

Análisis de la fuerza y movilidad de la cadera como factores de riesgo de lesión en fútbol femenino amateur: un estudio piloto

Antonio Maestro¹, Joaquín Lago², Gonzalo Revuelta³, Pablo del Fuego⁴, Lorenzo del Pozo⁵, Carlos Ayán⁶, Vicente Martín⁷

¹Servicios Médicos del Real Sporting de Gijón S.A.D. ²Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Vigo. ³Real Sporting de Gijón S.A.D. ⁴Real Sporting de Gijón S.A.D. ⁵Real Sporting de Gijón S.A.D. ⁶Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Vigo. ⁷Departamento de Ciencias Biomédicas. Universidad de León.

Recibido: 26.02.2016

Aceptado: 11.05.2016

Resumen

Objetivos: Los objetivos del presente estudio consisten en analizar la incidencia de lesiones no traumáticas de las extremidades inferiores en un equipo amateur femenino de fútbol y valorar su relación con la fuerza de la musculatura abductora y la movilidad en rotación externa de la cadera.

Material y método: La presente investigación consiste en un estudio epidemiológico, observacional, analítico, longitudinal prospectivo. La muestra se seleccionó mediante un muestreo por conveniencia quedando compuesta por las 23 jugadoras que compusieron la plantilla del E.F. Mareo en la temporada 2013-2014, equipo ubicado en la Segunda División Nacional Española. El rango de edad de las participantes fue de los 14 a los 33 años ($\bar{x}=22,5$; $s=5,7$). Las jugadoras fueron evaluadas en pretemporada y posteriormente se las siguió hasta el final del período competitivo para registrar las lesiones aparecidas.

Resultados: Se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre la extremidad inferior dominante y la no dominante tanto en la fuerza de la musculatura abductora como en los rangos de movilidad en rotación externa de la cadera ($p < 0,01$). A lo largo de la temporada, el 52,2% de las participantes se vio afectado por alguna lesión no traumática en las extremidades inferiores. En cuanto a la tipología, el 53,8% fueron ligamentosas y afectaron principalmente al tobillo, con sólo una de ellas afectando a la rodilla (rotura de LCA), mientras que el 15,4% fueron lesiones tendinosas que afectaron a la rodilla y el 30,8% restante fueron lesiones tendinosas en la cadera. No se apreció relación de la fuerza de la musculatura abductora o de la movilidad en rotación externa de la cadera con la producción de lesiones.

Conclusiones: Resultan necesarias más investigaciones para alcanzar resultados concluyentes.

Palabras clave:

Abductores de la cadera.
Rotación externa de la cadera.
Riesgo lesional. Lesión articular.
Lesión no traumática.
Mujer futbolista.

Analysis of hip strength and mobility as injury risk factors in amateur women's soccer: a pilot study

Summary

Objectives: The aims of the present study were to analyze the incidence of overuse injuries of the lower limbs in an amateur women's soccer club throughout a competitive season and to assess its relationship with hip abductors strength and hip external rotation mobility.

Material and methods: This research is an epidemiological, observational, analytical, prospective longitudinal study. The sample was selected by a non-random convenience sampling and it was composed of the 23 football players who made up the team of the E. F. Mareo in 2013-2014 season. Participant ages ranged between 14 and 33 years ($\bar{x}=22.5$; $s=5.7$). The players were subjected to an evaluation of their hip abductors strength and hip external rotation mobility in pre-season and, then, they were followed until the end of the competitive period recording the injuries that were appearing.

Results: Statistically significant differences were observed between the dominant and non dominant limbs in hip abductors strength and hip external rotation mobility ($p < 0.01$). Along the season, 52.2% of the participants experienced some kind of overuse injury affecting the lower extremities. Regarding the type of injury, 53.8% were ligamentous injuries mainly affecting the ankle, only one of them involved the knee (ACL tear), 15.4% were tendinous injuries affecting the knee and the remaining 30.8% were tendinous injuries affecting the hip. No significant relationship was observed between overuse injury incidence and player's hip abductors strength or hip external rotation mobility.

Conclusions: More research is needed to achieve concluding evidence about the influence of hip abductor strength and hip external rotation mobility on overuse injuries of the lower extremities in women's soccer.

Key words:

Hip abductors.
Hip external rotation. Injury risk.
Joint injury. Overuse injury.
Women soccer player.

Correspondencia: Joaquín Lago-Ballesteros

E-mail: jlago@uvigo.es

Introducción

La importancia del fútbol femenino en el escenario deportivo mundial ha experimentado un marcado incremento en las últimas dos décadas¹. Durante este período, se han elevado tanto el número de practicantes como el nivel de profesionalización² y, en consecuencia, se han producido cambios en el perfil de rendimiento de la modalidad con posibles repercusiones sobre la incidencia y los patrones de producción de lesiones¹.

A partir de la literatura científica existente, puede concluirse que el fútbol femenino presenta una elevada incidencia lesional³⁻⁹, que afecta predominantemente a las articulaciones y músculos de las extremidades inferiores^{3,4,7,10-13} y que, si bien un gran cantidad de las lesiones son debidas a algún tipo de traumatismo^{6,13,14}, otra buena parte aparece sin mediar contacto alguno^{6,15}, lo que acentúa la relevancia del trabajo preventivo.

Algunas investigaciones han buscado objetivar factores predisponentes a sufrir una lesión que puedan constituir variables clave a las que atender en el proceso de prevención¹⁵, pero la evidencia es todavía escasa y atiende especialmente al ámbito profesional del fútbol femenino. De esta forma, se ha establecido un vínculo entre la laxitud articular y un mayor riesgo de lesión en las extremidades inferiores^{12,16}. Asimismo, los desequilibrios artromusculares entre hemicuerpos pueden constituir un factor predisponente a lesiones no traumáticas¹⁷. También se ha sugerido que las lesiones sufridas en las extremidades inferiores podrían ser causadas no sólo por problemas existentes a nivel local en la zona lesionada sino por otras alteraciones en regiones proximales que transmiten su influencia, a través de la cadena cinética, hasta áreas distales^{18,19}. Finalmente, en estudios que buscan explicar la elevada propensión a sufrir lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) que presentan las mujeres deportistas respecto a los hombres, se ha señalado a factores anatómicos y hormonales, a las alteraciones en la dinámica de distribución de cargas y a las diferencias existentes en los patrones de activación neuromuscular como mecanismos subyacentes^{19,20}, haciendo especial hincapié en el riesgo que entrañan los momentos incrementados en valgo de rodilla (porque el ángulo Q de la rodilla es mayor en la mujer que en el varón) que se producen en los cambios bruscos de dirección o en la recepción del salto^{21,22}. A este respecto, se ha apuntado que los déficits de fuerza en la musculatura abductora de la cadera podrían predisponer a las mujeres futbolistas a valgo dinámico en la recepción del salto y, por tanto, podrían estar vinculados con el riesgo de lesiones en las extremidades inferiores²³.

En consecuencia, el presente estudio tiene por objetivo analizar, a lo largo de una temporada, la incidencia de lesiones no traumáticas de las extremidades inferiores en un equipo amateur femenino de fútbol y valorar la relación que guarda dicha incidencia con la fuerza de la musculatura abductora y la movilidad en rotación externa de la cadera.

Material y método

Diseño del estudio y participantes

La presente investigación consistió en un estudio epidemiológico, observacional, analítico, longitudinal prospectivo. La muestra se seleccionó mediante un muestreo no aleatorio por conveniencia y

quedó compuesta por las 23 jugadoras de fútbol que compusieron la plantilla del E.F. Mareo en la temporada 2013-2014, equipo ubicado en la Segunda División Nacional Española. El estudio fue llevado a cabo siguiendo los principios, estándares y procedimientos estipulados en la Declaración de Helsinki.

Procedimiento

Todas las participantes fueron sometidas a una evaluación al final de la pretemporada en la que se les valoró la fuerza de los músculos abductores y la movilidad en rotación externa de la cadera en ambas extremidades inferiores. En dicha sesión de valoración también se tomaron datos acerca de la edad, talla y peso de las jugadoras. Las valoraciones fueron realizadas en las instalaciones de la Escuela de Fútbol de Mareo, sede de entrenamiento del club. Todas las pruebas de valoración fueron precedidas de 10-15 minutos de calentamiento consistente en carrera continua a baja intensidad y ejercicios de estimamiento de la musculatura de las extremidades inferiores. Asimismo, todas las participantes habían sido adecuadamente familiarizadas con el procedimiento y los instrumentos de valoración de forma previa, proporcionando consentimiento informado por escrito de cara a su participación en el estudio.

Para la valoración de la fuerza isométrica de la musculatura abductora se utilizó un dinamómetro manual (Chatillon CSD 300, Amteck, Inc., Largo, FL)²⁴. Siguiendo las recomendaciones de Hislop *et al.*²⁵, las participantes fueron colocadas en tendido lateral con la extremidad a evaluar hacia arriba y completamente extendida. La extremidad inferior contraria se dispuso con flexión de cadera y rodilla para una mayor estabilidad. Para comenzar la prueba, la extremidad inferior a evaluar fue colocada en abducción, y ligeramente extendida respecto a la línea media, con la pelvis ligeramente rotada hacia delante. Para ello se pidió a la participante que elevase su extremidad en el aire tanto como le fuera posible y la mantuviese en dicha posición, impidiendo que el examinador se la bajase al ejercer presión. El examinador sostuvo el dinamómetro contra la pierna próximo al maléolo lateral y presionó directamente hacia abajo. Las participantes recibieron estímulo verbal para el logro de una contracción máxima. Asimismo, todas las participantes fueron valoradas por el mismo evaluador y se les solicitó que mantuviesen la contracción durante 5 s. Se concedieron tres intentos con 1 minuto de descanso para minimizar el efecto de la fatiga y se registró el mejor de ellos.

En cuanto a la valoración de la movilidad en rotación externa de la cadera, las mediciones fueron realizadas con un goniómetro manual, situando a las participantes en decúbito prono sobre una camilla con las caderas en extensión y utilizando una correa alrededor de la pelvis para estabilizarla, fijando su posición a la camilla. La rodilla de la extremidad inferior evaluada se dispuso en 90° de flexión. El evaluador se ubicó mirando de frente a las rodillas de la participante e hizo coincidir el centro goniométrico con el centro de la rodilla, disponiendo la rama fija del goniómetro en dirección a la rodilla contralateral y la rama móvil en dirección hacia el tobillo siguiendo la cara anterior de la pierna²⁶.

Posteriormente, las participantes fueron seguidas durante toda la temporada competitiva registrando las horas de exposición individual a la competición junto con las lesiones no traumáticas que afectaron a las

articulaciones de las extremidades inferiores. Este registro fue realizado por el médico del equipo.

Análisis de datos

En primera instancia se realizó un análisis descriptivo de caracterización de la muestra en cuanto a edad, talla, peso y exposición a la competición.

A continuación, se realizó un análisis descriptivo de los valores de fuerza en la musculatura abductora y de movilidad en rotación externa de la cadera mostrados por las participantes en cada una de las extremidades inferiores, dominante y no dominante. Asimismo, los registros de ambas extremidades fueron comparados para comprobar la existencia de diferencias entre hemicuerpos. Con este fin, tras comprobar los supuestos de normalidad y homocedasticidad, se utilizó una prueba *t* de Student para muestras dependientes, en el caso de la fuerza de la musculatura abductora, y una prueba de rangos con signo de Wilcoxon, para la movilidad en rotación externa.

En tercer lugar, se procedió a describir, por medio de porcentajes, la incidencia de lesiones no traumáticas de las articulaciones de las extremidades inferiores, atendiendo de forma específica al tipo de lesión, a la localización de la misma y a la lateralidad de la afectación.

Finalmente, se compararon los valores de fuerza en la musculatura abductora y de movilidad en rotación externa de la cadera mostrados por las jugadoras que se lesionaron con los de sus compañeras no lesionadas. Para ello, teniendo en cuenta de nuevo el resultado de las pruebas de normalidad y homocedasticidad, se utilizó una prueba *t* de Student para muestras independientes para comprobar la hipótesis de que la fuerza en la musculatura abductora de ambas extremidades inferiores fue la misma en ambos grupos de jugadoras. En cambio, respecto a la movilidad en rotación externa de la cadera, al no distribuirse la variable de forma normal, se empleó la prueba U de Mann Whitney, alternativa no paramétrica.

Todos los análisis fueron realizados por medio del paquete estadístico SPSS (v22.0; IBM SPSS Statistics para Macintosh, Armonk, NY) y el nivel de significación estadística fue fijado en $p < 0.05$.

Resultados

Las participantes en el estudio presentaron una edad comprendida entre los 14 y los 33 años ($\bar{x} = 22,5$; $s = 5,7$). Su talla osciló entre los 1,54 y los 1,77 m ($\bar{x} = 1,63$; $s = 0,05$) y su peso entre los 48 y los 93 kg ($\bar{x} = 61,5$; $s = 9,3$). El historial de práctica de fútbol de 23 de las jugadoras (92%) superaba los 10 años y el de las 2 jugadoras restantes fue de entre 5 y 10 años. En cuanto a la exposición a la competición, los minutos

Tabla 1. Descripción de las lesiones no traumáticas en las articulaciones de las extremidades inferiores.

n	Tipo	Localización	Lateralidad
3	Ligamentosa	Tobillo	No dominante
3	Ligamentosa	Tobillo	Dominante
1	Ligamentosa	Rodilla	Dominante
2	Tendinosa	Rodilla	Dominante
1	Tendinosa	Cadera	No dominante
3	Tendinosa	Cadera	Dominante

totales disputados por las jugadoras variaron de los 900 a los 2.195 ($\bar{x} = 1.626,1$; $s = 493,5$).

El análisis de las pruebas realizadas en pretemporada muestra que los valores de fuerza en la musculatura abductora de la cadera se distribuyeron entre los 147 y los 253 N ($\bar{x} = 190,8$; $s = 30,1$) en la extremidad inferior dominante, y entre los 157 y los 241 N ($\bar{x} = 169,9$; $s = 39,9$) en la extremidad inferior no dominante, siendo las diferencias entre ambas extremidades inferiores estadísticamente significativas, $t(22) = 3,452$, $p < 0,01$, de forma que 2 jugadoras presentaron valores similares en ambos hemicuerpos, 3 jugadoras denotaron valores superiores en el hemicuerpo no dominante y las 18 jugadoras restantes exhibieron una mayor fuerza en la musculatura del hemicuerpo dominante. Respecto a la movilidad en rotación externa de la cadera, los valores del lado dominante oscilaron entre los 40° y los 45° ($\bar{x} = 43,0$; $s = 2,5$) y los del no dominante entre los 45° y los 50° ($\bar{x} = 47,8$; $s = 2,5$), mostrando la prueba de rangos con signo de Wilcoxon diferencias estadísticamente significativas entre ambos lados ($p < 0,01$), de forma que 4 de las 23 jugadoras obtuvieron valores similares de movilidad en la rotación externa de ambas caderas, mientras que las 19 jugadoras restantes presentaron peores valores en cadera dominante.

A lo largo de la temporada el 52,2% de la plantilla se vio afectado por algún tipo de lesión no traumática en las articulaciones de las extremidades inferiores, ya que se produjeron 13 lesiones que afectaron a 12 de las jugadoras (Tabla 1). En cuanto a la tipología, el 53,8% fueron ligamentosas y afectaron principalmente al tobillo, con sólo una de ellas afectando a la rodilla (rotura de LCA), mientras que el 15,4% fueron lesiones tendinosas que afectaron a la rodilla y el 30,8% restante fueron lesiones tendinosas en la cadera. En cuanto a la lateralidad, la mayoría de las lesiones, el 69,2%, afectaron al lado dominante pero las diferencias entre ambos lados en la frecuencia de lesiones no fueron estadísticamente significativas ($\chi^2 = 1,923$; $p = 0,166$).

En cuanto a la influencia de la fuerza de la musculatura abductora de la cadera sobre las lesiones no traumáticas de las articulaciones de

Tabla 2. Diferencias en la fuerza de la musculatura abductora de la cadera entre las jugadoras lesionadas y no lesionadas ($\bar{x} \pm s$).

	Lesión (n=12)	No lesión (n=11)	$t_{(21)}$	<i>p</i>	Effect size*
Fuerza de los abductores de cadera del lado dominante	193,64 ± 36,22	188,17 ± 24,55	0,43	0,674	0,18
Fuerza de los abductores de cadera del lado no dominante	178,64 ± 34,95	161,83 ± 43,82	1,01	0,324	0,42

* *d* de Cohen.

Tabla 3. Diferencias en la movilidad en rotación externa de la cadera entre las jugadoras lesionadas y no lesionadas ($\bar{x} \pm s$).

	Lesión (n=12)	No lesión (n=11)	U	p	Effect size*
Movilidad en rotación externa de la cadera dominante	42,73 \pm 2,61	43,33 \pm 2,46	58,0	0,561	0,44
Movilidad en rotación externa de la cadera no dominante	47,73 \pm 2,61	47,92 \pm 2,57	63,5	0,858	0,48

* $\theta = U/m \times n$.

las extremidades inferiores, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en los valores mostrados por las jugadoras que sufrieron alguna lesión a lo largo de la temporada al compararlas con sus compañeras no lesionadas, ni en el lado dominante, ni en el no dominante (Tabla 2).

Por último, al respecto de la influencia de la movilidad en rotación externa de la cadera sobre las lesiones no traumáticas en las articulaciones de las extremidades inferiores, tampoco se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en los valores mostrados por las jugadoras que sufrieron alguna lesión a lo largo de la temporada en comparación con las jugadoras no lesionadas, ni en el lado dominante, ni en el no dominante (Tabla 3).

Discusión

El presente estudio analizó la incidencia de lesiones no traumáticas en las articulaciones de las extremidades inferiores en un equipo de fútbol femenino teniendo en cuenta a la fuerza de la musculatura abductora de la cadera y a la movilidad en rotación externa de dicha articulación como potenciales factores intrínsecos de riesgo de lesión.

Entre los principales resultados obtenidos se observó una diferencia estadísticamente significativa en la fuerza de la musculatura abductora de la cadera con valores superiores en el lado dominante respecto al no dominante. Este resultado contrasta con la ausencia de diferencias entre hemicuerpos apreciada en la literatura previa sobre fútbol femenino²⁷. Considerando las posibles implicaciones de las diferencias de fuerza apreciadas, algún otro trabajo ha apuntado que los desequilibrios artromusculares entre hemicuerpos pueden constituir un factor predisponente a lesiones no traumáticas¹¹ y que los déficits de fuerza en la musculatura abductora de la cadera podrían estar vinculados con el riesgo de lesiones en las extremidades inferiores²³, pero en esta investigación no se han apreciado diferencias entre los valores de fuerza de las jugadoras lesionadas y los de las que no sufrieron lesión. También se ha propuesto que la dominancia lateral podría representar un factor contribuyente a las diferencias intersexuales en el riesgo de lesión no traumática del LCA, ya que los hombres tienden a sufrir este tipo de lesión en su pierna dominante y las mujeres en la no dominante²⁸, sin embargo, en el presente estudio, no se han apreciado diferencias significativas en la frecuencia de lesiones aparecida en cada uno de los lados. Resultan necesarios más estudios para poder concluir acerca de la importancia que presentan la dominancia lateral y los desequilibrios de fuerza entre hemicuerpos como factores predisponentes a las lesiones no traumáticas en el fútbol femenino.

En cuanto a la movilidad en rotación externa de la cadera, los valores observados son superiores a los reportados en la literatura para jugadoras

de élite²⁷. Asimismo, siguiendo los criterios de la *American Academy of Orthopaedic Surgeons*²⁹, que señala los 45° como valor normal para la rotación externa de cadera, el promedio de los valores observados en la cadera dominante se halla por debajo del valor normal, al contrario que el de los valores observados en la cadera no dominante, que se halla por encima. Estas diferencias laterales mostraron significación estadística pero no se apreciaron diferencias, en ninguno de los dos lados, entre los valores de movilidad de las jugadoras que sufrieron lesión y los de las que no se lesionaron. En trabajos previos se ha establecido un vínculo entre las jugadoras con laxitud articular y un mayor riesgo de lesión en las extremidades inferiores^{12,16} y, en concordancia, cabría esperar la aparición de un mayor número de lesiones en el lado no dominante pero, como ya se ha mencionado, no se apreciaron diferencias significativas en el número de lesiones según la lateralidad. Debe tenerse en cuenta que las lesiones ligamentosas, además de por laxitud articular, en futbolistas con un historial prolongado de práctica, también pueden ser producidas por desgaste de las articulaciones (*impingement*).

Entre las limitaciones del presente estudio cabe señalar el tamaño reducido de la muestra y que no se han tenido en cuenta la exposición al entrenamiento ni a la competición como factores predisponentes a las lesiones. Tampoco se ha controlado la existencia de lesiones previas que podrían predisponer a la reincidencia. Además, se han tomado únicamente valores de fuerza de un grupo muscular aislado, los abductores de la cadera, imposibilitando la consideración de los desequilibrios agonista-antagonista como factor predisponente a la lesión. En cuanto al momento de valoración, ésta se ha llevado a cabo en un único punto de la temporada, al final del período preparatorio, de forma análoga al procedimiento empleado en estudios prospectivos previos¹². La razón que justifica la elección de este único momento de valoración es que, de acuerdo con la metodología de entrenamiento de los deportes colectivos, durante el período preparatorio (pretemporada), se busca aumentar la condición física hasta lograr los valores óptimos para competir y, a partir de ahí, durante el período competitivo, el objetivo del entrenamiento pasa a ser mantener esos valores, por lo que no se esperan grandes oscilaciones en los mismos durante el resto de la temporada. No obstante, al no realizar valoraciones de control a lo largo del período competitivo, no puede asegurarse que los valores de fuerza y movilidad se hayan mantenido inalterados durante el período de registro de lesiones. Por último, a la hora de registrar las lesiones no traumáticas sólo se han tenido en cuenta aquéllas que afectan a una articulación, excluyendo a las lesiones musculares, lo que podría haber condicionado los resultados obtenidos.

En conclusión, el presente estudio ha permitido explorar de forma preliminar la relación que guardan la movilidad en rotación externa de la cadera y la fuerza de la musculatura abductora con la producción

de lesiones en el fútbol femenino amateur. Resultan necesarias más y mejores investigaciones para alcanzar resultados definitivos.

Bibliografía

- Datson N, Hulston A, Andersson H, Lewis T, Weston M, Drust B, et al. Applied physiology of female soccer: an update. *Sports Med.* 2014;44(9):1225-40.
- Fahmy M. Increase participation and competitions. 5th FIFA Women's Football Symposium; 15-17 July; Frankfurt 2011. Disponible en: https://www.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/women/01/51/51/64/presentation_increaseparticipation_e.pdf
- Jacobson I, Tegner Y. Injuries among Swedish female elite football players: a prospective population study. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17(1):84-91.
- Tegnander A, Olsen OE, Moholdt TT, Engebretsen L, Bahr R. Injuries in Norwegian female elite soccer: a prospective one-season cohort study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16(2):194-8.
- Le Gall F, Carling C, Reilly T. Injuries in Young Elite Female Soccer Players An 8-Season Prospective Study. *Am J Sports Med.* 2008;36(2):276-84.
- Faude O, Junge A, Kindermann W, Dvorak J. Injuries in female soccer players a prospective study in the German national league. *Am J Sports Med.* 2005;33(11):1694-700.
- Giza E, Mithöfer K, Farrell L, Zarins B, Gill T. Injuries in women's professional soccer. *Br J Sports Med.* 2005;39(4):212-6.
- Fuller CW, Dick RW, Corlette J, Schmalz R. Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: match injuries. *Br J Sports Med.* 2007;41(suppl 1):i20-i6.
- Fuller CW, Dick RW, Corlette J, Schmalz R. Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 2: training injuries. *Br J Sports Med.* 2007;41(suppl 1):i27-i32.
- Junge A, Dvorak J. Soccer injuries. *Sports Med.* 2004;34(13):929-38.
- Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. UEFA injury study—an injury audit at European Championships 2006 to 2008. *Br J Sports Med.* 2009;43(7):483-9.
- Östenberg A, Roos H. Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season. *Scand J Med Sci Sports.* 2000;10(5):279-85.
- Junge A, Dvorak J. Injuries in female football players in top-level international tournaments. *Br J Sports Med.* 2007;41(suppl 1):i3-i7.
- Dick R, Putukian M, Agel J, Evans TA, Marshall SW. Descriptive epidemiology of collegiate women's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2002–2003. *J Athl Train.* 2007;42(2):278.
- Murphy D, Connolly D, Beynon B. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med.* 2003;37(1):13-29.
- Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Nick TG, Hewett TE. The effects of generalized joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes. *Am J Sports Med.* 2008;36(6):1073-80.
- Söderman K, Alfredson H, Pietilä T, Werner S. Risk factors for leg injuries in female soccer players: a prospective investigation during one out-door season. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;9(5):313-21.
- Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med.* 2007;35(7):1123-30.
- Sutton KM, Bullock JM. Anterior cruciate ligament rupture: differences between males and females. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21(1):41-50.
- Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes part 1, mechanisms and risk factors. *Am J Sports Med.* 2006;34(2):299-311.
- Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med.* 2005;33(4):492-501.
- Malinzak RA, Colby SM, Kirkendall DT, Yu B, Garrett WE. A comparison of knee joint motion patterns between men and women in selected athletic tasks. *Clin Biomech.* 2001;16(5):438-45.
- Wallace BJ, Kernozek TW, Mikat RP, Wright GA, Simons SZ, Wallace KL. A comparison between back squat exercise and vertical jump kinematics: implications for determining anterior cruciate ligament injury risk. *J Strength Cond Res.* 2008;22(4):1249-58.
- Fulcher ML, Hanna CM, Elley CR. Reliability of handheld dynamometry in assessment of hip strength in adult male football players. *J Sci Med Sport.* 2010;13(1):80-4.
- Hislop H, Avers D, Brown M. *Daniels and Worthingham's muscle testing: Techniques of manual examination and performance testing.* 9 ed. St. Louis, MI: Elsevier; 2014. 223.
- Norkin CC, White DJ. *Measurement of joint motion: a guide to goniometry.* 4 ed. Philadelphia, PA: FA Davis; 2009.
- Chiaia TA, Maschi RA, Stuhr RM, Rogers JR, Sheridan MA, Callahan LR, et al. A musculoskeletal profile of elite female soccer players. *HSS J.* 2009;5(2):186-95.
- Brophy R, Silvers HJ, Gonzales T, Mandelbaum BR. Gender influences: the role of leg dominance in ACL injury among soccer players. *Br J Sports Med.* 2010;44(10):694-7.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. *Joint motion: method of measuring and recording.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 2011. 87.

Espíritu **UCAM** Espíritu Universitario

Miguel Ángel López

Campeón del Mundo en 20 km. marcha (Pekín, 2015)
Estudiante y deportista de la UCAM

- **Actividad Física Terapéutica** ⁽²⁾
- **Alto Rendimiento Deportivo:**
 - **Fuerza y Acondicionamiento Físico** ⁽²⁾
- **Performance Sport:**
 - **Strength and Conditioning** ⁽¹⁾
- **Audiología** ⁽²⁾
- **Balneoterapia e Hidroterapia** ⁽¹⁾
- **Desarrollos Avanzados de Oncología Personalizada Multidisciplinar** ⁽¹⁾
- **Enfermería de Salud Laboral** ⁽²⁾
- **Enfermería de Urgencias, Emergencias y Cuidados Especiales** ⁽¹⁾
- **Fisioterapia en el Deporte** ⁽¹⁾
- **Geriatría y Gerontología:**
 - **Atención a la dependencia** ⁽²⁾
- **Gestión y Planificación de Servicios Sanitarios** ⁽²⁾
- **Gestión Integral del Riesgo Cardiovascular** ⁽²⁾
- **Ingeniería Biomédica** ⁽¹⁾
- **Investigación en Ciencias Sociosanitarias** ⁽²⁾
- **Investigación en Educación Física y Salud** ⁽²⁾
- **Neuro-Rehabilitación** ⁽¹⁾
- **Nutrición Clínica** ⁽¹⁾
- **Nutrición y Seguridad Alimentaria** ⁽²⁾
- **Nutrición en la Actividad Física y Deporte** ⁽¹⁾
- **Osteopatía y Terapia Manual** ⁽²⁾
- **Patología Molecular Humana** ⁽²⁾
- **Psicología General Sanitaria** ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Presencial ⁽²⁾ Semipresencial