Nada</p> <p>Criterios de inclusión: -Sujetos de 16 a 18 años, de género femenino, con una puntuación en la prueba AKE inferior a 160.oh -puntuación de IMC de categoría normal -no sufren una lesión en las extremidades inferiores</p> <p>Criterios de exclusión: -síntomas neurológicos o dolores que se extienden -antecedentes de traumatismos agudos y crónicos -postoperatorios en las vértebras o extremidades inferiores.</p>	<p>Medida de flexibilidad de los isquiotibiales: extensión activa de rodilla (AKE)</p>	<p>Controles deslizantes 3 veces por semana durante 4 semanas</p>	<p>El resultado en el grupo de tratamiento 1 es $p = 0,000$ ($p < 0,05$) con una diferencia de medias de $25,56 \pm 7,36$ con un aumento en el valor de AKE de 18,16%. Se concluye que la intervención de controles deslizantes neurodinámicos puede aumentar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales.</p> <p>Los resultados del estudio en el Grupo de Tratamiento 1 o el grupo de control deslizante neurodinámico mostraron que el aumento de la flexibilidad de los músculos isquiotibiales en la implementación de la prueba previa tuvo una media de 140,69. En la implementación postest en el Grupo de Tratamiento 1, se demostró que el aumento en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales tuvo una media de 166,25. Esto muestra que los resultados de las mediciones posteriores a la prueba después del tratamiento con control deslizante neurodinámico provocan un aumento en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, lo que se demuestra por un aumento en el alcance del movimiento articular en la articulación de la rodilla cuando se toman mediciones de extensión activa de rodilla (AKE).</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>5.Williams et al. (2021)</p> <p>“Efectos de la tensión neural en la flexibilidad de los isquiotibiales en bailarinas universitarias: deslizamiento neural vs. estiramiento dinámico”</p>	<p>Comparar y contrastar los efectos de integrar técnicas de estiramiento dinámico o deslizamiento neuronal en el régimen de entrenamiento de un bailarín para mejorar la flexibilidad general de los isquiotibiales.</p>	<p>N=21 bailarinas universitarias de edades entre 18 y 22 años</p> <p>3 grupos de estudio:</p> <p>G1. Estiramiento dinámico (DS) (n=7)</p> <p>G2. Deslizamiento neuronal (NG) (n=8)</p> <p>G3. Grupo de control (CG) (n=6)</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> -inscritos en el Programa de Ciencias de la Danza TAMU -estar libre de lesiones en las extremidades inferiores 	<p>Prueba previa: calentamiento de 5 minutos. 20 estocadas estacionarias alternas, 20 estocadas laterales estacionarias alternas, 15 estocadas paralelas sentadillas, 15 saltos de tijera, una plancha de 30 segundos cronometrada y 10 piernas cambios de actitud desde la primera posición en cada pierna (20 en total</p> <p>Prueba intermedia: de flexibilidad de isquiotibiales</p> <p>Prueba posterior: prueba de caída de TN</p>	<p>8 semanas de entrenamiento de intervención que incluye: un calentamiento general, una rutina de estiramiento específicos para su grupo y un enfriamiento general.</p> <p>El DS y el NG pasaron por 8 semanas de entrenamiento de intervención entre el pretest y la prueba posterior, mientras que al CG se le indicó que no alterara su rutina normal.</p> <p>entrenaron 3 días a la semana y comenzaron cada intervención con los mismos 5 minutos de calentamiento de minutos desde las pruebas previas, intermedias y posteriores.</p>	<p>No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos. (Lado izquierdo - (F(2, 18)=.0058, p=0.99)) (Lado derecho - (F(2,18)=2.07, p=0.155)). Aunque hay no se encontraron resultados estadísticamente significativos, se observó que la DG tuvo la mayor mejora en el lado derecho en la flexibilidad de los isquiotibiales (M = 17, SD = 11,3) en comparación con el NG (M = 9,5, DE = 10,88) y el GC (M = 5,33, DE = 9). Las mediciones del lado izquierdo no arrojaron mejora real en la flexibilidad de los isquiotibiales para cualquier grupo: DG (M = 8,14, SD = 9,44), NG (M = 7,88, DE = 6,5) y CG (M = 8,14, DE = 8,02).</p> <p>No todos los participantes dieron positivo en tensión neuronal durante la prueba previa. Esta inconsistencia puede tener contribuyó a la falta de mejora en la flexibilidad de los isquiotibiales para el NG.</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
6. Askoy et al. (2020) “El efecto inmediato de las técnicas neurodinámicas en el rendimiento de salto”	Investigar los efectos inmediatos sobre el salto vertical (VJ) y el salto horizontal (HJ) de 2 técnicas diferentes de carga de tensión neural de los nervios femoral y ciático aplicadas a adultos jóvenes	Estudio aleatorizado doble ciego N=62 participantes (edad media de 21,31 años. ± 1,21 años). 2 grupos G1. Movilización del nervio femoral (FNM) G2. Movilización del nervio ciático (SNM) Criterios de inclusión: -no antecedentes de cirugía de la extremidad inferior -no enfermedad sistémica -no uso de medicamentos que pudieran afectar los parámetros evaluados.	Ambas pruebas se evalúan antes y después de las intervenciones Prueba del salto vertical (VJ): los pies separados a la altura de los hombros y los brazos en posición libre, se pidió a los sujetos que saltaran lo más alto posible 3 veces consecutivas. S. Valor más alto. Test del salto horizontal (HJ): evaluar fuerza de salto y capacidad de aterrizaje. plataforma de 3 metros sobre la que se colocó una regla para medir la longitud del salto.	Calentamiento: 5 min de ciclismo y 10 repeticiones de sentadillas. Las técnicas FNM y SNM se aplicaron como estiramiento de 2 segundos con 2 segundos de descanso durante 10 repeticiones. G1: movilización del nervio femoral (FNM) sujetos en decúbito prono y la cadera en hiperextensión. La tensión se aplicó llevando la rodilla a flexión completa y el tobillo a flexión plantar G2: movilización del nervio ciático (SNM) sujetos en posición supina y la rodilla en extensión. La tensión se aplicó llevando la cadera a flexión y el tobillo a dorsiflexión hasta el punto donde se sintió la tensión.	El rendimiento medio de la JV antes y después de las intervenciones se midió en $34,56 \pm 7,80$ cm y $35,89 \pm 8,15$ cm en el grupo FNM ($p < 0,05$) y $31,74 \pm 8,31$ cm y $32,76 \pm 8,45$ cm en el grupo SNM ($p < 0,05$). Cuando se compararon las diferencias de los valores medios de VJ y HJ, se determinó un aumento estadísticamente significativo en la diferencia de VJ de ambos grupos ($p < 0,05$). El cambio en la distancia HJ no fue estadísticamente significativo ($p > 0,05$). En los cálculos realizados con respecto al tamaño del efecto (d), se observó un gran efecto de las técnicas FNM y SNM en el parámetro VJ.

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>7. De Ridder et al. (2020)</p> <p>“Los deslizadores neurodinámicos promueven la flexibilidad en el síndrome de isquiotibiales tensos”</p>	<p>Explorar el efecto de la intervención del programa de control deslizante neurodinámico en el hogar sobre la flexibilidad de los isquiotibiales.</p>	<p>Estudio controlado aleatorio. N= 50 sujetos masculinos edades entre 18 y 30 años.</p> <p>G1: técnicas de deslizamiento neurodinámico Deslizador de pierna recta sentado' (SSLS) G2 (control) estiramiento estático</p> <p>Criterios de inclusión: -hombres -edades entre 18 y 30 años -con actividad recreativa/competitiva -con síndrome de isquiotibiales tensos (SLR $R \leq 75^\circ$).</p> <p>Criterios de exclusión: -antecedentes de lesión musculotendinosa del tendón de la corva en el año anterior -trastorno neurológico u ortopédico que afecte a las extremidades inferiores -hernia de disco lumbar -antecedentes de lesión por latigazo cervical.</p>	<p>Prueba de elevación de la perina recta (SLR). 3 veces, valor promedio.</p> <p>antes y después de la intervención, y a las 4 semanas de retención</p>	<p>G1: 6 semanas diariamente. Técnica de deslizamiento neurodinámico (TND): 'Deslizador de pierna recta sentado' (SSLS)</p> <p>G2 (control): 3 series de 20 repeticiones diariamente durante 6 semanas. estiramiento estático de pie estándar. con el talón de la pierna dominante apoyándose en una silla. Luego tuvieron que mover el pelvis en anteversión, induciendo simultáneamente una inclinación del tronco hacia adelante, hasta que el Se percibió una clara sensación de estiramiento de los isquiotibiales en la cara posterior del muslo.</p>	<p>La prueba t de muestra independiente mostró un aumento significativamente mayor en la ganancia de flexibilidad en el grupo neurodinámico inmediatamente después de la intervención ($p < 0,001$), así como a las 4 semanas de análisis de retención ($p = 0,001$) en comparación con el grupo de estiramiento estático.</p> <p>Los controles deslizantes neurodinámicos podrían ser más eficientes que el estiramiento estático regular para afectar flexibilidad de los isquiotibiales a largo plazo.</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>8. Sharma et al. (2016)</p> <p>“Efectividad a corto plazo de los deslizadores neuronales y tensores neuronales como complemento del estiramiento estático de los isquiotibiales en el ángulo de extensión de la rodilla en individuos sanos”.</p>	<p>Investigar el beneficio adicional de las intervenciones nerviosas sobre el estiramiento estático en la flexibilidad de los isquiotibiales y comparar la efectividad de dos tipos de intervenciones nerviosas durante una semana.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio ciego (ECA) para evaluadores de tres brazos.</p> <p>N=60 individuos sanos (33 hombres y 33 mujeres (edad media 22±2,4 años)</p> <p>G1. Estiramiento estático y controles deslizantes neurodinámicos (NS-SS)</p> <p>G2. Estiramientos estáticos con tensor neurodinámico (NT-SS)</p> <p>G3. Estiramientos estáticos (SS)</p> <p>Criterios de inclusión: -Individuos con flexibilidad reducida de los isquiotibiales, medida como ángulo de extensión de la rodilla (AKE) - 20</p> <p>Criterios de exclusión: -Participantes con antecedentes de cualquier enfermedad -Cirugías de columna y extremidades Inferiores -Distensión o lesión actual en el tendón de la corva -Dolor lumbar o dolor MMII</p>	<p>Ángulo de extensión de rodilla (AKE)</p> <p>Contribución diurna a la flexibilidad muscular; por lo tanto, la evaluación y la intervención se realizaron a la misma hora del día.</p> <p>AKE se evaluó en dos ocasiones al inicio y aproximadamente una hora después de la última intervención en el séptimo día</p>	<p>3 sesiones (día 1, día 4 y día 7)</p> <p>3 series de intervención en los grupos NS-SS y NT SS (10-15 y 20 repeticiones)</p> <p>Todos los grupos un SS con una retención de 30 s en DS con cadera y rodilla en 90° de flexión y pie en flexión. De esa posición estirar rodilla hasta notar tensión sin dolor (una vez al día)</p> <p>Control deslizante neurodinámico (NS). Paciente sedestación en posición alta con manos detrás de espalda. El investigador principal extendió la columna cervical en el momento en que los participantes extendieron activamente ambas rodillas manteniendo la máxima dorsiflexión de los pies. Luego, la columna cervical se flexionó pasivamente manteniendo la flexión toracolumbar, cuando el participante flexionó ambas rodillas.</p> <p>Tensor neurodinámico (NT): El investigador principal flexionó pasivamente la columna cervical con extensión simultánea de la rodilla con el pie posición neutra hasta la dorsiflexión.</p>	<p>Las características iniciales, incluidas las demográficas, antropomórficas y KEA, entre grupos fueron comparables. Se observó una interacción significativa entre el grupo (intervención) y el tiempo, [F (2,114)¼3.595;pag¼0,031]. Los análisis de comparaciones post hoc por pares revelaron diferencias significativas en el momento de medición posterior a la intervención entre NS-SS y SS (diferencia de medias: -6,8; IC del 95 %¼ -12, -1,5;pag¼0,011) y NT-SS y SS (diferencia de medias: -11,6; IC95%¼ -16,7, -6,3;pag <0,001). Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los grupos NS-SS y NT-SS (diferencia de medias: 4,8; IC del 95 %¼0,4, 9,9;pag¼0,074).</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>9.Castellote- Caballero et al. (2014)</p> <p>“Efectos inmediatos del deslizamiento neurodinámico frente al estiramiento muscular sobre la flexibilidad de los isquiotibiales en sujetos con síndrome de isquiotibiales cortos”</p>	<p>Determinar si una técnica de deslizamiento ciático neurodinámico aislado mejoraría la flexibilidad de los isquiotibiales en mayor grado que el estiramiento o una intervención con placebo en sujetos asintomáticos con síndrome de isquiotibiales cortos (SHS).</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado doble ciego.</p> <p>N=120 sujetos (60 mujeres y 60 hombres) edad entre 20-45 años</p> <p>3 grupos (cada grupo n=40)</p> <p>G1: Pasivo deslizamiento neurodinámico nervio ciático.</p> <p>G2: Pasivo Estiramiento de isquiotibiales.</p> <p>G3: Placebo (movilización a su pie dominante)</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentaban síndrome de isquiotibiales cortos bilateral (prueba SLR = 80° o menos) <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> -lesión de isquiotibiales -superior a 80° en SLR -realización regular estiramiento muscular MM.II -problemas cervicales -trastornos del crecimiento -antecedentes de trastornos neurológicos u ortopédicos, diagnóstico de hernia discal, lumbalgia. 	<p>Se midió la pierna dominante de cada sujeto para la elevación de la pierna recta (SLR) y el rango de movimiento (ROM) antes y después de las intervenciones.</p> <p>-Prueba de SLR pasiva se utilizó para determinar los cambios en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales y ha demostrado una alta fiabilidad interobservador (X3 veces)</p>	<p>30 s, 6 veces en su pierna dominante para un tiempo total de estiramiento de 180 s.</p> <p>G1. El grupo de Neurodinámica recibiría controles deslizantes neurodinámicos (Esta combinación de movimientos se realizó durante 180 segundos en su extremidad inferior dominante).</p> <p>G2.El grupo de estiramiento recibiría estiramientos pasivos estáticos en los músculos isquiotibiales (durante 30 segundos, 6 veces sobre su pierna dominante para un tiempo total de estiramiento de 180 segundos) .</p> <p>G3. El grupo de control recibiría la movilización pasiva de las articulaciones intrínsecas de sus pies como placebo (aplicaron movimientos pasivos durante 180 segundos al pie dominante).</p>	<p>Se observó más ROM en los grupos de Neurodinámica y Estiramiento en comparación con el grupo Control y más ROM en el grupo de Neurodinámica en comparación con el grupo de Estiramiento.</p> <p>Los valores medios de PSLR fueron significativamente mayores tanto para el grupo neurodinámico como para el grupo de estiramiento en comparación con el grupo de control (p < 0,001) y para el grupo neurodinámico en comparación con el grupo de estiramiento (p=0,006).</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>10. Pagare et al. (2014)</p> <p>“Efecto de la técnica de deslizamiento neurodinámico versus estiramiento estático sobre la flexibilidad de los isquiotibiales en futbolistas con síndrome de los isquiotibiales cortos”.</p>	<p>Comparar los efectos de la técnica de deslizamiento neurodinámico con estiramiento estático sobre la flexibilidad de los isquiotibiales en jugadores de fútbol jóvenes sanos con síndrome de isquiotibiales cortos.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorio.</p> <p>N= 30 jugadores de fútbol edades de 18 a 25 años.</p> <p>2 grupos:</p> <p>G1. Técnica de deslizamiento neurodinámico</p> <p>G2. Estiramiento estático</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Activo en fútbol competitivo -Síndrome de tendón de la corva corto (SLR pasivo inicial-75) <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lesión del tendón de la corva en el último año -Historial de trastorno neurológico u ortopédico de extremidad inferior. 	<p>Longitud de los isquiotibiales mediante SLR (antes, después de la primera sesión y después de las 3 sesiones) 3 mediciones el promedio</p>	<p>3 sesiones en 3 días durante una semana.</p> <p>G1. Técnica de deslizamiento neurodinámico. Deslizadores sentados con piernas rectas con flx torácica y lumbar en posición de caída y manos en espalda. En esta postura, comenzaron con flexión cervical y flexión de rodilla con flexión plantar del tobillo, y luego pasaron a la extensión cervical mientras realizaban la extensión de la rodilla y la dorsiflexión del tobillo. (Movimientos activos alternos durante 60s X5 veces con descanso de 15 s entre ellos).</p> <p>G2. Estiramiento estático. Posición de vallista modificada. Manteniendo la columna en una posición neutral, los sujetos se flexionaron hacia adelante desde las caderas hasta notar estiramiento con un dolor leve y tolerable. Mantenerlo 30 s.</p>	<p>Los dos grupos no difirieron en la medición inicial del ROM pasivo SLR (60:4-y 65:3 para el grupo de Técnica de Deslizamiento Neurodinámico y Estiramiento Convencional respectivamente). Al final de tres sesiones, se observó una mejora significativa en ambos grupos (27:53-y 30:53-en el grupo convencional y NDS respectivamente (pag <0:001)</p>

AUTOR/ TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO/POBLACIÓN	MEDICIONES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
<p>11.Castellote-Caballeto et al. (2013)</p> <p>“Efectos de una técnica de deslizamiento neurodinámico sobre la flexibilidad de los isquiotibiales en jugadores de fútbol masculinos sanos. Un estudio piloto”.</p>	<p>Explorar el efecto de una intervención neurodinámica específica sobre la SLR pasiva en jugadores de fútbol sanos, e investigar específicamente la hipótesis de que las movilizaciones neurodinámicas (sliders) producirían un mayor aumento ipsilateral en la SLR que el tratamiento control.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado experimental.</p> <p>N=28 jugadores de fútbol de sexo masculino (edades entre 19 a 22 años)</p> <p>G1. Intervención. Técnicas de deslizamiento neurodinámico</p> <p>G2. Grupo control</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Edad entre 18 y 25 años - Participar activamente en el fútbol (nivel competitivo) -Entrenar al menos 5h/semana y al menos 3 días/semana <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cualquier lesión en los isquiotibiales en el último año -Presencia de antecedentes de trastornos neurológicos -Trastorno ortopédico que afecta a las extremidades inferior -Superior a 75 en la SLR pasiva inicial. 	<p>SLR pasiva para evaluar extensibilidad de músculos isquiotibiales</p>	<p>2 sesiones (una por semana)</p> <p>G1. Las técnicas de deslizamiento neurodinámico administradas a la grupo de intervención consistió en "deslizadores de piernas rectas sentados" (SLUMP)</p> <p>Movimientos activos durante 60 s X5 veces</p>	<p>Se observó una interacción significativa entre la intervención y el tiempo de extensibilidad de los isquiotibiales, $F(1,26) = 159,187$, $p < 0,0005$. No hubo diferencia entre los grupos al inicio, $p = 0,743$; Sin embargo, al final del estudio, los grupos fueron significativamente diferentes con más rango de movimiento en el grupo que recibió intervenciones neurodinámicas, $p = 0,001$. El grupo que recibió intervenciones neurodinámicas mejoró significativamente con el tiempo ($p < 0,001$), mientras que el grupo control no lo hizo ($p = 0,684$).</p>

Tabla 6. Intervenciones realizadas GE y GC

Estudio	Intervenciones realizadas	
	Grupo Experimental (GE)	Grupo control (GC)
Cancela et al. (2023)	G1. TDN ciático G2. Sin movilización neuronal (nNM): espalda apoyada a un respaldo G3. Tensión sostenida del nervio ciático (ST):	G1. Control con prueba de ROM G2. Control sin prueba de ROM G3. Control temperatura sin prueba de ROM
Escobar et al. (2023)	G1. TDN ciático	G2. Técnicas de relajación y de respiración en DS
Mahajan y Sen (2023)	G1. Calor 15' en tendón de corva + TDN	G2. Terapia calor 15' en tendón de corva
Mirawati y Ramadhani (2023)	G1. TDN	G2. Nada
Williams et al. (2021)	G1. Estiramiento dinámico G2. TDN	G3. Nada
Askoy et al. (2020)	G1. Nervio femoral (FMN) G2. Nervio ciático (SNM)	G3. Nada
De Ridder et al. (2020)	G1. TDN 'Deslizador de pierna recta sentado' (SSLS)	G2. Estiramiento estático
Sharma et al. (2016)	G1. Estiramiento estático y controles deslizantes neurodinámicos (NS-SS) G2. Estiramientos estáticos con tensor neurodinámico (NT-SS) G3. Estiramientos estáticos (SS)	
Castellote-Caballero et al. (2014)	G1. TDN (Pasivo) G2. Estiramientos isquiotibiales	G3. Placebo (movilización pie dominante)
Pagare et al. (2014)	G1. TDN	G2. Estiramiento estático
Castellote-Caballero et al. (2013)	G1. TDN	G2. Nada

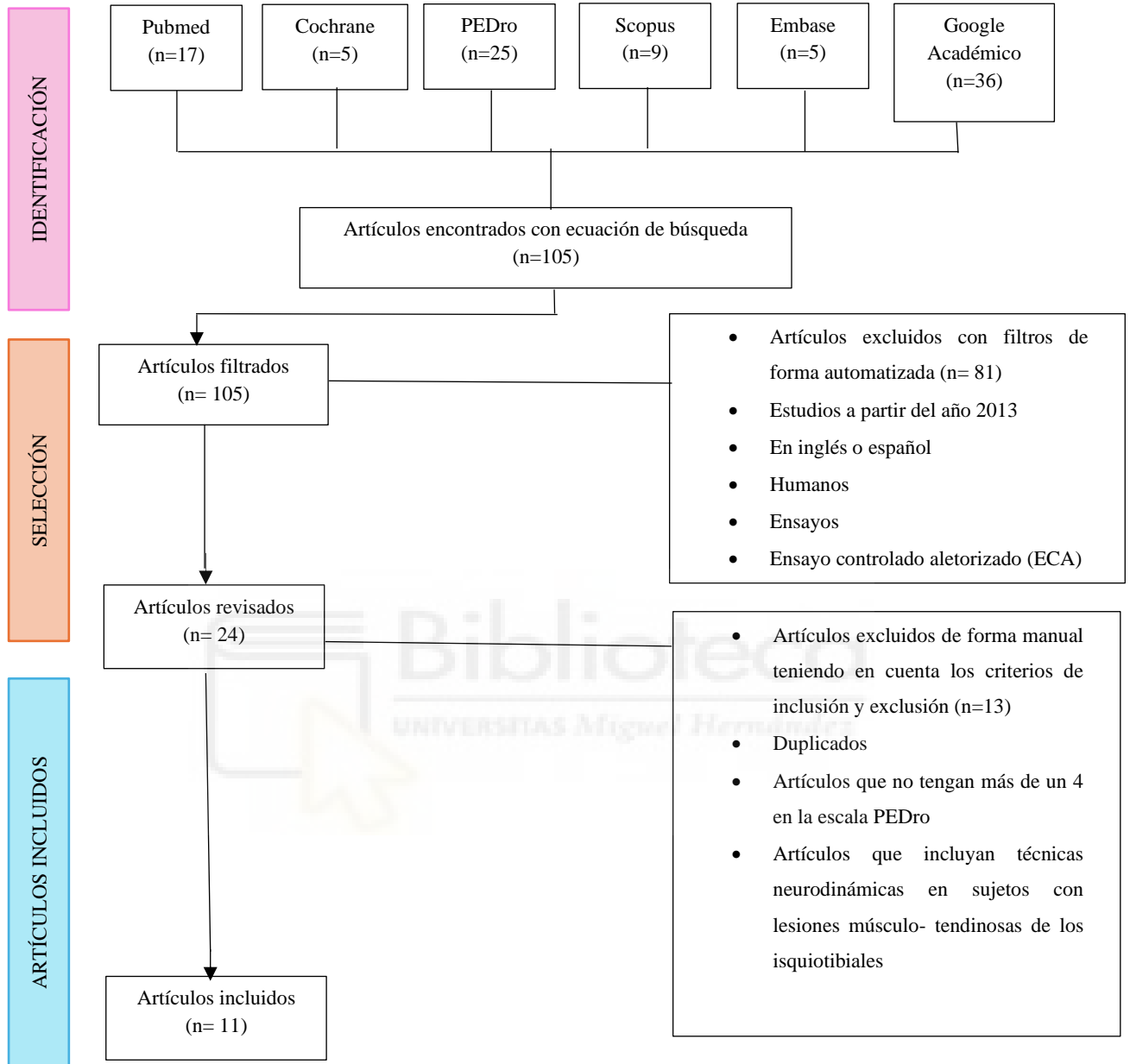
Tabla 7. Valores estadísticos de los estudios

Estudio	Valor estadístico	
	Grupo Experimental (GE)	Grupo Control (GC)
Cancela et al. (2023)	p=0.051	
Escobar et al. (2023)	p=0.005	p=0.61 (No significativo)
Mahajan y Sen (2023)	p<0.05	
Mirawati y Ramadani (2023)	p=0.000 (muy significativo)	
Askoy et al. (2020)	FNM (p< 0,05) / SNM (p< 0,05). VJ (p<0,05) /HJ (p >0,05).	
De Ridder et al. (2020)	p<0.001	
Sharma et al. (2016)	NT-SS y SS (p <0,001) NS- SS y NT-SS (p=0,074)	
Castellote-Caballero et al. (2014)	Comparación entre grupo neurodinámico y grupo de control: p<0.001	Comparación entre grupo neurodinámico y grupo de estiramiento: p=0.006
Pagare et al. (2014)	p<0.001	
Castellote-Caballero et al. (2013)	p<0.001	p=0.684 (Sin cambios significativos)

8.3. ANEXO 3. Escala PEDro

AUTOR Y AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
	Criterios de elección especificados	Sujetos fueron asignados al azar a los grupos.	Asignación fue oculta.	Los grupos fueron similares al inicio con relación a los indicadores de pronóstico más importantes.	Todos los sujetos fueron cegados.	Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.	Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.	Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.	Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.	Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.	El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.	
1.Cancela et al. (2023)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10/10
2. Escobar et al. (2023)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10/10
3. Mahajan y Sen (2023)	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	7/10
4.Mirawati y Ramadhani (2023)	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	5/10
5.Williams et al. (2021)	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	6/10
6.Askoy et al. (2020)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10/10
7.De Ridder et al. (2020)	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	6/10
8. Sharma et al. (2016)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	9/10
9.Castelote-Caballero et al. (2014)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	9/10
10. Pagare et al. (2014)	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	6/10
11.Castelote-Caballero et al. (2013)	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	7/10
MEDIA TOTAL												7,73

8.4 ANEXO 4. Diagrama de flujo



8.5 ANEXO 5. Lista de figuras

Figura 1. Grupos poblacionales incluidos en la revisión.

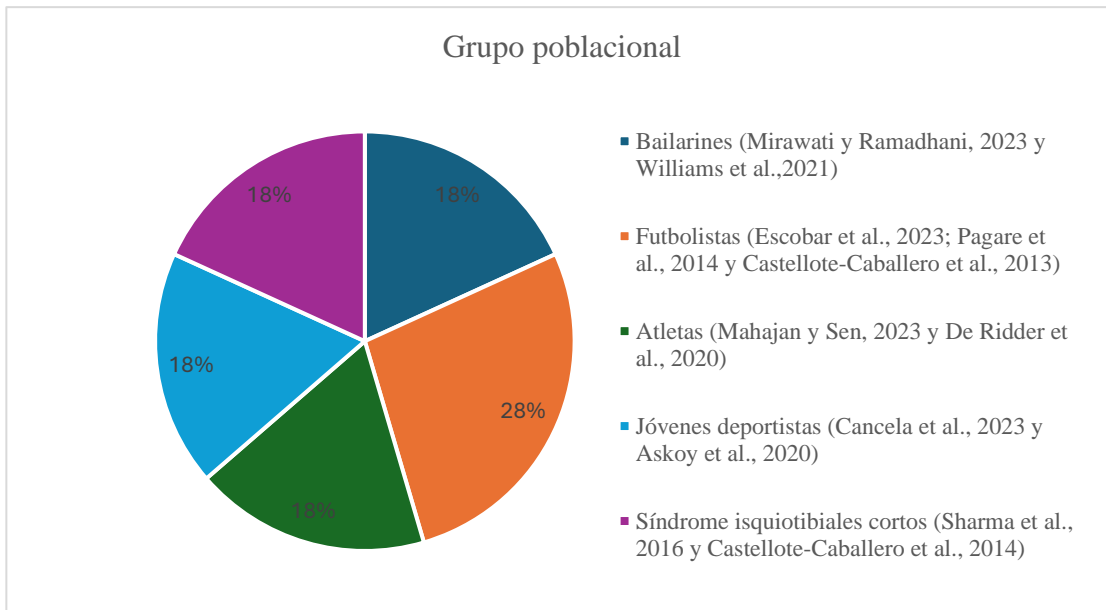


Figura 2. Edad media de los sujetos.

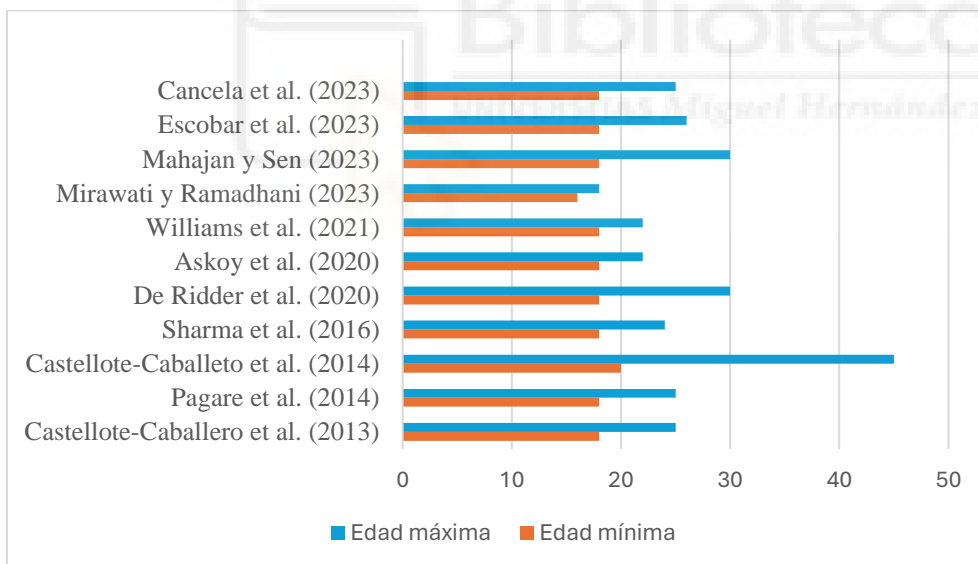


Figura 3. Prueba pasiva de la elevación de la pierna recta. PSLR (Luque Suárez et al., 2010).



Figura 4. Prueba de active knee extension. AKE (Luque Suárez et al., 2010).



Figura 5. Prueba de caída de tensión neural o Slump Test

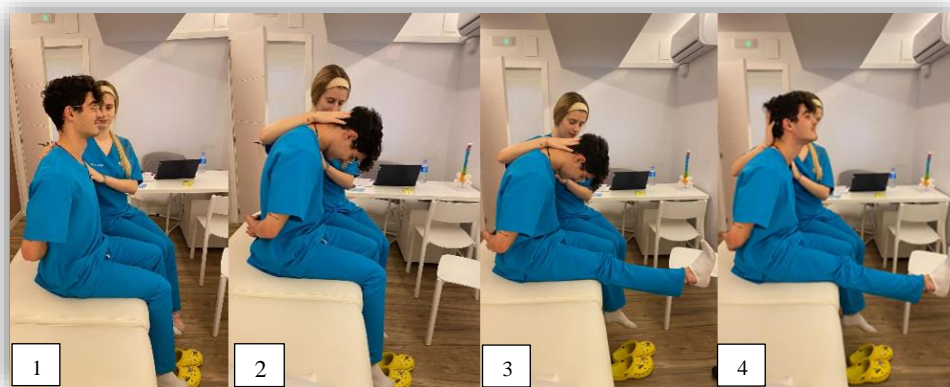


Figura 6. Técnica deslizante neuronal ciático pasiva. A, posición inicial; B, posición final (Sharma et al., 2016).



Figura 7. Técnica de tensión pasiva. A, posición inicial; B, posición final (Sharma et al., 2016).



Figura 8. Técnica de deslizamiento neuronal del ciático de forma activa. A, posición inicial; B, posición final (Pagare et al., 2014).

