

Trabajo Final de Grado en
Ciencias de la Actividad Física y Deporte

TRABAJO DE ESTABILIZACIÓN DE TRONCO PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES DE RODILLA



Autor: Javier Molina Martí

Tutor Académico: D. Francisco David Barbado Murillo

Curso académico: 2014/2015

Facultad de Ciencias Sociosanitarias

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

INDICE

1. Portada	Pág. 1.
2. Índice	Pág. 2.
3. Introducción	Págs. 4-5.
4. Método	Pág. 5.
5. Resultados	Págs. 6-7.
6. Discusión	Págs. 8-10.
7. Conclusiones	Pág. 10.
8. Bibliografía	Págs. 11-12.
9. Anexos	Pág. 13.



INTRODUCCIÓN

Las lesiones de tren inferior son una de las causas más comunes de lesión entre los deportistas, llegando a provocar largas ausencias en la práctica deportiva e incluso el abandono de la misma. En este aspecto, las lesiones de rodilla son, por lo general, las de mayor gravedad y las que requieren un tratamiento más complejo, costoso y prolongado (Krist, van Beijsterveldt, Backx, & de Wit, 2013; Wingfield, 2013). Todo ello, hace fundamental conocer qué tipo de movimientos son los que nos ponen en mayor riesgo durante nuestra práctica y qué tipo de ejercicios y acciones ayudan a prevenir o reducir ese tipo de lesiones. Lo devastadora de la lesión se debe a que la rodilla sólo trabaja en el plano sagital, por lo que se encuentra mucho más limitada y expuesta a daños al recibir perturbaciones laterales. Además, lesiones como la de menisco, LCA o ligamentos laterales necesitan de operaciones muy delicadas, costosas y que en ningún caso permitirán devolver las estructuras ligamentosas o articulares a su estado anterior (Laible & Sherman, 2014). En esta medida, los estudios seleccionados se centran en las lesiones de rodilla, principalmente en la lesión de LCA, provocada generalmente por una rotación externa y valgo de rodilla, o bien por una rotación interna con varo de rodilla. En general, estas lesiones son provocadas por acciones explosivas en las que no hay contacto con un oponente (Weltin, Gollhofer & Mornieux, 2014), como por ejemplo: fintas, cambios de dirección, frenadas, aterrizajes o giros. Además, el riesgo de sufrir estas patologías puede aumentar si no poseemos un buen control neuromuscular y un buen tono muscular en la región lumbo-abdominal, ya que entre los factores de riesgo de sufrir lesiones de LCA se encuentra el bajo control a nivel de Core (Laible & Sherman, 2014).

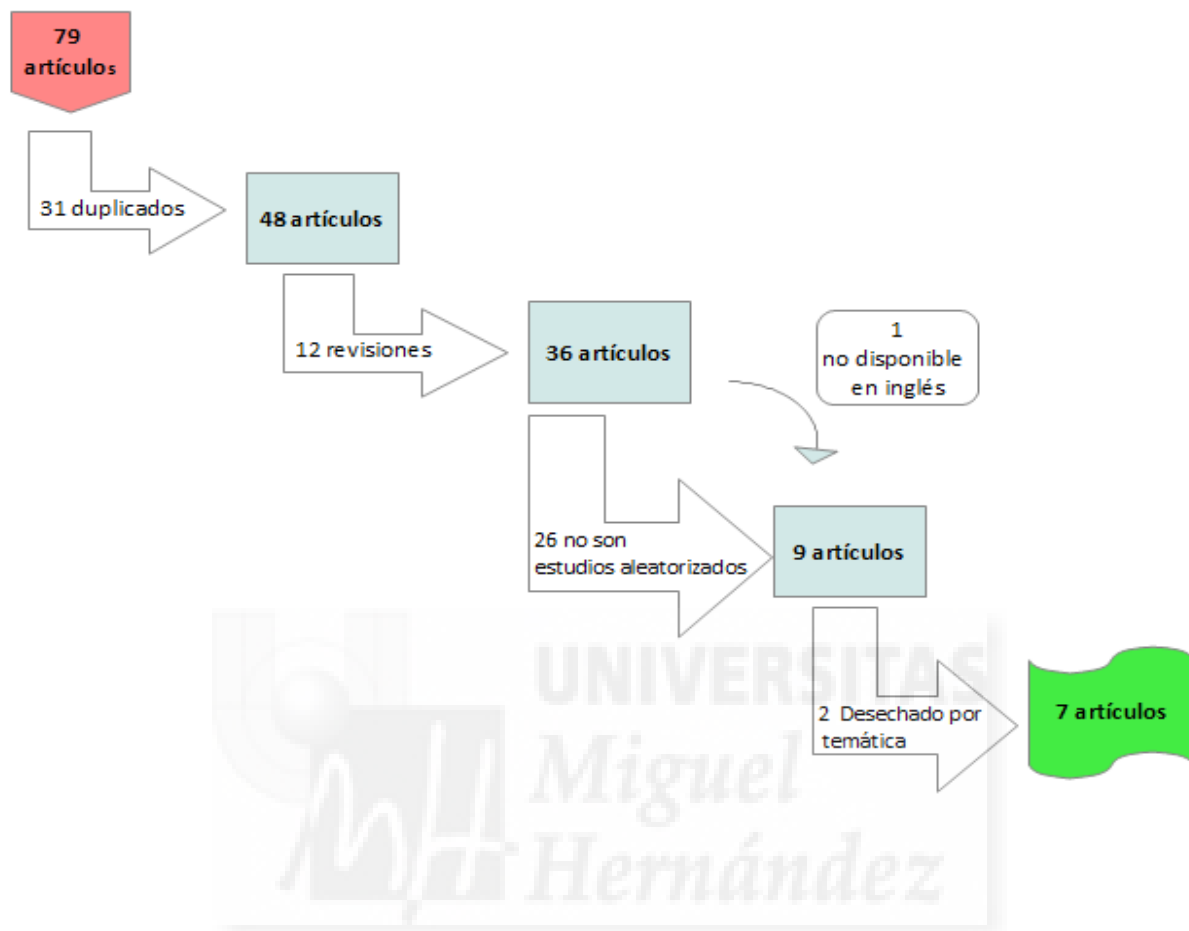
En la actualidad, se ha venido desarrollando una tendencia a la aplicación de ejercicios de control del tronco o Core con el objetivo de prevenir lesiones en el tren inferior y, por lo tanto, en la rodilla. Se define control de la zona central o “core” a la *“región comprendida entre la pelvis y el diafragma e incluye musculatura de la región abdominal y zona lumbar”* (Jamison et al., 2012). Por otro lado, Zazulak et al. (2007) define “control de tronco” como “la capacidad del cuerpo para mantener o recuperar la posición de equilibrio tras una perturbación”, y en su estudio donde analizó el desplazamiento del tronco en distintos planos al aplicar una fuerza repentina, encontró que un déficit en el control lateral y propiocepción del tronco en el plano transversal es un predictor de riesgo de lesión de rodilla en deportistas. De hecho, este control postural no sólo parece útil para las actividades de la vida diaria, sino que también puede mejorar el rendimiento y ayudar en la prevención y tratamiento de lesiones de tren inferior (Faries & Greenwood, 2007; McGill, 2010). Por todo ello, numerosos estudios han tratado de mostrar los beneficios de aplicar un programa con ejercicios de coordinación, propiocepción y estabilidad a la hora de prevenir lesiones (Heidt et al., 2000; Mandelbaum et al., 2005; Myklebust et al., 2003; Petersen et al., 2005; Wentin et al., 2014), si bien la gran mayoría mostraba una tendencia positiva, los resultados no son plenamente evidentes en este campo, bien debido a una falta de sujetos o de tiempo de aplicación de tratamientos, o bien causado por una falta de especificidad en los mismos.

Por todo lo descrito anteriormente, el propósito de esta revisión es determinar desde un punto de vista crítico, qué adaptaciones puede producir un programa de estabilidad de tronco en un grupo de deportistas y, si la presencia o ausencia del mismo, aumenta o disminuye el riesgo de lesión en el tren inferior y, más concretamente, en la rodilla. Por este motivo, se llevará a cabo una revisión bibliográfica de estudios en los que se analiza la incidencia de lesiones de tren inferior, y principalmente de LCA, a través de comparar grupos que realizan un programa preventivo de ejercicios entre sí, o con un grupo control.

MÉTODO

Para realizar la presente revisión, se llevó a cabo una búsqueda sistemática en dos reconocidas bases de datos electrónicas, PubMed y Scopus, empleando el método boleano, que consiste en emplear palabras clave entrecorridas junto a conectores como parámetros de búsqueda. De este modo, la búsqueda realizada fue la siguiente: "trunk stabilization" OR "core stabilization" OR "core training" OR "trunk training" OR "core stability" OR "trunk stability" OR "trunk exercises" OR "core exercises" knee injury. De dicha búsqueda, se obtuvieron como resultado 79 artículos potencialmente útiles para nuestra revisión.

El objetivo de esta investigación era utilizar términos apropiados que nos ayudasen a encontrar artículos relacionados con la temática de nuestra revisión. Así, se pretendía encontrar estudios experimentales controlados y aleatorizados en los que se analizase la influencia del trabajo de Core sobre lesiones en el tren inferior, principalmente en la rodilla, o sobre factores relacionados con estas lesiones. Debemos resaltar que muchos de los estudios encontrados inicialmente fueron desechados bien por aparecer duplicados en los dos buscadores utilizados, PubMed y Scopus, o bien por tratarse de revisiones o estudios de cohortes, no de ensayos clínicos aleatorizados, a pesar de que el contenido de los mismos fuese similar al de nuestra revisión. Otro de los criterios principales fue que únicamente empleáramos estudios escritos en inglés, eliminando todos aquellos que estuvieran en otro idioma. Finalmente, dos de los artículos de la selección definitiva, fueron eliminados por estar dirigidos a temáticas diferentes (uno al estudio de la efectividad a nivel económico de los programas de prevención y otro al estudio del ROM articular como factor de riesgo de lesiones), y no a la relación entre el trabajo de estabilidad del tronco y la prevención de lesiones. Además, se utilizó la escala PeDro como instrumento para determinar el grado de calidad que poseía cada uno de los artículos finalmente seleccionados. Esta escala establece, en función de 11 criterios, cuál es el nivel de objetividad del estudio, es decir, su credibilidad o validez interna.

Figura 1. Diagrama de flujo.**RESULTADOS.**

Un total de 79 artículos se encontraron mediante la búsqueda inicial empleando el método boleano, de los que 31 documentos estaban duplicados, por lo que fueron eliminados. Posteriormente, también se desecharon aquellos que fueran revisiones de estudios, reduciendo el total en 12 documentos menos. Uno de los estudios restantes, fue eliminado por sólo disponer del abstract y no tener disponible su traducción al inglés. También se eliminaron todos aquellos estudios que no fueran aleatorizados, sumando un total de 26. Finalmente, de los 9 estudios aleatorizados que pasaron todos los filtros, 2 de ellos fueron suprimidos por no contener una temática interesante para nuestra revisión. A continuación, se muestra un resumen de los estudios junto a su valoración en la escala PeDro, la cual aparece más detallada en el anexo. Todos ellos analizan cómo varía el riesgo de lesión en el tren inferior, centrándose en la rodilla, con programas que enfatizan ciertas cualidades, o cómo se modifican variables influyentes en estas lesiones.

Tabla 1. Artículos empleados en la revisión.

Autor	Muestra	Nº de sujetos	Parámetro de lesión	PeDro Scale	Conclusión
<i>Childs JD, Teyhen DS, Casey PR, McCoy-Singh KA, Feldtmann AW, Wright AC, Dugan JL, Wu SS, George SZ. (2010)</i>	Soldados de EEUU entre 18-35 años.	1141 sujetos / 2 grupos: - G. Intervención: 542 - G. Control: 599	Lesiones musculoesqueléticas, extremidades superiores e inferiores y espalda baja.	8	La incidencia de lesiones musculoesqueléticas fue similar entre grupos. Tendencia a reducir el tiempo de recuperación de la lesión de espalda con el programa de Core.
<i>Jamison ST, McNeilan RJ, Young GS, Givens DL, Best TM, Chaudhari AM. (2012)</i>	Deportistas hombres	22 sujetos / 2 grupos: - G. Intervención: 11 - G. Control: 11	Análisis de tren inferior y rendimiento: - Carga biomecánica en el aterrizaje. - Control de tronco - Resistencia de Core. - Fuerza en pierna	10	No hubo diferencias significativas entre grupo intervención (TS) y grupo control (RT) por falta de ejercicios. La carga en la rodilla aumentaba en el grupo control.
<i>Mutlu Cuğ, Emre Ak, Recep Ali Özdemir, Feza Korkusuz and David G. Behm (2012)</i>	Estudiantes de universidad inactivos	60 participantes programa inestabilidad. - G. Intervención (Core stability): 43 - G. Control: 17	Propiocepción de la rodilla y fuerza de core.	7	El uso del propio peso como resistencia en situaciones inestables tiene mejoras en la propiocepción de rodilla y fuerza del tronco en poblaciones inactivas.
<i>Pfifer KR, Hart JM, Herman DC, Hertel J, Kerrigan DC, Ingersoll CD. (2013)</i>	Mujeres deportistas entre 14-16 años	3 grupos/ 23 sujetos. - G. Pliometría: 9 - G. Control: 6 - G. Core Stability: 8	Ángulos de flexión y rotación interna de rodilla. Momento de flexión y rotación interna de cadera y rodilla	8	Ambos programas (Pliometría y Core) previenen la lesión de LCA, aunque inciden sobre patrones biomecánicos diferentes. Pliometría sólo muestra cambios en la rodilla y Core en rodilla y cadera.
<i>van Beijsterveldt AM, van de Port IG, Krist MR, Schmikli SL, Stubbe JH, Frederiks JE, Backx FJ. (2012)</i>	Hombres futbolistas amateur entre 18-40 años.	466 sujetos/ 2 grupos: - G. Intervención: 233 - G. Control: 233	Lesiones de tren inferior: Tobillo, rodilla, musculatura anterior y posterior de la pierna, ingle.	9	No hay diferencias significativas en la incidencia o severidad de las lesiones entre ambos grupos, pero sí en la localización: Reducción del riesgo de lesión de rodilla en G. Intervención.
<i>Walden M, Atroshi I, Magnusson H, Wagner P, Hägglund M. (2012)</i>	Mujeres futbolistas entre 12-17 años.	4564 sujetos / 2 grupos: - G. Intervención (Core, Equilibrio, alineación rodilla): 2479 - G. Control: 2085	Lesiones de rodilla: LCA, rótula, menisco, meseta tibial.	9	Un programa de calentamiento neuromuscular reduce significativamente el riesgo de lesión de LCA.
<i>Wingfield K. (2013)</i>	Mujeres futbolistas entre 12-17 años	8118	Primario: Lesión LCA. Secundario: Otras lesiones de rodilla (menisco, rótula, meseta tibial)	9	Entrenamiento neuromuscular una vez por semana reduce riesgo de lesión de LCA.

DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica, identifica 7 estudios clínicos en los que se comparan programas de entrenamiento preventivo que introducen ejercicios de Core, y su impacto o repercusión hacia determinadas lesiones. En todos ellos, el proceso de selección de la muestra fue aleatorizado y controlado, reduciendo al mínimo el riesgo de sesgo por parte de los observadores, tal y cómo evidencian los valores de la escala PeDro asignados en la tabla anterior.

Con el objetivo de determinar el efecto de programas de fortalecimiento del tronco a la hora de prevenir lesiones, los estudios discuten y aplican diferentes programas en los que aparece o no este tipo de trabajo, aislado o combinado con otras capacidades. De este modo, los estudios presentados muestran una comparación de un grupo control con un grupo o grupos que trabajan estabilidad, fuerza abdominal, propiocepción, pliometría o coordinación. Los resultados en 4 de los 7 artículos (Mutlu Cug et al., 2012; Pfile et al., 2013; Walden et al., 2012; Wingfield, 2013) evidencian una importante reducción del riesgo de lesiones en el tren inferior, concretamente en la rodilla. No obstante, en tan sólo uno (Pfile et al., 2013) se aplica un programa aislado de Core, mientras que en los otros 3, este trabajo va acompañado bien de trabajo propioceptivo de la rodilla, como es el caso del estudio de Mutlu Cug et al. (2012) o bien ejercicios de propiocepción de la rodilla y equilibrio, como ocurre en Walden et al. (2012) y Wingfield K. (2013).

Continuando con el análisis de estos programas con resultados significativos, podemos llegar a la conclusión de que el riesgo de lesión se reduce con diferentes tipos de ejercicios, y por tanto no hay un único método eficaz. Mientras Walden et al. (2012) y Wingfield et al. (2013) mostraron mejoras con un programa neuromuscular basado en una batería de 6 ejercicios (squat a una pierna, elevación de cadera, sentadilla, banco de abdominales, lunges y técnica de salto y aterrizaje), Pfile et al. (2013), consiguió resultados similares con programas aislados de Core y pliometría, los cuáles incluían ejercicios como planchas, crunches, squats y extensión lumbar, o saltos de 180º, con impulso, saltos laterales y DVJ respectivamente. Por su parte, Mutlu Cug et al. (2012) también evidenció una reducción de lesiones debido a una mejora en la propiocepción de la rodilla, mediante un programa basado en ejercicios con balón suizo que incluía crunches, squats con espalda apoyada en balón, extensión lumbar y elevaciones de cadera, elaborado y descrito por Sekendiz et al. (2010). Como se puede apreciar, los métodos de trabajo aplicados difieren entre sí, lo que parece indicar que, en lo que respecta a la prevención de lesión a través del fortalecimiento de tronco, debemos tener en cuenta la combinación con otras habilidades que permitan reducir aún más ese riesgo de lesión.

Por otro lado, únicamente en 2 estudios se muestra una tendencia a reducir la probabilidad de lesión como consecuencia de mejoras en variables que afectan a dicha lesión (Jamison et al., 2012; van Beijsterveldt et al., 2012). El artículo restante, no establece diferencias entre el programa tradicional y el de Core en cuanto a incidencia de lesiones, aunque sí parece haber indicios de una menor restricción temporal en aquellos lesionados que realizan el programa de Core (Childs et al., 2010).

De este modo, los estudios de Van Beijsterveldt et al. (2012), Childs et al. (2010) y Jamison et al. (2012) no mostraron mejoras significativas del grupo intervención respecto al control, aunque sí aportaron datos interesantes. En el caso de Childs et al. (2010), se muestra que quienes realizaron el programa de estabilidad de tronco tenían una menor restricción temporal al sufrir lesiones en la espalda, producido probablemente por el efecto preventivo del programa. Por otro lado, en el estudio de Jamison et al. (2012), quienes aplicaron un programa de estabilización del core y fuerza para grupo intervención y sólo de fuerza para grupo control, se evidenció la aparición en el grupo control de un incremento de la carga que sufría la articulación de la rodilla durante las fintas probablemente como consecuencia de la ganancia de fuerza, lo que da lugar a un aumento del riesgo de lesión. Además, comprobó que el programa de estabilidad llevado a cabo por el grupo experimental permitió al mismo controlar la carga que sufre la rodilla durante las fintas, habiendo realizado el mismo entrenamiento de fuerza que el grupo control. Finalmente, van Beijsterveldt et al. (2012) llevaron a cabo un estudio en el que se combinaban distintos ejercicios de core, pliometría, excéntrico de tren inferior y propiocepción, y en el que, a pesar de no haber diferencias en la incidencia o severidad de las lesiones entre los grupos, sí que se observó una reducción significativa de las lesiones de rodilla con respecto al grupo control.

Esta reducción del riesgo de lesión o mejora de variables influyentes en la lesión se cree que es debida a dos motivos: el primero es la ganancia de fuerza que se consigue en la musculatura que participa en esa acción, lo que permite al sujeto soportar cargas mayores y ser más explosivo, aunque también predispone a la articulación a sufrir un mayor estrés. El segundo, una mejora a nivel neuromuscular, que permite una activación de las fibras mayor y más rápida, permitiendo reaccionar ante perturbaciones de manera más eficaz.

Por tanto, podemos concluir que el uso de los distintos programas (core, propiocepción, pliometría) va a llevarnos a conseguir mejoras, lo que es debido a que cada programa actúa sobre parámetros biomecánicos diferentes (Pfile et al., 2013), por lo que sería interesante elaborar programas que combinen ejercicios de cada tipo y así observar si las ganancias son todavía mayores. Además, en el caso de no obtener mejoras significativas, sí que puede limitar la pérdida o aumento en otras variables que aumenten ese riesgo de lesión, lo que, a fin de cuentas, es un beneficio, como ocurre en los ensayos de Jamison et al. (2012) y van Beijsterveldt et al. (2012).

Por otro lado, encontramos una serie de limitaciones, que aunque no impiden llevar a cabo la revisión, sí que dificultan la obtención de conclusiones firmes. En este caso, una de los mayores inconvenientes lo encontramos en los propios programas de prevención, ya que al combinar diferentes trabajos (propiocepción, pliometría, estabilidad, fuerza, coordinación), como es el caso del estudio de Van Beijsterveldt et al. (2012) o el de Walden et al. (2012), podemos determinar qué relación es más recomendable, pero al no analizar las variables por separado, como ocurre en el estudio de Jamison et al. (2012) o Pfile et al. (2013), no conoceremos realmente qué tipo de ejercicios son los que más pueden ayudar en la prevención de lesiones. Junto a esto, otro problema aparece en los estudios de Jamison et al. (2012), Mutlu Cug et al. (2012) y Pfile et al. (2013), en los que el número de participantes es bastante reducido, lo que resta veracidad a los resultados ya que es más difícil encontrar diferencias entre sujetos. Finalmente, una última limitación presente es la disparidad de tiempo y población del estudio. En estudios como el de Pfile et al. (2013) una duración de 4 semanas parece ser adecuada para evidenciar cambios con programas aislados de Core y pliometría, mientras que en el estudio de Jamison et al. (2012), 6 semanas no es tiempo suficiente para mostrar mejoras importantes, viéndose en otros estudios como el de Mutlu Cug et al. (2012) 10 semanas como tiempo óptimo para la aparición de mejoras. Por otra parte, la muestra empleada en cada estudio es muy distinta, pues tenemos desde sujetos inactivos hasta deportistas y soldados, cuyas capacidades físicas de por sí ya son muy distintas y no tendrán el mismo margen de mejora, y tanto hombres como mujeres de diferentes rangos de edad, con las consabidas diferencias entre sexos que hay en cuanto a laxitud articular se refiere, ya que las mujeres son más laxas y, por ello, más propensas a lesiones ligamentosas.

CONCLUSIONES

En conclusión, se observa que la aplicación de programas de entrenamiento de la estabilidad parece producir mejoras a nivel de amplitud de ángulos de articulaciones o fuerza, reduciendo así el riesgo de lesión. Se observa por tanto que, aquellos programas que trabajan únicamente estabilidad de tronco requieren menor tiempo para conseguir adaptaciones en comparación a los que combinan distintos trabajos, posiblemente porque el trabajo de varias cualidades necesita más tiempo. No obstante, como se evidencia en esta revisión bibliográfica, la combinación de trabajos de core y de otro tipo parece tener notables beneficios en cuanto a la prevención de lesiones. Por lo tanto, sería interesante de cara al futuro la aplicación de programas en los que se evalúe únicamente el trabajo de fortalecimiento de tronco de manera aislada o junto a otra capacidad concreta, para determinar el grado de relevancia que este tiene sobre la incidencia de lesiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Childs J.D., Teyhen, D.S., Casey, P.R., McCoy-singh, K.A., Feldtmann, A.W., Wright, A.C., Dugan, J.L., Wu, S.S. & George, S.Z. (2010). Effect of traditional sit up training Vs Core Stabilization Exercises on Short-term musculoskeletal Injuries in US army Soldiers: A cluster Randomised Trial. *Physical Therapy*. 90:1404-1412.
- Faries, M.D. & Greenwood, M. Core training, stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal*. 2007: 29(2), 10-25.
- Heidt, R.S. Jr, Sweeterman, L.M., Carlonas, R.L., Traub, J.A. & Tekulve. F.X. (2000). Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *American Journal of Sports Medicine*. 28(5):659–62.
- Hewett, T.E., Lindenfeld, T.N., Riccobene, J.V., Noyes, F.R. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study. *American Journal of Sports Medicine*. 1999;27 (6) 2002;699–706.
- Jamison, S. T., Mcneilan R. J., Young, G. S., Givens, D. L., Best, T. M., & Chaudhari, A. M. W. (2012). Randomized Controlled Trial of the Effects of a Trunk Stabilization Program on Trunk Control and Knee Loading. *Medicine Science of Sports Exercise*. Vol. 44, No. 10, pp. 1924–1934.
- Krist, M.R., van Beijsterveldt, A.M., Backx, F.J., & de Wit, G.A. (2013). Preventive exercises reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster-randomised trial. 59(1):15-23
- Laible, C. & Sherman, O.H. (2014). Risk Factors and Prevention Strategies of Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*, 72(1):70-5.
- Mandelbaum, B.R., Silvers, H.J., Watanabe, D.S., Knarr, J.F., Thomas, S.D., Griffin, L.Y., Kinkerdall, D.T. & Garrett, W., Jr. (2005). Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *American Journal of Sports Medicine*; 33(7):1003–10.
- McGill, S. (2010). Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. *Strength and Conditioning Journal*. 32(3), 33-46,
- Mutlu Cuğ, Ak, E., Özdemir, R.A., Korkusuz, F. & Behm, D.G. (2012) The effect of instability training on knee joint proprioception and core strength. *Journal of Sports Science and Medicine*; 11, 468-474
- Myklebust, G., Engebretsen, L., Braekken, I.H., Skjolberg, A., Olsen, O.E. & Bahr, R. (2003). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clinical Journal of Sport Medicine*; 13(2):71–8.
- Petersen, W., Braun, C., Bock, W., Schmidt, K., Weimann, A., Drescher, W., Eiling, E., Stange, R., Fuchs, T., Hedderich, J. & Zantop, T. (2005). A controlled prospective case control study of a prevention training program in female team handball players: the German experience. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* ;125(9):614–21.
- Pfile, K.R., Hart, J.M., Herman, D., Hertel, J., Kerrigan, C. & Ingersoll, C.D. (2013). Different Exercise Training Interventions and Drop-Landing Biomechanics in High School Female Athletes. *Journal of Athletic Training*; 48(4):450–462

- van Beijsterveldt, A.M.C., van de Port, I., Krist, M., Schmikli, S.L., Stubbe, J.H., Frederiks, J. & Backx, F.J.G. (2012). Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial. *Journal of Sports Medicine*; 46:1114–1118.
- Waldén, M., Atroshi, I., Magnusson, H., Wagner, P. & Hägglund, M. (2012). Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal*.
- Weltin, E., Gollhofer, A., & Mornieaux G. (2014). Effect of gender on trunk and pelvis control during lateral movements with perturbed landing. *European Journal of Sport Medicine*.
- Wingfield K. (2013). Neuromuscular training to prevent knee injuries in adolescent female soccer players. *Clinical Journal of Sport Medicine*; 23(5):407-8
- Zazulak, B.T., Hewett, T.E., Reeves, N.P., Goldberg, B. & Cholewicki, J. (2007). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical epidemiologic study. *American Journal of Sports Medicine*; 35(7):1123–30.
- Zazulak, B.T., Hewett, T.E., Reeves, N.P., Goldberg, B. & Cholewicki, J. (2007). The effects of core proprioception on knee injury: a prospective biomechanical-epidemiological study. *American Journal of Sports Medicine*; 35(3):368–73.



ANEXO



Anexo 1. Puntuaciones otorgadas a los artículos utilizados en la revisión de acuerdo a la escala PeDro

Autor	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	TOTAL
Childs et al. (2010)	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	8
Jamison et al. (2012)	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	7
Mutlu et al. (2012)	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7
Pfile et al. (2013)	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	8
van Beijsterveldt et al. (2012)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Walden et al. (2012)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9
Wingfield (2013)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9

Leyenda

1. Los criterios de elección fueron especificados.
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
3. La asignación fue oculta.
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
5. Todos los sujetos fueron cegados.
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, fueron analizados por "intención de tratar".
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.