

# Funcionalidad y fuerza de aductores en jugadores de hockey sobre patines de alto nivel

Marcos Quintana-Cepedal<sup>1</sup>, Yolanda Pedrero-Martin<sup>2,3</sup>, Omar de la Calle<sup>1</sup>, María Medina-Sánchez<sup>4</sup>, Miguel del Valle<sup>5,6</sup>, Hugo Olmedillas<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>Department of Functional Biology, Universidad de Oviedo, Oviedo. <sup>2</sup>Department of Physiotherapy, Faculty of Health Sciences, Universidad de Malaga, Malaga. <sup>3</sup>Universidad Gimbernat Cantabria. <sup>4</sup>Department of Surgery, Universidad de Oviedo, Oviedo. <sup>5</sup>Department of Cellular Morphology and Biology, Universidad de Oviedo, Oviedo. <sup>6</sup>Health Research Institute of the Principality of Asturias (ISPA), Oviedo.

doi: 10.18176/archmeddeporte.00140

Recibido: 27/10/2023

Aceptado: 06/02/2023

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar la fuerza de los músculos aductores y la funcionalidad en jugadores de hockey sobre patines de alto nivel y su relación con sufrir dolor inguinal (DI) en la temporada anterior.

**Material y método:** Se realizó un estudio transversal donde se registraron los valores de fuerza mediante el *Squeeze Test* de 5 segundos (5SST), y la funcionalidad de la cadera e ingle mediante el cuestionario *Hip and Groin Outcome Score* (HAGOS) en una población de 11 jugadores de hockey sobre patines de alto nivel.

**Resultados:** La prevalencia total de DI fue de 81,8% (en la anterior temporada el 54% sufrió DI), de los cuales un 18,2% llegó a detener la práctica deportiva. La fuerza media para el 5SST es de 254,68N (3,25Nm/kg) y la funcionalidad alcanzó los 90/100 puntos en el cuestionario HAGOS para toda la muestra. La fuerza muscular fue similar entre jugadores que habían sufrido DI con pérdida de tiempo durante la última temporada y jugadores sanos en ( $p=0,261-0,948$ ;  $g: 0,04-0,85$ ). Se encontraron diferencias significativas en las siguientes subescalas del cuestionario HAGOS: Dolor, actividades deportivas y recreacionales, y calidad de vida entre ambos grupos ( $p=0,005-0,042$ ;  $g: 0,34-2,65$ ;  $r: 0,3-0,61$ ).

**Conclusión:** Más de la mitad de los jugadores sufrieron DI, de los cuales un tercio llegó a detener su actividad. La funcionalidad medida a través del HAGOS se erige como el principal indicador que mostró diferencias entre grupos. Los servicios médicos de jugadores jóvenes de hockey sobre patines deberían usar este cuestionario para poder detectar precozmente la aparición y evitar la progresión de esta lesión.

## Palabras clave:

Dolor inguinal. *Squeeze test*.  
Hockey sobre patines. Adolescente.  
Nivel de evidencia: IV.

## Function and adductor strength in high level rink hockey players

### Summary

**Objective:** To evaluate adductor strength and groin function in high level rink hockey players and its relationship with groin pain in the previous season.

**Material and method:** A cross-sectional study was performed where hip/groin strength and function was assessed via 5 seconds Squeeze Test and Hip and Groin Outcome Score in 11 high level rink hockey players.

**Results:** Overall prevalence for groin pain was 81.8% (54% of the participants suffered groin pain during the previous season), and 18.2% suffered time-loss groin pain. Mean strength in the 5SST was 254.68N (3.25Nm/Kg) and HAGOS questionnaire reached 90/100 points in the whole sample. Similar adductor strength values were observed between healthy athletes and previously injured who suffered time-loss groin pain ( $P=0.261-0.948$ ;  $g: 0.04-0.85$ ). Statistically significant differences were found for the following HAGOS subscales: Pain, function, sports and recreational activities, and quality of life between groups ( $P=0.005-0.042$ ;  $g: 0.34-2.65$ ;  $r: 0.3-0.61$ ).

**Conclusion:** More than a half of the participants suffered groin pain, of which one third suffered time-loss groin pain. Function assessed via HAGOS seems to be the main proxy that discriminates between groups. Medical staff should implement this questionnaire to detect and avoid the progression of this injury.

### Key words:

Groin pain. Squeeze test. Rink hockey.  
Adolescent. Level of evidence: IV.

Accésit a la mejor comunicación de las Jornadas de Badajoz

Correspondencia: Hugo Olmedillas  
E-mail: olmedillashugo@uniovi.es

## Introducción

El dolor inguinal (DI) es una dolencia frecuente en deportes que implican cambios de dirección y de ritmo, como pueden ser el fútbol, el hockey sobre patines o sobre hielo. Además, la literatura ha aumentado de forma sustancial desde la publicación del consenso de Doha que englobaba la patología en una terminología común<sup>1</sup>. La complejidad de esta lesión obliga a cuantificar tanto aquellos casos en los que el afectado reduce su rendimiento (lesión sin pérdida de tiempo) así como los casos donde el deportista está obligado a detener su actividad por completo (lesión con pérdida de tiempo [PT])<sup>2</sup>. La prevalencia en una temporada del dolor inguinal con pérdida de tiempo (DIPT) varía entre el 13,6% y 32,5% según el deporte, siendo el fútbol el que registra más casos<sup>3</sup>. Al analizar el espectro completo se encuentran tasas más elevadas, llegando a reportarse una prevalencia acumulada de 45% hasta 59% de DI en algunas cohortes<sup>4,5</sup>. Sin embargo, reportar únicamente el DIPT infraestima la realidad del problema, ya que de todos los casos de DI, entre el 10-34% implican pérdida de tiempo ((casos con pérdida de tiempo/ total de casos) × 100)<sup>6</sup>.

Las características fisiológicas del hockey sobre patines podrían facilitar la aparición de DI en esta población. Así, un jugador recorre hasta 5.568 (DE = 0,750) metros en un partido de los cuales 739 (DE = 0,209) se realizan a alta velocidad (>5 m\*s). Además, realiza más de 300 cambios de ritmo durante un encuentro (160 ± 27 aceleraciones y 143 ± 26 deceleraciones), necesitando una gran fuerza en la musculatura de la extremidad inferior para poder afrontar las demandas del deporte<sup>7</sup>. La práctica deportiva implica un riesgo de sufrir una lesión, y esto sucede igualmente en el hockey. Recientemente varios trabajos se han centrado en la epidemiología de este deporte. Así, se describe una incidencia general de 3,23 a 9,7 lesiones por 1.000 horas de exposición<sup>8,9</sup>. Por otra parte, se ha observado un alto índice de tendinopatías en esta población, representando un 11% del total de lesiones las que afectaron a los músculos aductores<sup>10</sup>. Quintana-Cepedal et al. observó que un 16% de lesiones afectaban a la cadera/ingle con pérdida de tiempo, lesiones englobadas dentro del DI, con una incidencia de 0,71/1.000 h<sup>9</sup>. La cadera/ingle es la región que más problemas presenta en este deporte, al igual que en otros deportes multidireccionales<sup>6,11</sup>. Los principales factores de riesgo son: haber sufrido un episodio previo de DI, tener menor fuerza de los músculos aductores, no seguir protocolos de ejercicio específico para esta musculatura, obtener peores resultados en el cuestionario HAGOS o ser varón<sup>12-16</sup>.

Sin embargo, hasta la fecha ningún factor de riesgo se ha estudiado en jugadores de hockey sobre patines y en general el DI se ha analizado poco en poblaciones adolescentes. Por tanto, el principal objetivo de esta investigación fue conocer los valores de fuerza en 5SST y funcionalidad (medidas a través del cuestionario HAGOS) en jugadores adolescentes de alto nivel de hockey sobre patines.

## Material y método

### Diseño

Este estudio transversal analítico se llevó a cabo en diciembre del 2021 (finales de la primera vuelta del calendario de competición) durante

la celebración del Campeonato de España de Selecciones Autonómicas Sub-16 masculino de hockey sobre patines (Langreo, Asturias). Se han seguido los principios de la declaración de Helsinki y los criterios STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) para estudios observacionales<sup>17</sup>. El estudio fue registrado en clinicaltrials.gov (ID: NCT05273008) previo a la inclusión del primer participante y cuenta con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación del Principado de Asturias (Código: 2021.543).

### Participantes

Se reclutó a los participantes por conveniencia. Un total de 12 deportistas pertenecientes a una de las selecciones autonómicas fueron elegibles para participar, 11 jugadores aceptaron participar en la investigación, obteniéndose datos de un 91,66% de la muestra. Los criterios de inclusión fueron: Estar seleccionado para participar en el campeonato y aceptar la participación habiendo firmado el consentimiento correspondiente. Los criterios de exclusión fueron haber sufrido alguna lesión CPT en los 3 meses previos al campeonato o no haber participado en ningún partido la pasada temporada con su equipo. La Tabla 1 recoge los datos demográficos de los deportistas participantes.

### Procedimientos

Previo al comienzo del estudio, los participantes y sus tutores legales fueron informados sobre el desarrollo de este y se les entregó una hoja informativa y un consentimiento que debían firmar para aprobar su participación. Toda la recogida de datos se desarrolló en el mismo día. Primero, los participantes rellenaron el cuestionario HAGOS y después se realizaron las mediciones de fuerza. El cuestionario HAGOS mide la funcionalidad a través de 6 subescalas (síntomas, dolor, actividad cotidiana, actividades deportivas y recreacionales, participación en actividades físicas y calidad de vida) que se puntúan de 0-100<sup>18</sup>. Este se repartió de forma telemática a través de un formulario de Google (<https://forms.gle/LDZkavy7it85UMPT7>) que contenía, además, preguntas sobre características demográficas (edad, altura, peso) y sobre historia previa de DI (DI desde que empezó a practicar el deporte y en la pasada temporada) diferenciando entre sin pérdida de tiempo (el deportista puede continuar participando con una reducción del rendimiento) y PT (el deportista detiene su actividad al menos un día a causa de la lesión). La fuerza de la musculatura aductora se obtuvo mediante un

**Tabla 1. Información demográfica de los participantes.**

Variable	Resultado
Edad (IQR)	15 (15-15)
Altura, cm	175,63 (6,56)
Peso, kg	68,54 (9,76)
IMC	22,20 (2,76)
Posición P, Jugador	9 (81,8%)

La información se presenta como Media ± Desviación Estándar (SD), Mediana y Rango Intercuartílico (IQR) según corresponda. Posición P: Posición en la pista, IMC: Índice de Masa Corporal.

Figura 1. Squeeze test de 5 segundos (5SST).



5SST con dinamometría manual (ActivForce 2, ActivForce, San Diego, CA, USA)<sup>19</sup>. Previo a la primera medición se realizaron dos repeticiones sub-máximas para familiarizar al deportista con el test. El 5SST se realiza con el paciente en decúbito supino y colocando el examinador su antebrazo justo por encima de los maléolos mediales, se pide al participante que de forma continua e isométricamente apriete una pierna contra la otra realizando la máxima fuerza posible (Figura 1), el deportista recibía apoyo verbal durante cada repetición para asegurar que generaba su máxima fuerza posible. Tras cada medición, se anotaba el valor de fuerza pico (N) y el dolor reportado en la zona de la ingle en una escala visual análoga (0-10)<sup>20</sup>. Siempre se empezaba midiendo la fuerza de la pierna dominante, que fue definida como aquella con la que el deportista chutaría una pelota<sup>21</sup>. Se recogió también la longitud de la extremidad (desde la Espina iliaca anterosuperior al maleolo medial) para poder calcular el torque generado a partir de la siguiente fórmula:  $T = Nm/Kg$ , donde la T es el torque, Nm es la fuerza medida en Newtons y multiplicada por la longitud de la extremidad (en metros), y Kg es el peso del deportista<sup>22</sup>.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con SPSS versión 21 (IBM, Chicago, IL, USA), el nivel de significancia se estableció en  $p < 0,05$ . Se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los valores se reportan como medias y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico según corresponda. Se utilizó la prueba *t* de Student para el contraste de hipótesis comparando el DIPT en la última temporada con funcionalidad (HAGOS) y fuerza de aductores, en aquellos casos en que la variable dependiente siguiese una distribución no normal se optó por el test U de Mann-Whitney. El tamaño del efecto (TE) se calculó utilizando la *g* de Hedges con el fin de determinar la relevancia práctica de los resultados. Se clasificaron los tamaños del efecto como: Pequeño ( $g = 0,2$ ), mediano ( $g = 0,5$ ) y grande ( $g = 0,8$ )<sup>23</sup>. Para las subescalas no paramétricas del cuestionario HAGOS se usó el estadístico  $r$  ( $r = Z/\sqrt{n}$ ) que toma los siguientes valores: Pequeño ( $r < 0,3$ ), mediano ( $r > 0,3$  y  $< 0,5$ ) y grande ( $r > 0,5$ ).

## Resultados

Un total de 9 (81,8%) jugadores habían sufrido DI a lo largo de sus respectivas carreras deportivas y 6 (54%) la temporada pasada. En total, 6 jugadores han sufrido DIPT y solo 2 han llegado a detener su actividad por este motivo la pasada temporada (18,2%). La Figura 2 recoge los valores de dolor que cada jugador reportó durante el 5SST. Para cada 5SST el dolor medio reportado fue de 3,1/10 (DE =3).

### Dolor inguinal y fuerza en 5SST

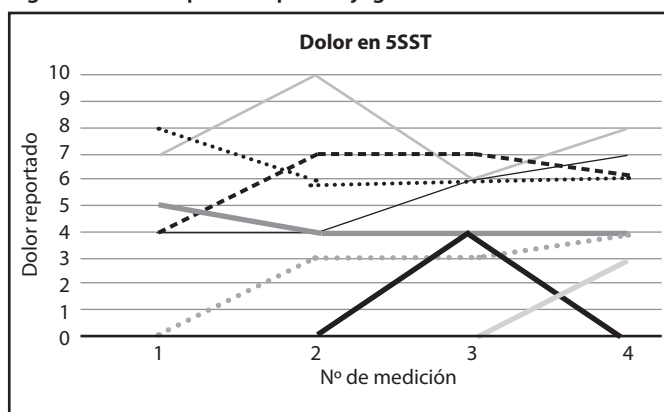
La fuerza absoluta media para toda la población de la pierna dominante y no dominante fue de 263,81 N (DE =43,5) y 245,54 N (DE =52,9), respectivamente. Y de 3,36 Nm/Kg (DE =0,58) y 3,14 Nm/Kg (DE =0,79) reportada en valores relativos.

En la Tabla 2 se comparan los valores de fuerza absoluta y relativa para cada grupo. No se encontraron diferencias significativas entre jugadores sanos y con DIPT en la temporada anterior para la fuerza absoluta ni para la fuerza relativa ( $p = 0,26-0,95$ ).

### Dolor inguinal y HAGOS

Los valores promedio de cada subescala para toda la muestra fueron 92,8 (DE =5,61), 82,1 (DE =11,4), 100 (Rango =20), 91 (Rango =47),

Figura 2. Dolor reportado por los jugadores en cada 5SST.



Dolor que reportó el jugador de 0-10 EVA tras cada 5SST. Las mediciones 1 y 3 corresponden a la pierna dominante.

Tabla 2. Comparativa entre DI PT y jugadores sanos para las variables de fuerza.

	Sanos	DI CPT	Diferencia de medias	TE (g)
Fuerza D, N	256,5 (43,7)	296,5 (32,5)	40	0,85
Fuerza ND, N	237,3 (55)	282,5 (19,7)	45	0,8
Torque D, Nm/Kg	3,36 (0,63)	3,33 (0,4)	0,03	0,04
Torque ND, Nm/Kg	3,12 (0,82)	3,24 (0,96)	0,12	0,13

N: Newtons, m: metros, Kg: Kilogramos. La información está expuesta como Media (Desviación Estándar). \* $p < 0,05$ .

**Tabla 3. Comparativa de funcionalidad medida mediante el formulario HAGOS entre jugadores sanos y que padecieron DI PT la pasada temporada.**

Subescalas	Sanos	DI CPT	TE
Síntomas	82,88 (12,4)	78,5 (4,9)	0,34 <sup>a</sup>
Dolor**	94,77 (3,9)	84 (1,4)	2,65 <sup>a</sup>
AC	100 (5)	90 (20)	0,31 <sup>b</sup>
AD*	91 (19)	67 (28)	0,61 <sup>b</sup>
PAF	100 (25)	81,5 (13)	0,30 <sup>b</sup>
CDV*	92,77 (6,6)	80 (7)	1,75 <sup>a</sup>
Total*	92,1 (5,2)	80 (5,6)	2,10 <sup>a</sup>

AC: actividades de la vida cotidiana; AD: participación en actividades deportivas; PAF: participación en actividad física; CDV: calidad de vida; TE: tamaño del efecto. \*p <0,05; \*\*p <0,01; <sup>a</sup>g de Hedges; <sup>r</sup>=Z/√n.

88 (Rango =25), 90,4 (DE =8,2) y 90 (DE =7) para síntomas, dolor, actividades de la vida cotidiana, actividades deportivas y recreacionales, participación en actividad física, calidad de vida y el total (media de las subescalas), respectivamente. Se encontraron diferencias significativas para las subescalas de dolor, actividades deportivas y recreacionales, calidad de vida y el total (p =0,04-0,005) (Tabla 3).

## Discusión

Este es el primer estudio que recoge valores de fuerza, funcionalidad e historia previa de dolor inguinal en jugadores adolescentes de hockey patines. Se encontró una prevalencia del 54% de dolor inguinal, y un tercio de los casos iba asociada a pérdida de tiempo en la última temporada. Los valores de fuerza fueron similares en ambos grupos. Sin embargo, los valores registrados en las subescalas de dolor, actividades deportivas y recreacionales, calidad de vida y la media de todas las subescalas fueron más bajas en los jugadores lesionados en comparación con los sanos.

Los resultados de este estudio reflejan que prácticamente la mitad de los jugadores que participaron en el estudio (54%) sufrieron DI durante la última temporada. Sin embargo, solo el 18,2% llegó a detener su actividad al menos un día a causa de esta lesión. Recoger únicamente el DIPT infraestima la verdadera prevalencia para esta lesión. Mercurio *et al*, comparó la prevalencia en una temporada del DIPT en varios deportes, siendo el fútbol el que alcanzó una mayor incidencia (32,5%), seguido del fútbol sala (25,5%) y del baloncesto (25,2%). Disciplinas deportivas como el waterpolo (17,6%) y el voleibol (13,6%)<sup>3</sup>, registraron valores similares a nuestros deportistas, por lo que podríamos considerar al hockey sobre patines como un deporte moderadamente lesivo (18,2%) en relación a esta patología. No obstante, es necesario aclarar que nuestros deportistas son adolescentes, a diferencia del estudio mencionado, donde la edad de los participantes está alrededor de los 25 años. Las lesiones de cadera/ingle corresponden al 10-14% del total en futbolistas de adolescentes (sub-16)<sup>24,25</sup>, por lo que ambos deportes comparten una prevalencia similar. Es preocupante encontrar estas tasas

en deportistas en edad formativa, sobre todo si se tiene en cuenta que el factor de riesgo primordial para desarrollar DI en el futuro es haberlo padecido previamente<sup>12,13</sup>.

Esta patología es compleja y es necesario que se estudie en todo su espectro. Nuestros resultados arrojan que el 33% de los casos de DI son PT. Asimismo, estudios en futbolistas observan que del 10-34% de casos de DI son PT<sup>5,6</sup>. Este mismo patrón se observa en el hockey sobre hielo, donde a lo largo de una temporada medir el DIPT recoge solo 42,2% de todos los casos. La evidencia confirma la relevancia de recoger todos los episodios de DI ya que menos de la mitad son PT.

En lo referido a la fuerza, este estudio está en consonancia con otros realizados en poblaciones similares. Se ha observado una fuerza absoluta y relativa de 254,6 N y 3,25 Nm/kg, respectivamente. Dos estudios recientes recogieron los valores de fuerza aductora en futbolistas de categorías inferiores: para la categoría Sub-17 la fuerza media era de 239,7 N; 3,1 Nm/kg y 289,9 N; 3,5 Nm/kg, en términos absolutos y relativos respectivamente<sup>26,27</sup>. Curiosamente, Esteve *et al.*<sup>28</sup> registró peores valores de fuerza (2,81Nm/kg) en futbolistas de categoría senior (Edad: 23 años, DE =4), aunque este resultado puede explicarse por el hecho de que se hicieron las mediciones en la pretemporada. A la vista de nuestros resultados, la práctica del hockey sobre patines provoca adaptaciones similares de fuerza a las encontradas en el fútbol.

En cuanto a la fuerza en el 5SST, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos (p =0,26-0,95). La evidencia previa afirma que una falta de fuerza es un factor de riesgo para padecer esta lesión<sup>12,13</sup>, pero analizando los últimos estudios se observan resultados contradictorios. Wörner *et al.*<sup>22</sup> observa una diferencia de 0,35Nm/kg (p <0,001) entre los jugadores que presentaron un dolor inferior a 3/10 durante el 5SST, aunque en un estudio posterior, este mismo autor no encontró diferencias (p ≥0,15)<sup>29</sup>. Una posible explicación a las divergencias descritas puede deberse a la falta de control del tiempo que los jugadores habían estado lesionados. Si atendemos a este factor, los deportistas que sufrieron DI de más de 6 semanas de duración tenían un 15,3% menos de fuerza que sus pares sanos<sup>28</sup>.

Hemos registrado una funcionalidad total de 90/100 medida a través del cuestionario HAGOS. Puntuando 92,1/100 los jugadores sanos y 80/100 aquellos lesionados en la pasada temporada, la diferencia de medias es de 12,1 puntos. Además, se encontraron diferencias significativas para 3 subescalas (p <0,05). Desde que se comenzó a utilizar, varios estudios han confirmado que la herramienta HAGOS es válida para discriminar aquellos jugadores lesionados de los sanos. El primer estudio publicado en 2013 obtuvo una diferencia significativa total de 5,3 puntos, encontrando también diferencias en todas las subescalas<sup>30</sup>. En trabajos más recientes se observan diferencias significativas totales de entre 8,2 hasta 20,6 puntos<sup>31-33</sup>. Sin embargo, cuando se comparan los resultados por subescalas, solo Carolan *et al.*<sup>33</sup> y Thorborg *et al.*<sup>31</sup> encontraron diferencias en todas las subescalas, mientras que en el estudio de DeLang *et al.*<sup>32</sup> no se observaron diferencias en las subescalas de actividades de la vida cotidiana y actividades deportivas y recreacionales. Las diferencias entre estudios pueden deberse a la heterogeneidad de las muestras utilizadas en cada uno, pese a realizarse en deportes diferentes (fútbol vs. hockey); nuestros resultados están en consonancia con los obtenidos por otros grupos de investigación<sup>30-33</sup>.

Este es el primer estudio que recoge los valores de fuerza, funcionalidad e historia de DI en jugadores de alto rendimiento Sub-16 de hockey sobre patines. Sin embargo, no está exento de limitaciones. Primero, la muestra de estudio es pequeña por lo que no se cuenta con el poder estadístico suficiente. Otra limitación es que no se contabilizó el tiempo que los jugadores sufrieron de DI, es posible que algunos jugadores hayan estado lesionados más tiempo a causa de estar atravesando un cuadro de DI. Pese a esto, contabiliza todo el espectro de la lesión por lo que no se infraestiman los casos, además de estar realizado en una población donde existe poca literatura. En el futuro otras líneas de investigación podrían centrarse en la epidemiología de la lesión en el hockey femenino, las deficiencias funcionales a consecuencia del DI que podrían condicionar el rendimiento, o la prevención, temas donde ya hay trabajos en otras áreas y que han obtenido resultados prometedores.

## Conclusión

La prevalencia de dolor inguinal en todo su espectro es alta en jugadores jóvenes de alto nivel. La funcionalidad mediante el cuestionario HAGOS fue capaz de discriminar entre jugadores previamente lesionados mientras que la fuerza fue similar entre grupos. Dentro de la detección y tratamiento del dolor inguinal, el HAGOS parece ser una buena herramienta por lo que su uso se aconseja en esta población.

## Conflicto de interés

Los autores no declaran conflicto de interés alguno.

## Bibliografía

- Weir A, Brukner P, Delahunt E, Ekstrand J, Griffin D, Khan KM, et al. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med.* 2015;49:768–74.
- Bahr R, Clarsen B, Derman W, Dvorak J, Emery CA, Finch CF, et al. International olympic committee consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including strobe extension for sport injury and illness surveillance (strobe-siis)). *Br J Sports Med.* 2020;54:372–89.
- Mercurio M, Corona K, Galasso O, Cerciello S, Morris BJ, Guerra G, et al. Soccer players show the highest seasonal groin pain prevalence and the longest time loss from sport among 500 athletes from major team sports. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2022;30:2149–57.
- Wörner T, Thorborg K, Clarsen B, Eek F. Incidence, prevalence, and severity of and risk factors for hip and groin problems in swedish male ice hockey players: A 1-season prospective cohort study. *J Athl Train.* 2022;57:72–8.
- Harøy J, Clarsen B, Thorborg K, Hölmich P, Bahr R, Andersen TE. Groin problems in male soccer players are more common than previously reported. *Am J Sports Med.* 2017;45:1304–8.
- Esteve E, Clausen MB, Rathleff MS, Vicens-Bordas J, Casals M, Palahí-Alcàcer A, et al. Prevalence and severity of groin problems in spanish football: a prospective study beyond the time-loss approach. *Scand J Med Sci Sports.* 2020;30:914–21.
- Fernández D, Moya D, Cadefau JA, Carmona G. Integrating external and internal load for monitoring fitness and fatigue status in standard microcycles in elite rink hockey. *Front Physiol.* 2021;12:1–10.
- De Pablo B, Peña J, Moreno D, Rodas G, Casals M. Injury incidence and patterns in rink hockey: a systematic review. *Apunt Sport Med.* 2022;57:100380.
- Quintana-Cepedal M, Rodríguez MÁ, Crespo I, del Valle M, Olmedillas H. Epidemiology of rink hockey-related injuries. *J Sport Rehabil.* 2022;1-6.
- Florit D, Pedret C, Casals M, Malliaras P, Sugimoto D, Rodas G. Incidence of tendinopathy in team sports in a multidisciplinary sports club over 8 seasons. *J Sport Sci Med.* 2019;18:780–8.
- Wörner T, Thorborg K, Eek F. High prevalence of hip and groin problems in professional ice hockey players, regardless of playing position. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28:2302–8.
- Whittaker JL, Small C, Maffey L, Emery CA. Risk factors for groin injury in sport: an updated systematic review. *Br J Sports Med.* 2015;49:803–9.
- Ryan J, DeBurca N, McCreesh K. Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2014;48:1089–96.
- Bourne MN, Williams M, Jackson J, Williams KL, Timmins RG, Pizzari T. Preseason hip/groin strength and hagos scores are associated with subsequent injury in professional male soccer players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020;50:234–42.
- Esteve E, Casals M, Saez M, Rathleff MS, Clausen MB, Bordas JV, et al. Past-season risk assessment of groin problems in male football players: a prospective full-season study. *Br J Sports Med.* 2021;1–7.
- Emery CA, Meeuwisse WH. Risk factors for groin injuries in hockey. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:1423–33.
- Vandenbroucke JP, Von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (strobe): explanation and elaboration. *Epidemiology.* 2007;18:805–35.
- Thorborg K, Hölmich P, Christensen R, Petersen J, Roos EM. The copenhagen hip and groin outcome score (hagos): development and validation according to the cosmin checklist. *Br J Sports Med.* 2011;45:478–91.
- Thorborg K, Branci S, Nielsen MP, Langelund MT, Hölmich P. Copenhagen five-second squeeze: a valid indicator of sports-related hip and groin function. *Br J Sports Med.* 2017;51:594–9.
- Drew MK, Palsson TS, Izumi M, Hirata RP, Lovell G, Chiarelli P, et al. Resisted adduction in hip neutral is a superior provocation test to assess adductor longus pain: an experimental pain study. *Scand J Med Sci Sports.* 2016;26:967–74.
- Thorborg K, MSportsphysio, Branci S, Nielsen MBMP, Tang L, Nielsen MBMP, et al. Eccentric and isometric hip adduction strength in male soccer players with and without adductor-related groin pain: an assessor-blinded comparison. *Orthop J Sport Med.* 2014;2:1–7.
- Wörner T, Thorborg K, Eek F. Five-second squeeze testing in 333 professional and semiprofessional male ice hockey players: how are hip and groin symptoms, strength, and sporting function related? *Orthop J Sport Med.* 2019;7:1–7.
- Cohen J. A power primer. *Psychol Bull.* 1992;112:155–9.
- Light N, Johnson A, Williams S, Smith N, Hale B, Thorborg K. Injuries in youth football and the relationship to player maturation: an analysis of time-loss injuries during four seasons in an english elite male football academy. *Scand J Med Sci Sport.* 2021;31:1324–34.
- Materne O, Chamari K, Farooq A, Weir A, Hölmich P, Bahr R, et al. Injury incidence and burden in a youth elite football academy: a four-season prospective study of 551 players aged from under 9 to under 19 years. *Br J Sports Med.* 2021;55:493–500.
- Light N, Thorborg K, Krommes K, Nielsen MF, Thornton KB, Hölmich P, et al. Rapid spike in hip adduction strength in early adolescent footballers: a study of 125 elite male players from youth to senior. *Int J Sports Physiol Perform.* 2022;1–8.
- DeLang MD, Garrison JC, Hannon JP, McGovern RP, Christoforetti J, Thorborg K. Short and long lever adductor squeeze strength values in 100 elite youth soccer players: does age and previous groin pain matter? *Phys Ther Sport.* 2020;46:243–8.
- Esteve E, Rathleff MS, Vicens-Bordas J, Clausen MB, Hölmich P, Sala L, et al. Preseason adductor squeeze strength in 303 spanish male soccer athletes: a cross-sectional study. *Orthop J Sport Med.* 2018;6:2325967117747275.
- Wörner T, Thorborg K, Clarsen B, Eek F. Hip and groin function and strength in male ice hockey players with and without hip and groin problems in the previous season- a prospective cohort study. *Phys Ther Sport.* 2021;52:263–71.
- Thorborg K, Branci S, Stensbirk F, Jensen J, Hölmich P. Copenhagen hip and groin outcome score (hagos) in male soccer: reference values for hip and groin injury-free players. *Br J Sports Med.* 2014;48:557–9.
- Thorborg K, Rathleff MS, Petersen P, Branci S, Hölmich P. Prevalence and severity of hip and groin pain in sub-elite male football: a cross-sectional cohort study of 695 players. *Scand J Med Sci Sport.* 2017;27:107–14.
- DeLang MD, Garrison JC, Hannon JP, McGovern RP, Sheedy PJ, Christoforetti JJ, et al. Midseason screening for groin pain, severity, and disability in 101 elite american youth soccer players: a cross-sectional study. *Clin J Sport Med.* 2021;32.
- Carolan D, Richter C, Thorborg K, Franklyn-Miller A, O' Donovan J, McDonald C, et al. Hip and groin pain prevalence and prediction in elite gaelic games: 2703 male athletes across two seasons. *Scand J Med Sci Sport.* 2022;32:924–32.