



Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud Carrera de Medicina

**Año 2023
Trabajo Final de Carrera (Tesis)**

**“Influencia en la flexibilidad de la cadena posterior del método POLD en psoas ilíaco aplicado en jugadoras de hockey”.
Estudio de Cohorte Prospectiva**

Alumno:

Ingino Julieta Belén

JulietaBelen.Ingino@Alumnos.uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Daniel Clavel

Docenciatkuai@gmail.com

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Agradecimientos:

A todas las personas que me apoyaron, guiaron y acompañaron en este hermoso camino de aprendizaje.

A mi tutor, Lic. Daniel Clavel que con su experiencia y conocimientos me orientaron en el desarrollo de esta tesis. Y a todos los profesores de la UAI que me nutrieron de conocimientos en estos 5 años de esta hermosa carrera, aportando cada uno su granito para que hoy, pueda terminar este proceso.

A mis facuamigas, las que hicieron que la carrera sea mucho más linda, con las que nos apoyamos, alentamos y acompañamos en todo momento.

*A mi familia, mi novio y mis amigas de toda la vida que siempre estuvieron ahí en los momentos que más los necesite. Por las palabras de motivación, las fuerzas a distancia y los abrazos en esos momentos que sentís que no puedes más.
Y por, sobre todo, a mis amigas de hockey que se prestaron como muestra de esta tesis y que, sin ellas, nada de esto hubiese sido posible.*

“Influencia en la flexibilidad de la cadena posterior del método POLD en psoas ilíaco aplicado en jugadoras de hockey”.

Estudio de cohorte Prospectiva

“Influence on the flexibility of the posterior chain of the POLD method in the iliopsoas applied in hockey players”.

Prospective cohort study

Autores: Ingino J, Clavel D.

Resumen

Introducción: El conocimiento actual determina encontrar terapias manuales que actúen a nivel fascial generando cambios a nivel global. El método POLD, a través de un movimiento rítmico y oscilatorio, tiene como objetivo modular el dolor y mejorar el rango de movimiento, ya que, como estimula la fascia y los mecanorreceptores, causa un efecto sistémico, generando cambios que pueden perdurar en el tiempo. Las deportistas presentan la cadena posterior muy acortada por la posición y la exigencia del hockey y el psoas ilíaco es relevante por sus relaciones fasciales y viscerales. **Material y métodos:** Dicho trabajo tiene como objetivo demostrar la efectividad del método POLD aplicado en el psoas ilíaco de 15 jugadoras de hockey amateur sobre la flexibilidad de la cadena posterior, la cual se evalúa con el test de distancia dedos-piso previa y posteriormente a la aplicación de la maniobra, a las 24 horas y a la semana. **Resultados:** El 100% mejoró la flexibilidad post terapia y logró una perdurabilidad en el tiempo que se fue perdiendo, pero sin volver a los grados originales. **Conclusión:** El método POLD es una alternativa potencial para aumentar la flexibilidad de las estructuras con una perdurabilidad en el tiempo.

Palabras claves: hockey; flexibilidad, articulación; terapia manual; musculo psoas; fiabilidad y validez.

Abstract

Introduction: Current knowledge determines to find manual therapies that act at the fascial level, generating changes at the global level. The POLD method, through a rhythmic and oscillating movement, aims to modulate pain and improve range of motion, since, as it stimulates the fascia and mechanoreceptors, it causes a systemic effect, generating changes that can last over time. Athletes present a highly shortened posterior chain due to the position and demands of hockey, and the iliopsoas is relevant due to its fascial and visceral relationships. **Material and methods:** This work aims to demonstrate the effectiveness of the POLD method applied to the iliopsoas of 15 amateur hockey players on the flexibility of the posterior chain, which is evaluated with the finger-floor distance test before and after the application of the maneuver, at 24 hours and a week. **Results:** 100% improved post-therapy flexibility and achieved durability over time that was lost but without returning to the original degrees. **Conclusion:** The POLD method is a potential alternative to increase the flexibility of structures with durability over time.

Keywords: hockey; flexibility, articulation; manual therapy; psoas muscle; reliability and validity.

INTRODUCCIÓN

El Hockey Sobre Césped es un deporte asimétrico y acíclico que requiere mucha demanda energética. La naturaleza del juego requiere que el jugador adopte una postura en semiflexión constante que conlleva a una sobrecarga de la cadena posterior, la cual lucha constantemente contra la gravedad. Centrándome en el miembro inferior, destaco al psoas ilíaco, un músculo comúnmente olvidado, que se encuentra constantemente en contracción, lo que genera un acortamiento con hiperlordosis lumbar. "Carga cíclica repetitiva de la columna vertebral en flexión puede predisponer al dolor lumbar" (1). Un estudio prospectivo de seguimiento de 1 año reveló que la rigidez basal del iliopsoas fue predictiva de dolor lumbar entre los niños atléticos en equipos de fútbol y hockey sobre hielo (2). Globalmente, esta postura, conlleva a un acortamiento muscular y a una densificación fascial, creando líneas de fuerza específicas para adaptarse a la función de dicho deporte.

La flexibilidad muscular es uno de los componentes clave del rendimiento deportivo para evitar dolencias y lesiones. Los jugadores de fútbol con una mayor tensión de los músculos isquiotibiales o cuádriceps tienen un riesgo estadísticamente mayor de una lesión musculoesquelética posterior (3). La tensión muscular, el ROM limitado y la asimetría se asocian con un aumento en la incidencia de lesiones. Varios estudios demostraron que niveles más altos de rendimiento en deportes físico-técnicos (velocidad, salto, agilidad, equilibrio dinámico) están relacionados con niveles altos de flexibilidad y rango de movimiento de los músculos de las extremidades inferiores. La falta de un programa de entrenamiento para la flexibilidad podría ser una causa importante en el ROM limitado y, por lo tanto, está relacionado con una mayor incidencia y riesgo de lesiones (4).

Evaluar la flexibilidad muscular de las extremidades inferiores de los jugadores es esencial para ayudar a los preparadores físicos a diseñar, adaptar, controlar y monitorear el acondicionamiento físico y gestionar el riesgo de lesiones de los jugadores (4). La cadena posterior es una continuidad de estructuras que las deportistas tienen muy rígida y acortada. Para evaluarla utilizaré la prueba de distancia de los dedos al piso, la cual se puede usar en la práctica clínica y en ensayos terapéuticos (5). Requiere un movimiento en el complejo lumbopélvico a medida que el participante flexiona el tronco.

La terapia manual es un conjunto de métodos que actúan sobre los tejidos con una finalidad terapéutica, ya que a través de la intervención manual y no invasiva se pretende normalizar alteraciones que aparecen en la función del organismo (6). La terapia a utilizar es el método POLD, una maniobra sistémica que permite tratar los tejidos blandos mejorando el rango de movimiento y modulando el dolor. Esta movilización, pasiva, oscilatoria, mantenida, específica del método, se denomina Movilización Resonante Mantenida y se adapta a la resonancia de la

estructura que se va a tratar (7). La oscilación interactúa con el sistema neuromusculoesquelético interfiriendo la información aferente creada por la noxa, obteniendo un efecto analgésico. También provoca una disminución del tono postural lo que genera que el organismo se encuentre con mínimas resistencias biomecánicas y respuestas defensivas neurales, por lo que será fácilmente manipulable y estará más receptivo a las futuras intervenciones. El método POLD es más eficaz para el tratamiento del dolor lumbar y la resolución de la discapacidad a corto y mediano plazo (hasta los 6 meses) en comparación al tratamiento habitual (8).

Los efectos que genera se pueden dividir globalmente en 2, los neurológicos, que son los primeros que se generan, y por consiguiente, los efectos fisiológicos y mecánicos. La oscilación resonante genera la estimulación de los mecanorreceptores y propioceptores, en todos los niveles vertebrales de forma simultánea. Este estímulo provoca una señal aferente que discurre por fibras muy mielinizadas (Aα y Aβ), y que da lugar a una inhibición, en las astas posteriores medulares de las aferencias nociceptivas C, que discurren por fibras no mielinizadas y con una velocidad de conducción mucho menor; pero además, esta señal aferente progresa hasta los núcleos del SNC que controlan el tono provocando una gran influencia inhibitoria sobre las vías descendentes encargadas de la modulación del dolor y del tono muscular reactivo (9). Estos efectos inhibitorios son esenciales para generar un estado de somatoplasticidad, obtenido entre los 30 segundos y 3 minutos de aplicación, el cual genera que el cuerpo pueda deformarse plásticamente, lo que permite liberar alteraciones y restricciones mucho más fácil y rápido, relacionándolo con la vía mecánica.

Con la aplicación de POLD, los pacientes presentaron cambios significativos en el rango de movimiento. Se encontró una diferencia significativa en el grupo experimental para la flexibilidad, la diferencia pre y post intervención mostró un aumento de 2.6 cm (9).

El psoas ilíaco conecta la columna vertebral con las extremidades inferiores, jugando un rol preponderante en todas las actividades de la vida diaria incluidos los deportes (10). Su flexibilidad va a alterar la biomecánica de todo el cuerpo ya que su fascia crea múltiples conexiones, relacionando el músculo con diferentes vísceras y áreas musculares (11). Contribuye significativamente a la carrera ya que realiza una flexión temprana y rápida de la cadera. Un estudio encontró que el músculo psoas contralateral se activó con la flexión de la cadera y es probable que esté involucrado en la estabilización de la columna vertebral (12). Es esencial para una correcta postura lumbar de pie o sentado, estabilizando la articulación coxofemoral y es crucial al caminar y correr (10,11). A pesar de ser esencial para las actividades básicas de la vida diaria, así como para los deportes, a menudo es pasado por alto por los médicos. Esto puede deberse a que el grupo muscular iliopsoas es poco conocido, difícil de examinar y problemático de tratar (10).

Las relaciones fasciales del iliopsoas con los tejidos circundantes merecen especial atención ya que estos enlaces influyen en la biomecánica de estas estructuras entrelazadas.

- Superiormente, se fusiona con la fascia torácica y posteriormente con el ligamento arqueado del diafragma.
- Anteriormente, se fusiona con la fascia que cubre los riñones, el páncreas, la aorta descendente, la vena cava inferior, el colon, el duodeno y el ciego.
- Inferiormente, se fusiona con la fascia lata y la fascia del suelo pélvico; conectando la fascia del psoas con los abdominales.
- Posteriormente, se fusiona con la fascia del cuadrado lumbar (11).

Para numerosos expertos, el psoas ilíaco es el músculo más importante de la biomecánica, el que no solo es un protagonista en la bipedestación, la marcha y la biomecánica pélvica, sino también en la fisiología de los órganos internos, en el ritmo respiratorio y en la circulación energética (13).

En esta ocasión se busca demostrar el impacto del método POLD aplicado sobre el psoas ilíaco y sus efectos sobre la flexibilidad de la cadena posterior de jugadoras de hockey amateur.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes y diseño: dicho estudio es de cohorte prospectiva, es decir, experimental longitudinal no ciego, ya que analicé los cambios de las variables a lo largo del tiempo, en el mismo grupo. Lo realicé en 15 jugadoras mayores de Hockey Amateur del Quilmes Atlético Club, seleccionadas a partir de su propia voluntad de participar en la investigación. Fue aplicado en las instalaciones del Quilmes Atlético Club, en enero-febrero del 2023, período donde las jugadoras se encontraban en pretemporada.

Los criterios de inclusión fueron: jugadoras de hockey del club Quilmes, género femenino con edad entre 18 y 25 años, que hayan leído y firmado el consentimiento informado. En relación al deporte, que entrenen 3 veces por semana y jueguen los sábados además de que contengan 2 o más años de experiencia jugando en mayores.

Como criterios de exclusión no podían haber tenido lesiones en los miembros inferiores o en columna en el año 2022 ni estar realizando tratamiento kinésico por alguna lesión actual. Otro criterio que las dejaba fuera de la investigación era que realicen aparte alguna disciplina donde entrenen la flexibilidad.

Las variables utilizadas fueron la edad, el peso, la altura, los años de deportista, la posición dentro de la cancha, la flexibilidad, otra actividad física aparte y el tipo de lesión previa y la zona.

Todas las jugadoras decidieron participar voluntariamente del estudio a través del

consentimiento informado donde se les explicó y detalló que era lo que se iba a realizar.

Procedimientos y medidas de resultado: En un primer momento, previamente a empezar a evaluar, les brindé el consentimiento informado y les realicé una serie de preguntas a cada una de las jugadoras volcando los resultados en una tabla de Excel.

En resumen, dicho trabajo de investigación constó de, una primera evaluación de la flexibilidad de la cadena posterior con el test de “distancia dedos-piso”, la posterior aplicación de una terapia manual global llamada POLD en el psoas ilíaco y una evaluación de la flexibilidad de la cadena posterior apenas finalizo con la terapia, con el objetivo de ver si se generaron cambios, y si dichos cambios, perduraron en el tiempo, reevaluando la flexibilidad a las 24 horas y a la semana de la aplicación de la maniobra.

La evaluación de la flexibilidad de la cadena posterior fue realizada con test de “distancia dedos-piso” (figura 1), con la menor cantidad de ropa posible y sin una entrada en calor previa. El test consiste en la medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de la mano y el suelo o la tangente a la planta de los pies al realizar la máxima flexión del tronco activa con las rodillas extendidas. En dicho movimiento, están implicadas todas las articulaciones de la columna y de los miembros, por lo que se considera un movimiento global, dependiente de diversos factores, entre los que se destacan la movilidad del raquis lumbar, la longitud de la musculatura isquiosural y la funcionalidad de la cadera.

Para dicho test utilicé un cajón de madera para que las jugadoras se paren allí y un centímetro para medir la distancia entre la punta de los dedos de la mano y la de los pies, obteniendo así, el puntaje de la flexibilidad global. Teniendo en cuenta que, si no se llegase hasta la punta de los pies, ese puntaje se considera negativo (-) y se expresa con los centímetros que le faltan para llegar a 0, que sería la punta de los pies; y si las sobrepasa, se considera positivo (+), demostrándolo con los centímetros que sobrepasa del 0. Los resultados obtenidos con el test en esta primera evaluación, los volqué en la plantilla de Excel, en la columna de “1° medición de flexibilidad”.



Figura 1. Test de distancia dedos-piso, para evaluar la flexibilidad de la cadena posterior. Autores: Ayala F, Sainz de Baranda P, Ste Croix M, Santonja F.

Posterior a la evaluación les indiqué a las jugadoras que se coloquen en decúbito supino en la camilla con los brazos y las piernas estiradas. Una vez en dicha posición les pedí que lleven un miembro inferior al pecho, realizando una flexión de cadera y de rodilla mientras yo, le apliqué resistencia con mi mano en el tercio proximal del miembro inferior, específicamente en el cuádriceps, a su vez, con la otra mano le realicé una palpación en la zona abdominal, en la diagonal trazada entre la cresta iliaca y el ombligo para asegurarme de que me encontraba correctamente ubicada en el psoas, a partir de su activación debido a su contracción concéntrica. Y para el iliaco, me ubiqué con los pulgares dentro de la cresta iliaca.

Una vez en la zona a tratar, ubicada del lado contralateral al miembro a tratar, aplique el método POLD durante 5 minutos en ambos psoas ilíacos, realizando la movilización pasiva entrando a la frecuencia de movilización propia de cada individuo, sin interrumpirla, sino, acompañándola. En total, realicé 10 minutos del método Pold a cada una de las jugadoras seleccionadas, 5 minutos en cada miembro inferior. Inmediatamente al finalizar, reevalué la flexibilidad de la cadena posterior con el mismo test utilizado anteriormente anotando el puntaje obtenido en la tabla de datos, en la columna de "2° medición flexibilidad". Así, con cada una de las jugadoras evaluadas.

A las 24 horas de la aplicación de dicha maniobra, realicé una tercera evaluación de la flexibilidad de la cadena posterior, con el mismo test que vengo trabajando, sin manipular la zona. Esto, con el objetivo de visualizar si los cambios obtenidos en la flexibilidad de la cadena posterior perduraron en el tiempo o fueron momentáneos. Para finalizar con la investigación, realicé una cuarta evaluación a la semana de la aplicación de la terapia manual sistémica, ya que hay evidencia de que los cambios que se logran pueden perdurar en el tiempo a pesar de que la persona siga haciendo sus actividades diarias y no realice ningún trabajo de prevención, ya que trabaja a nivel fascial liberando zonas de restricción.

Como especifiqué anteriormente, todas las mediciones las fui volcando en la planilla de Excel, saqué los promedios y crucé manualmente los resultados para visualizar los cambios y crear los gráficos que representaron los resultados.

RESULTADOS

Volqué los resultados de cada evaluación en la grilla de cada jugadora en la tabla de Excel (tabla 1). A partir de esto saqué los promedios a partir de las fórmulas proporcionadas en el programa y los grafiqué ahí mismo. Los resultados obtenidos los analicé desde la globalidad hacia la especificidad, en la variable se encuentra la flexibilidad de la cadena posterior, que fue lo que se modificó durante las evaluaciones, para la cual utilicé el "test de distancia dedos-piso", explicado anteriormente.

De las 15 evaluadas destaco una diferencia estadísticamente significativa para el factor tiempo para la flexibilidad de la cadena posterior de manera inmediata como en la perdurabilidad de los efectos. La diferencia pre y post intervención mostró un aumento en promedio de 5,466 cm de flexibilidad. A las 24 horas esta ganancia disminuyó 1 cm y a la semana 1,866 cm. Resultado que fue obteniendo a partir de la resta de los promedios de la segunda medición frente a la primera, y la segunda frente a la tercera y cuarta. Los datos se resumen en la tabla 2.

Del total de la muestra (N=15), el 100% obtuvo una mejoría inmediata de la flexibilidad con el método POLD. A las 24 horas de realizada la terapia, un 40% mantuvo la ganancia obtenida, un 20% continuó mejorando y un 40% empeoró, sin volver al valor inicial. A los 7 días, un 20% continuó mejorando, otro 20% mantuvo y el 60% empeoró, pero nuevamente sin volver a los valores obtenidos en la primer evaluación.

UNIDAD DE ANÁLISIS	1° MEDICIÓN FLEXIBILIDAD	2° MEDICIÓN FLEXIBILIDAD	3° MEDICIÓN FLEXIBILIDAD	4° MEDICIÓN FLEXIBILIDAD
1	6	9	9	8
2	5	9	10	12
3	7	10	15	13
4	-15	-3	-5	-4
5	9	15	14	9
6	16	25	21	20
7	-1	3	2	2
8	-8	-1	-2	-3
9	12	25	20	17
10	6	12	12	12
11	-15	-7	-9	-9
12	-1	1	-3	-3
13	-5	1	1	1
14	-2	5	4	3
15	4	8	8	6

Tabla 1. Resultados de las diferentes evaluaciones

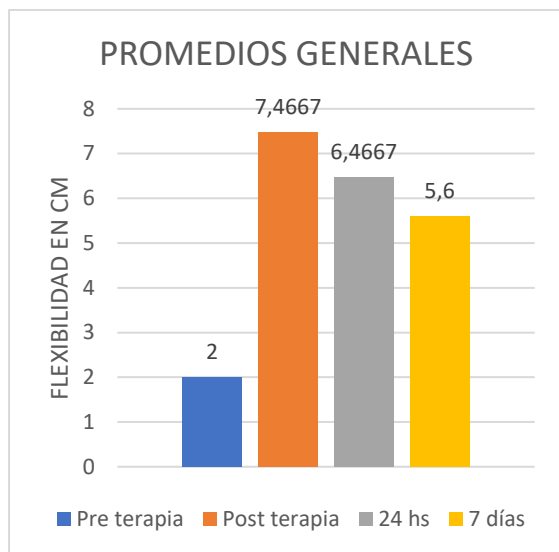


Tabla 2. Diferencias en la flexibilidad de la cadena posterior pre y post intervención, a las 24 horas y a los 7 días.

DISCUSIÓN

Al analizar los resultados, la aplicación del método POLD produce cambios significativos en la flexibilidad de la cadena posterior de las jugadoras de hockey. Su perdurabilidad en el tiempo es positiva, aunque va disminuyendo al pasar los días, pero de manera insignificante, sin volver a los valores iniciales.

Esta ganancia de flexibilidad fue para todas las jugadoras igual, independiente de la posición de juego o de la edad que contengan, variables que podían llegar a alterar los resultados. Pero, en relación a las lesiones previas, los valores de flexibilidad iniciales fueron menores en las jugadoras que dentro de la interrogación refirieron que había presentado desgarros de los isquiosurales, lesiones en la cadera, la columna lumbar o esguinces de tobillo, independientemente del tiempo transcurrido desde la lesión. A su vez, estas jugadoras presentaron un dolor referido como "tirantéz" en la zona lumbar al realizar las evaluaciones de la cadena posterior, y al aplicarles el método Pold, su psoas ilíaco se encontraba muy rígido.

Esto, puede deberse a la retracción fascial y la limitación articular que generan las lesiones, quizás no tratadas correctamente además de la asimetría que genera el hockey. Se demostró que el rango de movimiento restringido y las asimetrías del ROM aumentan el riesgo de lesiones en los atletas (14). Existe cierta evidencia de estudios de cohortes que sugieren que la flexibilidad y la fuerza están relacionadas con el riesgo de lesiones en deportes particulares y que un programa de intervención puede ser efectivo para reducir el riesgo de lesiones (15). La identificación de los factores de riesgo de lesiones en las extremidades inferiores es un paso importante en el desarrollo del entrenamiento. La lesión previa, la edad avanzada y el mayor índice de masa corporal son factores

de riesgo para lesión de miembros inferiores en mujeres atletas. La evidencia limitada mostró una asociación entre alcance anterior, distancia y asimetría de salto de una sola pierna, balanceo postural de dos piernas, agilidad y lesiones en las extremidades inferiores (16).

Con respecto a las lesiones musculares, después de tener una, el músculo se debilita y corre el riesgo de sufrir más lesiones. El calentamiento, la temperatura y el estiramiento reducen potencialmente los riesgos de lesión por tensión en el músculo. Afortunadamente, muchos de los factores que protegen los músculos, como la fuerza, la resistencia y la flexibilidad, también son esenciales para un rendimiento máximo. Los estudios futuros deben delinear el proceso de reparación y recuperación enfatizando no solo la recuperación de la función, sino también la susceptibilidad a una nueva lesión durante la fase de recuperación (17).

El dolor lumbar es una dolencia muy común en atletas competitivos (18). Dadas las relaciones biomecánicas entre la cadera, la pelvis y la columna, especialmente los múltiples músculos compartidos (psoas, cuadrado lumbar, erector de la columna, glúteo mayor, etc.), la articulación de la cadera es considerada como el principal contribuyente al dolor lumbar (19).

La importancia de la asociación entre el dolor lumbar y el rango de movimiento de rotación de cadera se basa en la hipótesis de que un ROM de cadera limitado da como resultado movimientos compensatorios de la región lumbopélvica. Estos movimientos compensatorios generan un aumento de las cargas y el estrés en los tejidos articulares de la región lumbopélvica y, como consecuencia, producen eventuales síntomas de dolor lumbar (18). Hay estudios que demuestran una relación significativa entre el ROM de cadera limitado y el dolor lumbar. Los profesionales clínicos y deportivos sostienen la suposición de que la tensión de los músculos insertados en la pelvis (como el iliopsoas, el glúteo mayor, los aductores de la cadera o el piriforme) altera la disposición de la pelvis y el morfotipo espinal y, por lo tanto, predispone al dolor lumbar (20).

Estudios a futuro podrían evaluar la fuerza y el rendimiento además de la flexibilidad, a su vez, analizar, que hubiese pasado si se acompañaba la terapia manual con ejercicios específicos o con el uso del foam roller, ya que hay evidencia que dichos factores pueden modificar los resultados.

Hay estudios que refieren que la fuerza puede ser factor de riesgo para una lesión posterior en hockey. Los resultados indican que las pruebas de fuerza de la cadera de pretemporada de los jugadores profesionales de hockey sobre hielo pueden identificar a los jugadores en riesgo de desarrollar distensiones en los músculos aductores. Un jugador tiene 17 veces más probabilidades de sufrir una distensión del músculo aductor si la fuerza de sus aductores es inferior al 80% de su fuerza de abductores (21).

Con respecto a los ejercicios específicos, en otros estudios se analizaron técnicas de estiramiento y movilización articular para restaurar el ROM óptimo de la cadera en casos de tensión muscular y capsular. En este sentido, los jugadores de hockey sobre hielo con rotación interna y externa ROM superiores a 56,5° y 93° deben seguir un programa de ejercicios mixto (estiramiento de espalda, estiramiento de cadera, ejercicios de fuerza del núcleo/glúteos y relajación muscular) para reducir el riesgo de dolor lumbar recurrente en el futuro (14).

Hay resultados de estudios que refuerzan el requisito de prescribir ejercicios destinados a mejorar el ROM de cadera, rodilla y tobillo dentro de las prácticas diarias de hockey. Además, como se encontraron algunas asimetrías, se debe considerar el entrenamiento de flexibilidad unilateral cuando sea apropiado (22).

A su vez, se podría investigar si se acompaña todo el proceso con ejercicios de fuerza específica, ya que hay evidencia en otras muestras, que los ejercicios pueden aumentarla (23).

Hay estudios que determinan que el uso del foam roller proporciona aumentos significativos en el rango de movimiento, pudiendo ser otra alternativa para mejorar el ROM, además de los ejercicios (24).

Otra hipótesis podría ser, evaluar el rendimiento antes y posterior a la aplicación, quizás, mejorando la flexibilidad de la cadena posterior, las jugadoras mejoran también su capacidad de rendimiento, como dice la evidencia científica. El incremento de la flexibilidad de la cadera, especialmente en el iliopsoas, aductores, isquiotibiales, glúteo mayor o piriforme, mejora la velocidad, la potencia y la eficiencia del gesto (22).

Es relevante resaltar que el estiramiento estático genera efectos en los músculos mediante estímulos mecánicos (25), en cambio, el método POLD, causa sus efectos primariamente a partir de los cambios neurofisiológicos globales (6). Esto, responde al por qué, estimulando el psoas ilíaco, se producen cambios en otras zonas, en este caso, en la cadena posterior.

El método Pold es una terapia manual muy actual que al día de la fecha cuenta con poca evidencia científica, por eso se dificulta la comparación con otros estudios. Se encontraron varios artículos realizados por Juan Vicente López Díaz, el creador del método. Entre varios, analizó la eficacia del método POLD en las lumbalgias crónicas inespecíficas mecánico degenerativas (LCIMD) y lo comparó con el tratamiento habitual, llegando a la conclusión que el método POLD es eficaz en la disminución de la intensidad del dolor, la discapacidad y en la mejoría del estado de salud física, y más eficiente que el tratamiento habitual aconsejado por la evidencia actual para esta misma patología. Mejorando en el momento y perdurando los efectos en el tiempo (8).

Se podría aplicar el método con otro objetivo, ya que hay evidencia que la terapia manual puede mejorar y mantenerse en el tiempo. La terapia manual (MT) y el Estiramiento Neuromuscular Propioceptivo (PNF) mejoran el equilibrio dinámico una semana después del

tratamiento; sin embargo, la mejoría obtenida mediante terapia manual se mantiene cuatro semanas después. Solo MT mejora la flexión dorsal del tobillo cuatro semanas después del tratamiento y la flexibilidad lumbar una semana después del tratamiento (26).

La mayoría de los estudios enfocan la terapia manual a aliviar el dolor y mejorar la función (27), pero muy pocos hablan de los efectos sistémicos que generan algunos tipos de terapia manual, como los causados por el método POLD, dentro de los que se destacan la flexibilidad de la cápsula y ligamentos, los efectos de bombeo articular, el estímulo de drenaje por la vía linfática profunda, entre otros (28).

A su vez, los métodos de terapia manual locales generan cambios mayormente obtenidos inmediatamente posterior a la aplicación de un método, por ejemplo, la movilización dinámica de tejidos blancos en el aumento de flexibilidad de los isquiotibiales (29). Un estudio en jugadoras de hockey que evalúa el efecto de dos técnicas de masajes sobre la longitud de los isquiotibiales, determino una mejoría inmediatamente pero que a las 24 horas ya se había perdido (30). Ya que no generan cambios a nivel fascial y neurofisiológico como el método POLD, como explicamos anteriormente.

La flexibilidad de la cadena posterior en el deporte es esencial para la velocidad, los saltos, la agilidad, por lo que se sugiere que se trabaje desde edades tempranas. En el fútbol se realizó un estudio dividiendo al grupo en flexibles y no flexibles, con respecto al grupo flexible, presentaron mejor desempeño en los sprint, salto vertical, velocidad con la pelota con la pierna dominante y la no dominante. Los resultados sugieren que la flexibilidad de los isquiotibiales es un factor clave para desarrollar habilidades específicas del fútbol, como carreras de velocidad y patadas en jugadores de fútbol jóvenes (31). Este método aplicado con este objetivo de mejorar la flexibilidad, resalta la importancia del kinesiólogo en un plantel de hockey amateur, ya que podría trabajar en conjunto con los preparadores físicos en la activación y recuperación de los días de entrenamiento.

Habiendo determinado la efectividad de la terapia neuro fascial para mejorar la flexibilidad de los tejidos a nivel global en un corto período de tiempo, queda abierta la puerta a futuras investigaciones que determinen ¿Cuál es el punto de inflexión donde el tejido pierde los beneficios logrados? ¿Hay algún momento específico para aplicarla? ¿Qué cambios a distancia genera? Esto sería de gran importancia para mejorar la práctica de la profesión y la efectividad de la terapia. A su vez, poder replicar el estudio en una muestra mayor o en otro tipo de deporte. Como así también, seguir analizando los cambios posturales posterior a la intervención terapéutica.

Estos resultados brindan un punto de partida para que futuros investigadores y/o colegas puedan aumentar la evidencia de este método aún incipiente y aplicarlo en diversos aspectos como el dolor, el tono postural, la

mejora en el funcionamiento de la zona, entre otras y así, se potencia el rol del kinesiólogo en las diversas áreas.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

CONCLUSIÓN

El método POLD se presenta como una alternativa potencial para aumentar la flexibilidad de las estructuras y generar una perdurabilidad en el tiempo, específicamente en el hockey amateur donde los jugadores presentan limitaciones de la flexibilidad de los miembros inferiores por la postura repetitiva y la carga de los entrenamientos y partidos. Se sugiere que futuros estudios investiguen los beneficios de protocolos similares en otros deportes y con mayor tamaño muestral.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Lindgren S, Twomey L. **"Spinal mobility and trunk muscle strength in elite hockey players."** Aust J Physiother. 1988;34(3):123-30.
- (2) Kato K, Otoshi K, Tominaga R, Kaga T, Igari T, Sato R, et al. **"Influences of limited flexibility of the lower extremities and occurrence of low back pain in adolescent baseball players: A prospective cohort study."** J Orthop Sci. 2022; Issue 2, Pages 355-359; Volumen 27.
- (3) Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D'Have T, Cambier D. **"Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study"**. Am J Sports Med. 2003;31(1):41-6.
- (4) Cejudo A, Victor Jesus Moreno Alcazar V, Croix M, Santonja-Medina F, Sainz P. **"Lower-Limb Flexibility Profile Analysis in Youth Competitive Inline Hockey Players."** Int J Environ Res Public Health. 2020; 17(12):4338.
- (5) Perret C, Poiraudau S, Fermanian J, Colau M, Benhamour M, Revel M. **"Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test."** Arch Phys Med Rehabil. 2001; 82(11):1566-70.
- (6) Alberto Martínez. **"Neurophysiological mechanisms of manual therapy."** Fisioterapia y divulgación. 2015; 3(1):11-22.
- (7) Juan Vicente López Díaz (2020 POLD). **"El CONCEPTO POLD"**. POLD Institute. <https://www.pold.es/area-profesional/que-es-el-concepto-pold/>
- (8) López-Díaz J, Arias-Buría J, López-Gordo E, López-Gordo S, Aros A. **"Effectiveness of continuous vertebral resonant oscillation using the POLD method in the treatment of lumbar disc hernia." A randomized controlled pilot study.** Manual Therapy. 2015; Volumen 20, Issue 3, Pages 481-486.
- (9) Herrera-Neira F, Núñez-Cortés R, Gutiérrez A, Ramos-Fuentes A, Sánchez-Rojas C, Latorre-García R. **"Efectos del método POLD en la flexibilidad de isquiotibiales y altura de salto vertical en sujetos asintomáticos. Estudio Piloto"**. Revista Kinesiología. 2015;41(1): 45-52.
- (10) Lifshitz L, Bar S, Gal N, Martin R, Fleitman M. **"Iliopsoas the Hidden Muscle: Anatomy, Diagnosis, and Treatment."** Curr Sports Med Rep. 2020;19(6):235-243.
- (11) Bordoni B, Varacallo M. **"Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Iliopsoas Muscle."** In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2022
- (12) Eldemire F, Goto K. **"Osteopathic Manipulative Treatment: Muscle Energy and Counterstrain Procedure - Psoas Muscle Procedures."** In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
- (13) Rubio C. **"El Psoas Iliaco, un verdadero ícono holográfico del cuerpo humano"**. Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física. 2014, Vol. 9, No. 3.
- (14) Cejudo A, Alcaraz V, Izzo R, Santonja-Medina F, Sainz P. **"External and Total Hip Rotation Ranges of Motion Predispose to Low Back Pain in Elite Spanish Inline Hockey Players"**. Int J Environ Res Public Health. 2020 Jul; 17(13): 4858
- (15) Hrysomallis C. **"Hip adductors' strength, flexibility, and injury risk"**. J Strength Cond Res. 2009 Aug;23(5):1514-7.
- (16) Collings T, Bourne M, Barrett R, Moulin W, Hickey J, Diamond L. **"Risk Factors for Lower Limb Injury in Female Team Field and Court Sports: A Systematic Review, Meta-analysis, and Best Evidence Synthesis"**. Sports Med. 2021 Apr;51(4):759-776.
- (17) Garrett, W. **"Muscle strain injuries"**. Am J Sports Med. 1996;24(6Suppl):S2-8 -
- (18) Vad V, Bhat A, Basrai D, Gebeh A, Aspergren D, Andrews J. **"Low back pain in professional golfers: the role of associated hip and low back range-of-motion deficits"**. Am J Sports Med. 2004 Mar; 23(2):496-7.
- (19) Jonasson P, Halldin K, Karlson J, Thoreson O, Hvanenberg J, Swärd L, Baranto A. **"Prevalence of joint-related pain in the extremities and spine in five groups of top athletes"**. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011 Sep;19(9):1540-6.
- (20) Reiman M, Weisbach P, Glynn P. **"The hips influence on low back pain: a distal link to a proximal problem"**. J Sport Rehabil. 2009 Feb;18(1):24-32
- (21) Tyler T, Nicholas S, Campbell R, McHugh M. **"The association of hip strength and flexibility with the incidence of adductor muscle strains in professional ice hockey players"**. Am J Sports Med. 2001 Mar-Apr;29(2):124-8
- (22) Cejudo A, Alcaraz V, Izzo R, Robles-Palazón F, Sainz P, Santonja-Medina F. **"Flexibility in Spanish Elite Inline Hockey Players: Profile, Sex, Tightness and**

- Asymmetry**". *Int J Environ Res Public Health*. 2020 May 9;17(9):3295
- (23) Simão R, Lemos A, Salles B, Leite T, Oliveira E, Rhea M, Machado Reis V. **"The influence of strength, flexibility, and simultaneous training on flexibility and strength gains"**. *J Strength Cond Res*. 2011 May;25(5):1333-8.
- (24) Sullivan K, Silvey D, Button D, Behm D. **"Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments"**. *Int J Sports Phys Ther*. 2013 Jun;8(3):228-36.
- (25) Hernández Díaz P. **"Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento"**. PubliCE 2006. <https://publice.info/articulo/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-S57cfb27185532>
- (26) Espí-López G, López Martínez S, Inglés M, Serra-Añó P, Aguilar-Rodríguez M. **"Effect of manual therapy versus proprioceptive neuromuscular facilitation in dynamic balance, mobility and flexibility in field hockey players. A randomized controlled trial"** *Phys Ther Sport*. 2018 Jul;32:173-179.
- (27) Bervoets D, Luijsterburg P, Alessie J, Buijs M, Verhagen A. **"Massage therapy has short-term benefits for people with common musculoskeletal disorders compared to no treatment: a systematic review"**. *J Physiother*. 2015 Jul;61(3):106-16.
- (28) López Díaz J. **"Efectividad de la movilización por Oscilación Resonante, según el Método POLD, en las lumbalgias crónicas inespecíficas (mecánico-degenerativas)"** (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España. 2016.
- (29) Hopper D, Deacon S, Das S, Jain A, Riddell D, Hall T, Briffa K. **"Dynamic soft tissue mobilisation increases hamstring flexibility in healthy male subjects"**. *Br J Sports Med*. 2005 Sep;39(9):594-8; discussion 598.
- (30) Hopper D, Conneely M, Chromiak F, Canini E, Berggeren J, Briffa K. **"Evaluation of the effect of two massage techniques on hamstring muscle length in competitive female hockey players"**. *Physical Therapy in Sport*. Volume 6, Issue 3, August 2005, Pages 137-145
- (31) García-Pinillos F, Ruiz-Ariza A, Moreno del Castillo R, Latorre-Román P. **"Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in young football players"**. *J Sports Sci*. 2015; 33(12):12