



MLS Sport Research

<https://www.mlsjournals.com/Sport-Research>

Enero – Junio, 2021

VOL. 1 NUM. 1



EQUIPO EDITORIAL / EDITORIAL TEAM / EQUIPA EDITORIAL

Editor Jefe / Editor in chief / Editor Chefe

Álvaro Velarde Sotres. Universidad Europea del Atlántico, España

Felipe García Pinillos. Universidad de Granada, España

Secretaria / General Secretary / Secretário Geral

Beatriz Berríos Aguayo. Universidad de Jaén, España

Cristina Arazola Ruano. Universidad de Jaén, España

Editores Asociados / Associate Editors / Editores associados

Carlos Lago Fuentes. Universidad Europea del Atlántico, España

Diego Marqués Jiménez. Universitat Oberta de Catalunya, España

Iker Muñoz Pérez. Universidad Isabel I, España

Marcos Mecías Calvo. Universidad Europea del Atlántico, España

Consejo Científico Internacional / International Scientific Committee / Conselho Científico internacional

Alberto Ruiz Ariza. Universidad de Jaén, España

Alejandro Pérez Castilla. Universidad de Granada, España

Alexandra Pérez Ferreirós. Universidad Santiago de Compostela, España

Alexis Padrón Cabo. Universidad de Vigo, España

Amador García Ramos. Universidad de Granada, España

Anne Delextrat. Oxford Brookes University, Inglaterra

Antonio Jesús Bores Cerezal. Universidad Europea del Atlántico, España

Bruno Travassos. Universidad de Beira Interior, Portugal

Diego Jaén Carrillo. Universidad San Jorge, España

Ezequiel Rey Eiras. Universidade de Vigo, España

Francesco Cuzzolin. Universidad de Udine, Italia

Igor Jukic. University of Zagreb, Croacia

Joaquín Lago Ballesteros. Universidade de Santiago, España

José Palacios Aguilar. Universidade de A Coruña, España

Julio Calleja González. Universidad del País Vasco, España

Luis Enrique Roche Seruendo. Universidad San Jorge, España

Marcos Chena Sinovas. Universidad de Alcalá, España

Mireia Peláez Puente. Universidad Europea del Atlántico, España

Pedro E. Alcaraz. Universidad Católica de Murcia, España

Roberto Barcala Furelos. Universidade de Vigo, España

Rubén Navarro Patón. Universidade de Santiago de Compostela, España

Sergio López García. Universidad Pontificia de Salamanca, España

Tomás T. Freitas. Universidad Católica de Murcia, España

Víctor Arufe Giráldez. Universidade de A Coruña, España

Patrocinadores:

Funiber - Fundación Universitaria Iberoamericana

Universidad internacional Iberoamericana. Campeche (México)

Universidad Europea del Atlántico. Santander (España)

Universidad Internacional Iberoamericana. Puerto Rico (EE. UU)

Universidade Internacional do Cuanza. Cuito (Angola)

Colaboran:

Centro de Investigación en Tecnología Industrial de Cantabria (CITICAN)

Grupo de Investigación IDEO (HUM 660) - Universidad de Jaén

Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de Campeche (CITTECAM) – México.

SUMARIO / SUMMARY / RESUMO

- Editorial 6

- Comparación de los tipos de Foam Roller evaluando su efecto agudo en el músculo recto femoral mediante tensiomiografía 7
Comparison of Foam Roller types assessing their acute effect on the rectus femoris muscle using tensiomyography
Miguel Secades Rodríguez, Benjamín Torre Saro, Álvaro Velarde-Sotres, Marcos Mecías-Calvo. Universidad Europea del Atlántico (España)

- Atletismo, rugby y fútbol: valoración de la motivación y autocompasión a lo largo de la temporada 19
Athletics, rugby and football: assessment of motivation and self-compassion throughout the season
Ariadna Siri Schuchner, Mariacarla Martí-González, Marcos Mecías Calvo, Iker Muñoz Pérez, Andrea Corrales Pardo. Universidad Europea del Atlántico (España)

- Efectos del baile en pacientes con Párkinson: revisión sistemática 35
Effects of dance in patients with Parkinson: systematic review
Noelia López Campo, Jon Mikel Picabea Arburu. Universidad Europea del Atlántico (España)

- Efectos del ejercicio físico en la dismenorrea primaria. Revisión sistemática 51
Effects of physical exercise on primary dysmenorrhea. Systematic review
María Millares Samperio, Andrea Corrales Pardo. Universidad Europea del Atlántico (Spain)

- Efectos del ciclo menstrual en el estado físico y psicológico de una mujer activa 69
Effects of the menstrual cycle on the physical and psychological state of an active woman
Jessica Castanedo Escalante, Andrea Corrales Pardo. Universidad Europea del Atlántico (España)

- Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA) en futbolistas cántabros. Análisis descriptivo de los factores de riesgo 83
Anterior cross ligament injury (ACL) in cantabrian football players. Descriptive analysis of risk factors
Felipe Peredo López, Raúl Marín Bárcena, Marcos Mecías Calvo. Universidad Europea del Atlántico (España)

Editorial

Los estudios publicados en este número atienden a diferentes ámbitos dentro de la actividad física y el deporte. MLS Sport Research tiene como objetivo publicar artículos originales de investigación y de revisión tanto en áreas básicas como aplicadas y metodológicas que supongan una contribución al progreso en el ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

En el primero de los artículos se aborda la “Comparación de los tipos de Foam Roller evaluando su efecto agudo en el músculo recto femoral mediante tensiomiografía”. La utilización del rodillo de espuma o Foam Roller es una técnica de liberación miofascial relativamente nueva que está experimentando un aumento considerable en el entorno del deporte y de la salud. El objetivo del estudio fue comparar los diversos tipos de FR evaluando su efecto agudo en el músculo Recto Femoral mediante Tensiomiografía (TMG), teniendo en cuenta las variables Deformación máxima (Dm) y Tiempo de Contracción (Tc).

El segundo estudio se denomina “Atletismo, rugby y fútbol: valoración de la motivación y autocompasión a lo largo de la temporada”. Las investigaciones basadas en la motivación y la autocompasión han demostrado que son características personales que influyen en el desarrollo de cada individuo. El objetivo de este estudio fue analizar la evolución de la motivación y de la autocompasión a lo largo de una temporada deportiva completa, con el fin de valorar si existen diferencias entre los distintos periodos de la misma teniendo en cuenta cada deporte.

El siguiente de los estudios atiende a los “Efectos del baile en pacientes con Párkinson: revisión sistemática”. El objetivo de esta revisión fue conocer los efectos de distintos programas de baile en la mejora de los síntomas y calidad de vida de pacientes con enfermedad de párkinson. Se llevó a cabo una revisión sistemática de diferentes programas de baile en tres bases de datos (Google académico, Pubmed y Dialnet).

El cuarto estudio aborda los “Efectos del ejercicio físico en la dismenorrea primaria. Revisión sistemática”. La dismenorrea primaria es el trastorno menstrual más común y se define como menstruación dolorosa. Este problema de salud reduce la calidad de vida de más del 70% de las mujeres que lo padecen, por lo que los principales objetivos de esta revisión fueron evaluar si realizar ejercicio físico era seguro para estas mujeres y, conociendo sus efectos en la dismenorrea primaria, comparar los distintos ejercicios o métodos de entrenamiento analizando cuáles son los más eficaces.

El siguiente de los estudios se denomina “Efectos del ciclo menstrual en el estado físico y psicológico de una mujer activa”. Los principales objetivos de esta investigación fueron analizar los efectos de las diferentes fases del ciclo menstrual sobre dos elementos de la condición física, la fuerza- potencia y el equilibrio dinámico, y sobre el estado psicológico de una mujer moderadamente activa. En este estudio participó una mujer de 28 años, la cual consumía anticonceptivos orales.

Se completa el número de la revista con un artículo sobre la “Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA) en futbolistas cántabros”. La rotura de Ligamento Cruzado Anterior (LCA) es una de las lesiones más problemáticas dentro del mundo del fútbol, no solo por el periodo que mantendrá inactivo al sujeto, sino también por las secuelas que puede producir en el deportista. El objetivo de este estudio fue conocer algunos de los factores de riesgo y mecanismos de lesión de LCA en futbolistas cántabros de las temporadas 2016 a 2019.

Dr. Álvaro Velarde Sotres y Dr. Felipe García Pinillos
Editores Jefe / Editors in chief / Editores Chefe

Cómo citar este artículo:

Secades Rodríguez, M., Torre Saro, B., Velarde-Sotres, Á. & Mecías-Calvo, M. (2021). Comparación de los tipos de Foam Roller evaluando su efecto agudo en el músculo recto femoral mediante tensiomiografía. *MLS Sport Research*, 1(1), 7-18.

COMPARACIÓN DE LOS TIPOS DE FOAM ROLLER EVALUANDO SU EFECTO AGUDO EN EL MÚSCULO RECTO FEMORAL MEDIANTE TENSIOMIOGRAFÍA

Miguel Secades Rodríguez

Universidad Europea del Atlántico (España)

miguel.secades@alumnos.uneatlantico.es

Benjamín Torre Saro

Universidad Europea del Atlántico (España)

benjamin.torre@alumnos.uneatlantico.es

Álvaro Velarde-Sotres

Universidad Europea del Atlántico (España)

alvaro.velarde@uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0002-9795-0904>

Marcos Mecías-Calvo

Universidad Europea del Atlántico (España)

marcos.mecias@uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0002-4719-7686>

Resumen. La utilización del rodillo de espuma o Foam Roller (FR) es una técnica de liberación miofascial relativamente nueva que está experimentando un aumento considerable en el entorno del deporte y de la salud. El objetivo de este estudio fue comparar los diversos tipos de FR evaluando su efecto agudo en el músculo Recto Femoral (RF) mediante Tensiomiografía (TMG), teniendo en cuenta las variables Deformación máxima (Dm) y Tiempo de Contracción (Tc). Diez participantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFYD) realizaron el estudio con un tipo de FR cada sesión, repartidos en tres jornadas. Cada sujeto llevó a cabo 3 series de 90 segundos con 30 segundos de descanso, sólo en la pierna dominante. Las mediciones en TMG fueron dos, antes y después del uso del FR. Al analizar los efectos producidos por todos los FR en el total de los participantes no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables. Aunque hemos advertido que, al separar la muestra por nivel de actividad deportiva, el FR Duro (FRD) y el FR Relieve (FRR) causaron una disminución significativa del Tc, provocando una activación en los Sujetos No Entrenados (SNE). Por el contrario, en los Sujetos Entrenados (SE), el efecto del FRD produjo un aumento del Tc, ocasionando una relajación del RF. Las variaciones se vuelven notables dependiendo de la práctica deportiva y probablemente del tono muscular. Por ello, hay que tener muy en cuenta la forma física del usuario y su experiencia con el Foam Roller, ya que esto va a influir directamente en el efecto que le producirá su uso.

Palabras clave: Foam roller, tensiomiografía, recto femoral, tiempo de contracción, deformación máxima.

COMPARISON OF FOAM ROLLER TYPES ASSESSING THEIR ACUTE EFFECT ON THE RECTUS FEMORIS MUSCLE USING TENSIO MYOGRAPHY

Abstract. The use of the Foam Roller (FR) is a relatively new myofascial release technique that is experiencing a considerable increase in the sport and health environment. The aim of this study was to compare the various types of FR by assessing their acute effect on the rectus femoris (RF) muscle using Tensiomyography (TMG), taking into account the variables Maximum Deformation (Dm) and Contraction Time (Tc). Ten participants from the Faculty of Physical Activity and Sport Sciences (CAFYD) carried out the study with one type of RF each session, spread over three days. Each subject performed 3 sets of 90 seconds with 30 seconds rest, on the dominant leg only. The TMG measurements were two, before and after the use of the RF. When analysing the effects produced by all the RF on the total number of participants, no significant differences were found in any of the variables. Although we noticed that, when separating the sample by level of sporting activity, the FR Hard (FRD) and FR Relieve (FRR) caused a significant decrease in Tc, causing activation in the Untrained Subjects (SNE). On the contrary, in the Trained Subjects (TS), the effect of FRD produced an increase in Tc, causing a relaxation of RF. The variations become noticeable depending on the sport practice and probably on the muscle tone. Therefore, the user's physical shape and experience with the Foam Roller must be taken into account, as this will directly influence the effect of its use.

Keywords: Foam roller, tensiomyography, rectus femoris, contraction time, maximum deformation.

Introducción

El FR es una de las últimas tendencias en el mundo del fitness y el entrenamiento deportivo, utilizado tanto en el calentamiento como en la vuelta a la calma para mejorar la flexibilidad, la recuperación post-entreno y el rendimiento deportivo. Es una especie de rodillo que actúa sobre las fascias que envuelven los músculos liberando las tensiones que existen en estas, permitiendo al tejido ser más flexible y suave (Schleip y Müller, 2013). La técnica de uso consiste en hacer rodar el FR sobre el músculo que queremos trabajar, desde la parte proximal hacia la parte distal de este o viceversa (Paolini, 2009). Los tiempos de aplicación de la técnica de liberación miofascial van desde una serie de 5 segundos en un músculo hasta 40 minutos en distintas zonas musculares (Ferreira, 2016). Existen diferentes tipos en función de su rigidez, dureza, superficie de contacto o vibración. Podemos encontrar estudios científicos que demuestran que la rigidez del FR influye en la presión sobre el músculo (Martínez-Cabrera y Núñez-Sánchez, 2016). Un FR rígido multinivel consigue mayor presión con una menor zona de contacto sobre el músculo mientras que con un FR de bioespuma la presión ejercida sobre el músculo es menor y la zona de contacto mayor (Curran, Fiore y Crisco, 2008). El estudio realizado por Cheatham, Stull, y Kolber (2017) proporcionó la información de que la utilización del FR vibratorio puede incrementar la tolerancia al dolor más que uno no vibratorio. Los beneficios específicos del uso del FR no están nada claros. Hay evidencias científicas de que el uso del FR tras la vuelta a la calma mejora el rendimiento en algunas pruebas frente a los estiramientos pasivos (Rey, Padrón-Cabo, Costa, y Barcala-Furelos, 2017), y que, a diferencia de los estiramientos pasivos, el uso del FR mejora la flexibilidad sin disminuir la producción de fuerza (Halperin, Aboodarda, Button, Andersen y Behm, 2014). Su utilización en el tríceps sural produce incrementos del rango de movimiento (ROM) del tobillo (Škarabot, Beardsley, y Štirn, 2015; Halperin et al., 2014). Con respecto a la fuerza y la activación, no se encontraron cambios significativos tras la realización de un protocolo, de 2 series de 1 minuto con FR, ni en los isquiotibiales ni en los cuádriceps (MacDonald, Penney, Mullaley, Cuconato, Drake, Behm, & Button 2013; MacDonald, Button, Drinkwater, y Behm, 2014). Más contundentes fueron los resultados de Miller y Rockey (2006) dejando claro según su análisis que el FR no incrementaba

la flexibilidad en los isquiotibiales. En los últimos años se está estudiando su influencia en la flexibilidad, la fuerza, la recuperación, la activación o el dolor.

Las nuevas tecnologías están haciendo posible que no sólo podamos comprobar directamente el estado de nuestros deportistas, sino que a través de sus valoraciones o mediciones evaluemos los efectos de un programa, de un ejercicio, de un entrenamiento o de un material. La función neuromuscular ha sido objeto de estudio durante los últimos años. Como vemos en Martínez y Nuñez (2016) diversas técnicas se han utilizado para conocer las adaptaciones generadas, como: resonancias magnéticas, ultrasonidos, electroestimulación, TMG o una combinación de ellas. La TMG es una técnica relativamente nueva utilizada para conocer las características morfológicas y anatómicas del músculo, tono muscular (stiffness), balance entre las estructuras musculares, y también para el análisis de las características mecánicas y de la capacidad contráctil del músculo (Rodríguez-Matoso, Rodríguez-Ruiz, Quiroga, Sarmiento, De Saa, y García-Manso, 2010). Este dispositivo fue desarrollado a principios de los 90 en la facultad de ingeniería eléctrica en la Universidad de Ljubljana (Slovenia) por el profesor Valencic (Rodríguez-Matoso et al., 2010). En los últimos años se ha utilizado para valorar los distintos tipos de músculos en las diferentes modalidades deportivas (García-García, Hernández Mendo, Serrano Gómez, y Morales-Sánchez, 2013), así como los parámetros recogidos en diferentes pruebas control (Gil, Loturco, Tricoli, Ugrinowitsch, Kobal, Cal Abad y Roschel, 2015). Según Rodríguez-Matoso et al. (2010) la TMG se muestra como un método de evaluación del tono muscular, no invasivo, fiable y de fácil reproducibilidad que no requiere ningún esfuerzo por parte del sujeto al que se aplica, evaluando los músculos superficiales a través de la medición de la Deformación o Desplazamiento máximo radial del vientre muscular, Tiempo de contracción, Tiempo de reacción (Td), Tiempo que mantiene la contracción (Ts) y Tiempo de relajación (Tr). A pesar de ser una herramienta fiable y válida, su uso como herramienta de evaluación en estudios científicos es mínima debido a su alto coste.

Como se puede comprobar, existe gran controversia en los resultados de las investigaciones sobre el beneficio de la utilización del FR, aunque tras la revisión de abundante literatura sobre el tema se podría decir que los beneficios vencen a los perjuicios y muchos profesionales sugieren su utilización. Rey et al. (2017) aconsejan que los entrenadores de fútbol y preparadores físicos que trabajan con jugadores de alto nivel utilicen una sesión de recuperación estructurada que dure de 15 a 20 minutos basado en ejercicios de FR para mejorar la recuperación entre cargas de entrenamiento. Ferreira (2016) también recomienda la utilización de FR como parte del calentamiento y de la vuelta a la calma.

Aparecen algunos estudios comparando el FR normal con el vibratorio, pero no hay ninguna referencia de una comparación de los diferentes efectos producidos por los distintos tipos de dureza, relieve o vibración por medio de la TMG. Por lo tanto, el estudio pretende demostrar que los efectos producidos por el uso del FR serán diferentes según el tipo de material, rigidez o vibración. Otra de las hipótesis es que el impacto causado será distinto dependiendo del nivel de actividad deportiva, por ello dividiremos la muestra en Sujetos No Entrenados (SNE) y Sujetos Entrenados (SE). El objetivo de este estudio es comparar los diversos tipos de FR evaluando su efecto agudo en el músculo RF mediante la TMG (Dm y Tc) en la muestra total de estudiantes de CAFYD. Otro de los objetivos es comprobar si existen diferencias en los resultados al dividir la muestra por realización o no de práctica deportiva regular y federada.

Método

Participantes

En el estudio participaron un total de 10 sujetos de CAFYD (edad 23.30 ± 2.5 años, altura 175.10 ± 6.10 cm, peso 70.90 ± 6.33 kg) de la Universidad Europea del Atlántico (Santander). Antes de realizar el estudio y tras una explicación de este, todos los sujetos firmaron un documento de consentimiento en el que autorizaban la utilización de los datos obtenidos para la realización del estudio. Además, completaron un cuestionario sobre datos personales, lesiones previas, hábitos de actividad física y práctica deportiva. Para cumplir los criterios de inclusión, los participantes debían realizar actividad física moderada al menos 3 días a la semana durante el último año, según la clasificación de las ACSM (3-6 METs). Tenían que encontrarse en estado de salud óptimo y no haber sufrido ninguna lesión en los miembros inferiores al menos unos 3 meses previos al estudio. A la hora de analizar los resultados también se dividió a la muestra en dos grupos, los SNE, que sólo realizaban actividad física moderada, y los SE, que contaban con una práctica deportiva regular y federada. El protocolo experimental fue aprobado por el Comité Ético de la Universidad Europea del Atlántico.

Diseño de estudio

Los diversos efectos agudos producidos por el uso de los distintos tipos de FR en las respuestas del músculo recto femoral fueron evaluados a través de TMG (Tc y Dm). La evaluación se realizó en 3 jornadas de estudio, organizados en tres semanas. En cada jornada se realizó el protocolo con un tipo de FR. Cada sujeto fue medido dos veces a través de TMG en el recto femoral de la pierna dominante. La primera medición en basal, seguido el protocolo de FR y posteriormente se llevó a cabo la segunda medición.

Procedimientos

La TMG utiliza un sensor de presión (GK 40, Panoptik d.o.o., Ljubljana, Slovenia) colocado perpendicularmente sobre el vientre del músculo seleccionado con una presión aproximada de 1.5×10^{-2} N/mm² sobre un área de 113 m² (Rodríguez-Matoso et al., 2010). La colocación del sensor se realiza de forma individual atendiendo a las características anatómicas de cada sujeto. Para provocar la contracción se aplica una corriente eléctrica bipolar, a través de dos electrodos situados en los extremos proximal y distal del músculo, evitando que su colocación afecte a los tendones de inserción de dichas estructuras musculares. La parte más gruesa del vientre muscular fue determinada visualmente y por palpación en una contracción concéntrica voluntaria, y siguiendo las indicaciones anatómicas de Delagi, Perotto, Lazzeti y Morrison (1975). Los electrodos deben estar separados entre 2 y 5 centímetros (cm) respecto al punto de medición, una vez colocados se debe marcar con un lápiz dermatológico la zona sobre la que colocar el sensor. La duración del estímulo eléctrico debe estandarizarse en 1 milisegundo (ms). Fue usado un electro estimulador TMG-S2 (EMF-FURLAN & Co. d.o.o., Ljubljana, Slovenia). La posición del sujeto evaluado tiene que ser cómoda para conseguir que la musculatura que se analice este relajada, por lo que se debe colocar al sujeto sobre una camilla, colocando bajo la pierna una cuña triangular de espuma para lograr los ángulos articulares entre segmentos.

Protocolo

Se midieron las propiedades mecánicas del músculo recto femoral en la pierna dominante mediante TMG a cada sujeto. A continuación, realizaron un protocolo de actuación con el FR, en la pierna dominante, 3 series de 90 segundos descansando 30 segundos entre series. Para mantener una velocidad constante durante el trabajo con FR se utilizó un metrónomo digital a 20 beats por minuto (BPM). Y para concluir se volvió a realizar la segunda medición con TMG sobre el recto femoral en la pierna dominante. Antes de llevar a cabo el

trabajo con el FR, se explicó a los sujetos como utilizar el FR, cargando el peso del cuerpo sobre la pierna dominante y haciendo rodar el FR con el impulso de los brazos desde la porción proximal del músculo hasta la porción distal y viceversa, repitiendo este movimiento a velocidad constante.

Se utilizaron 3 tipos de FR sobre los que se aplicó este protocolo; un FR “Blackroll Standard” de dureza media, 15 cm de diámetro y 30 cm de largo. Para la segunda medición se utilizó un FR con relieve “Domyos” de dureza blanda de 12.5 cm de diámetro y 38 cm de largo. Para la última medición se utilizó un núcleo vibratorio “Blackroll Booster” a 56 Hz de intensidad introducido en el “Blackroll Standard” usado en la primera medición, configurando el FR vibratorio (FRV).

Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados mediante el programa informático SPSS 22.0 (IBM Corp). Se determinaron los estadísticos descriptivos de todas las variables y se comprobó la normalidad de las variables mediante la prueba Kolmogórov-Smirnov (2005). Se realizó la prueba T para muestras emparejadas para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre las variables de cada intervención. Se calculó el tamaño del efecto (TE) por medio de la *d* de Cohen utilizando los promedios y las desviaciones estándar. Se analizó el resultado atendiendo a la tabla de Rhea (2004) (<0,25 intrascendente, 0,25-0,50 pequeña, 0,50-1 moderada, >1 grande).

Resultados

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos en las pruebas de normalidad, todas las variables cumplieron con ella atendiendo a los valores de Kolmogorov-Smirnov (>0.05).

Tabla 1
Prueba Normalidad

Tipo	Variable	Toma	N	Media	SD	Z	Sig.
FRD	Tc	Pre	10	29.48	3.97	0.48	0.974
		Post	10	28.96	4.82	0.56	0.912
	Dm	Pre	10	7.52	2.15	0.41	0.996
		Post	10	7.34	2.16	0.70	0.704
FRR	Tc	Pre	10	32.09	4.63	0.47	0.982
		Post	10	31.43	6.49	0.54	0.930
	Dm	Pre	10	6.70	2.51	0.50	0.965
		Post	10	6.40	1.48	0.92	0.362
FRV	Tc	Pre	10	30.50	3.85	0.43	0.992
		Post	10	29.38	3.39	0.31	1000
	Dm	Pre	10	7.59	1.78	0.62	0.841
		Post	10	7.44	2.18	0.89	0.413

Nota: FRD= Foam Roller Duro; FRR= Foam Roller Relieve; FRV= Foam Roller Vibratorio; Tc= Tiempo de Contracción; Dm= Deformación Máxima; N= Número de participantes; SD= Desviación Estándar; Z= Estadística de Z Kolmogorov-Smirnov; Sig.= Significación Prueba Normalidad

En la Tabla 2 se analizan los valores de “p” obtenidos por medio de la Prueba t para Muestras Relacionadas. No existen diferencias significativas en ninguna de las variables.

Tabla 2
Prueba Muestras Relacionadas

<i>Tipo</i>	<i>Variable</i>	<i>Media</i>	<i>p</i>
FRD	Tc	0.52±4.09	0.696
	Dm	0.17±1.18	0.657
FRR	Tc	0.65±3.96	0.615
	Dm	0.29±1.38	0.522
FRV	Tc	1.12±3.06	0.279
	Dm	0.15±1.52	0.769

Nota: FRD= Foam Roller Duro; FRR= Foam Roller Relieve; FRV= Foam Roller Vibratorio; Tc= Tiempo de Contracción; Dm= Deformación Máxima; p=significancia muestras relacionadas

En la Tabla 3 se lleva a cabo el Tamaño del efecto, dónde la mayoría de los resultados son Intrascendentes, a no ser el FRV que provoca un pequeño efecto sobre el Tc.

Tabla 3
Tamaño del efecto

<i>Tipo</i>	<i>Variable</i>	<i>TE</i>	<i>Resultado</i>
FRD	Tc	0.12	Intrascendente
	Dm	0.08	Intrascendente
FRR	Tc	0.11	Intrascendente
	Dm	0.15	Intrascendente
FRV	Tc	0.31	Pequeño
	Dm	0.08	Intrascendente

Nota: FRD= Foam Roller Duro; FRR= Foam Roller Relieve; FRV= Foam Roller Vibratorio; Tc= Tiempo de Contracción; Dm= Deformación Máxima; TE= Tamaño del Efecto; Res.=Resultados

En la Figura 1 se pueden ver las medias de los resultados obtenidos en los distintos FR mediante TMG. Se comparan la evaluación pre y post del Tc y el Dm. Se aprecia que no existen grandes diferencias, y seguido los resultados en las dos variables se mantienen idénticos o disminuyen mínimamente.

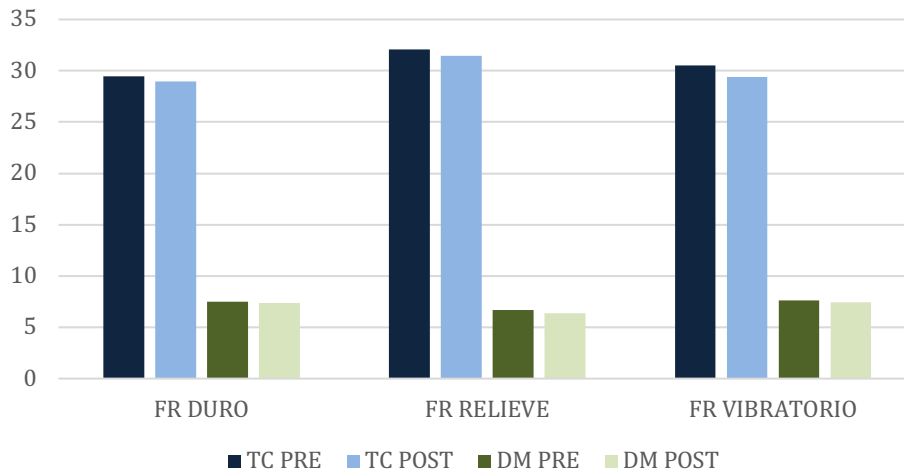


Figura 1. Resultados pre y post para los FR (Tc y Dm)

Una vez evaluados los estadísticos convenientes para la muestra completa, a continuación, se expondrán los efectos producidos por los FR dividiendo la muestra según la realización de Actividad Física. La tabla 4 presenta los productos de los mismos estadísticos realizados anteriormente, pero sólo para los Sujetos No Entrenados (SNE). En los valores de p para Muestras Relacionadas se han obtenido resultados significativos en el Tc del FRD y del FRR. El tamaño del efecto revela también que probablemente el FRD y el FRR tenga mayores efectos sobre el Tc. En la Figura 2 se comparan gráficamente las medias de los resultados de las tomas de datos pre y post para los 3 tipos de FR en los SNE.

Tabla 4
Resultados de las pruebas en sujetos no entrenados

Tipo	Variable	Toma	N	Media	SD	p	TE	Res.
FRD	Tc	Pre	5	29.24	4.52	0.047	1.05	Grande
		Post	5	25.41	2.49			
	Dm	Pre	5	9.05	1.79	0.380	0.27	
		Post	5	8.50	2.32			
FRR	Tc	Pre	5	31.41	2.68	0.023	1.10	Grande
		Post	5	27.55	4.16			
	Dm	Pre	5	8.21	2.75	0.050	0.52	
		Post	5	6.96	2.00			
FRV	Tc	Pre	5	30.20	4.62	0.086	0.8	Moderado
		Post	5	27.16	2.68			
	Dm	Pre	5	8.80	1.60	0.280	0.41	
		Post	5	7.87	2.79			

Nota: FRD= Foam Roller Duro; FRR= Foam Roller Relieve; FRV= Foam Roller Vibratorio; Tc= Tiempo de Contracción; Dm= Deformación Máxima; N= Número de participantes; SD= Desviación Estándar; p=significancia muestras relacionadas; TE= Tamaño del Efecto; Res. =Resultados

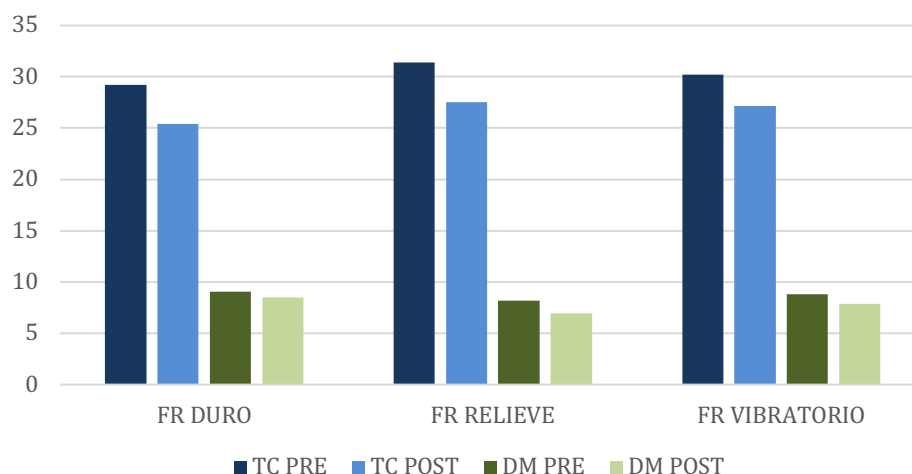


Figura 2. Resultados pre y post para los FR (Tc y Dm) en sujetos no entrenados

La tabla 5 revela los estadísticos de los Sujetos Entrenados (SE). En los valores de *p* para Muestras Relacionadas señalan la significatividad en el Tc del FRD. El tamaño del efecto revela también que probablemente el FRD tenga mayores efectos sobre el Tc. En la Figura 3 se presentan gráficamente las medias de los resultados para los SE.

Tabla 5
Resultados de las pruebas en sujetos entrenados

Tipo	Variable	Toma	N	Media	SD	<i>p</i>	TE	Res.
FRD	Tc	Pre	5	29.72	3.85	0.004	-0.72	Moderado
		Post	5	32.50	3.83			
	Dm	Pre	5	5.98	1.15	0.695	-0.17	Intrascendente
		Post	5	6.19	1.31			
FRR	Tc	Pre	5	33.36	6.43	0.973	0.01	Intrascendente
		Post	5	33.32	7.72			
	Dm	Pre	5	5.18	0.95	0.189	-0.92	Moderado
		Post	5	5.85	0.40			
FRV	Tc	Pre	5	30.80	3.45	0.345	-0.27	Pequeño
		Post	5	31.61	2.53			
	Dm	Pre	5	6.37	0.92	0.198	-0.5	Moderado
		Post	5	7.01	1.55			

Nota: FRD= Foam Roller Duro; FRR= Foam Roller Relieve; FRV= Foam Roller Vibratorio; Tc= Tiempo de Contracción; Dm= Deformación Máxima; N= Número de participantes; SD= Desviación Estándar; *p*=significancia muestras relacionadas; TE= Tamaño del Efecto; Res. =Resultados

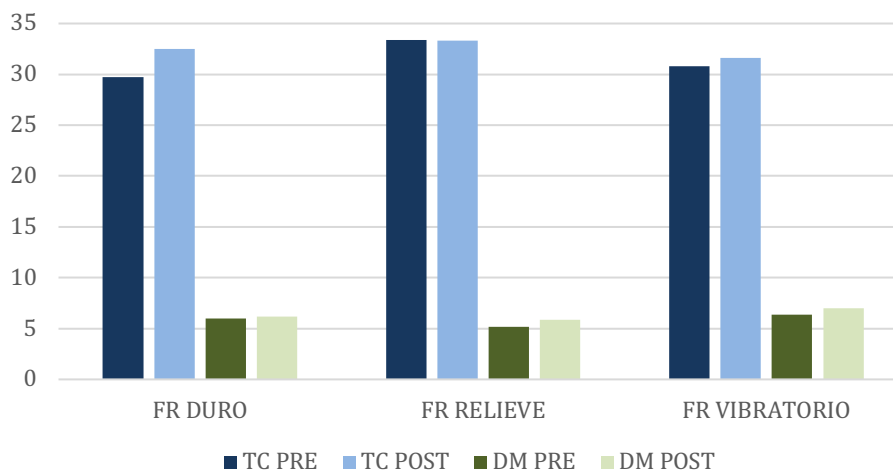


Figura 3. Resultados pre y post para los FR (Tc y Dm) en sujetos entrenados

Discusión y conclusiones

El objetivo principal de este estudio es comparar los efectos agudos del FRD, FRR y FRV en el Tc y Dm del músculo recto femoral, medidos mediante TMG. A pesar de que los 3 tipos de FR producen cambios en las dos variables, no se han observado diferencias significativas para el total de la muestra, refutando así nuestra primera hipótesis. En cuanto al Tamaño del Efecto, basándonos en la tabla de Rhea (2004) se ha observado que el FRV causa pequeños cambios en el Tc.

Otro de los objetivos es comprobar si existen variaciones en los resultados al dividir la muestra por realización o no de práctica deportiva. Hemos advertido que al separar la muestra en SNE y SE sí se obtienen diferencias estadísticamente significativas tanto en el Tc como en el Dm. Al realizar los análisis estadísticos y la comparación de las medias en basal de ambas variables entre entrenados y no entrenados, encontramos varios cambios con respecto a la muestra total. En los SNE, con un mayor Dm y menor tono muscular, el efecto del FRD y el FRR produjo una activación del Recto Femoral. Además, los valores de Tc y Dm disminuyeron en mayor o menor medida con los tres FR, activando el músculo y aumentando su rigidez. En los SE, con un menor Dm y mayor tono muscular, el efecto del FRD produjo una relajación del Recto Femoral y las variables de Tc y Dm aumentaron en la mayoría de los casos con los tres FR, relajando el músculo y disminuyendo su rigidez. Las variaciones en el impacto producido dependiendo del grupo acepta nuestra otra hipótesis.

Aunque existe poca evidencia científica sobre la comparación de los tipos de FR mediante TMG podemos encontrar algunos estudios que los comparan estudiando adaptaciones fisiológicas que provocan. Cabrera (2009) evalúa mediante TMG los efectos agudos en las propiedades mecánicas del músculo recto femoral en jugadores Chinos de fútbol, tras un protocolo de 4 series de 15” en la pierna dominante no se han obtenido diferencias significativas en el Dm y Tc del recto femoral. Se mantuvo el Dm en la pierna dominante mientras que, en la no dominante, sobre la que no se hacía protocolo con FR, el Dm es mayor. Concluye que protocolos de corta duración con FR pueden ser una buena estrategia para activar los músculos antes del ejercicio.

En un estudio llevado a cabo por Cheatham, Stull, y Kolber (2017) en el que comparan el FR con vibración y sin vibración sobre el ROM en la flexión de rodilla, se han obtenido resultados similares entre ambos tipos de FR, aumentando en ambos casos el efecto agudo sobre el ROM en la flexión de rodilla. En otra comparación del FR con vibración y sin vibración

sobre la dorsiflexión de tobillo llevada a cabo por Sierra (2017) no se han encontrado diferencias significativas entre los diferentes grupos, aunque el Tamaño del Efecto muestra que la combinación del FR con la vibración es el mejor procedimiento para aumentar la dorsiflexión durante el calentamiento.

Curran, Fiore y Crisco (2008) comparan un FR de bioespuma con un FR multinivel rígido encontrando que el FR multinivel ejerce más presión sobre el tejido blando. Mostrando que el diseño del FR afecta sobre el área de contacto, siendo significativamente menor en el FR multinivel.

Para este estudio se ha llevado a cabo un protocolo de 3 series de 90" descansando 30" entre series y a una velocidad de 30 beats por minuto. Según Ferreira y Martin (2016) estos valores estarían dentro de las recomendaciones del uso del FR como medio de relajación, ya que establecen una duración de las series de 45" a 90", un ritmo de 2"-3" y 30" de descanso entre series. Elaboran también unas recomendaciones del uso del FR como medio de preparación, 30"-60" por serie, ritmo 1"-2" y descanso entre serie de 30". Esto contrasta con los resultados obtenidos en nuestro estudio, ya que para los sujetos no entrenados el protocolo de relajación causa una activación.

Nuestros hallazgos sugieren que existen diferencias en el efecto producido por los Foam Roller según su superficie, rigidez o vibración. Las variaciones se vuelven notables dependiendo de la práctica deportiva y probablemente del tono muscular. Por ello, hay que tener muy en cuenta la forma física del usuario y su experiencia con el Foam Roller, ya que esto va a influir directamente en el efecto que le producirá su uso.

Estos resultados deben ser evaluados en futuros estudios con una muestra superior, homogénea y específica de un deporte. La valoración podría realizarse en más músculos y así comparar también el efecto producido por los diferentes FR según el tipo de musculatura superficial. Otros factores importantes por determinar serían las directrices de los protocolos oportunos al objetivo, la duración, la velocidad y la presión.

Varias limitaciones deben ser consideradas en esta investigación. El tamaño de la muestra varió por la dificultad de evaluar a los sujetos después de 48 horas de la no realización de ejercicio, teniendo problemas con tomas de algún participante y no validando por ello sus resultados. El FRR que se utilizó era de compuesto blando y el FRV se probó a una frecuencia de 56 Hz, otros FRR con otro compuesto y otros FRV a otras frecuencias podrían tener diferentes resultados. El protocolo de FR utilizado en todo el estudio está recomendado para la recuperación, otros protocolos cambiando el tiempo y el número de series puede que obtengan otros resultados. El examinador de la prueba no estaba cegado a los resultados del estudio.

Referencias

- Cheatham, S. W., Stull, K. R. y Kolber, M. J. (2017). Comparison of a Vibrating Foam Roller and a Non-vibrating Foam Roller Intervention on Knee Range of Motion and Pressure Pain Threshold: A Randomized Controlled Trial. *Journal of sport rehabilitation*, 1-23. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0164>
- Curran, P. F., Fiore, R. D. y Crisco, J. J. (2008). A comparison of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. *Journal of sport rehabilitation*, 17(4), 432-442.
- Delagi, E.F., Perotto, A., Lazzeti, J. y Morrison, D. (1975). *Anatomic guide for the electromyographer: the limbs*. Charles C. Thomas.

- Ferreira, L. y Martin, F. (2016). El uso del foam rolling para la movilización miofascial en el fútbol: aspectos teóricos y prácticos para una correcta utilización. *Revista de preparación física del fútbol*.
- García-García, O., Hernández Mendo, A., Serrano Gómez, V. y Morales-Sánchez, V. (2013). Aplicación de la teoría generalizabilidad a un análisis de tensiomiografía en ciclistas profesionales de ruta. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1).
- Gil, S., Loturco, I., Tricoli, V., Ugrinowitsch, C., Kobal, R., Cal Abad, C. C. y Roschel, H. (2015). Tensiomyography parameters and jumping and sprinting performance in Brazilian elite soccer players. *Sports biomechanics*, 14(3), 340-350. <https://doi.org/10.1080/14763141.2015.1062128>
- Halperin, I., Aboodarda, S. J., Button, D. C., Andersen, L. L. y Behm, D. G. (2014). Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscles without subsequent decreases in force parameters. *International journal of sports physical therapy*, 9(1), 92.
- MacDonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G. y Button, D. C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bc1>
- MacDonald, G. Z., Button, D. C., Drinkwater, E. J. y Behm, D. G. (2014). Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 46(1), 131-142. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a123db>
- Martínez-Cabrera, F. I. y Núñez-Sánchez, F. J. (2016). Acute Effect of a Foam Roller on the Mechanical Properties of the Rectus Femoris Based on Tensiomyography in Soccer Players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 4(2), 26-32. <https://doi.org/10.13189/saj.2016.040203>
- Miller, J. K. y Rockey, A. M. (2006). Foam rollers show no increase in the flexibility of the hamstring muscle group. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, 9, 1-4.
- Paolini, J. (2009). Review of myofascial release as an effective massage therapy technique. *Athletic Therapy Today*, 14(5), 30-34.
- Rey, E., Padrón-Cabo, A., Costa, P. B. y Barcala-Furelos, R. (2017). The Effects of Foam Rolling as a Recovery Tool in Professional Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 29016479. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002277>
- Rhea, M. R. (2004). Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *Journal of strength and conditioning research*, 18, 918-920.
- Rodríguez-Matoso, D., Rodríguez-Ruiz, D., Quiroga, M. E., Sarmiento, S., De Saa, Y. y García-Manso, J. M. (2010). Tensiomiografía, utilidad y metodología en la evaluación muscular. *International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 10(40).

- Schleip, R. y Müller, D. G. (2013). Training principles for fascial connective tissues: Scientific foundation and suggested practical applications. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(1), 103-115. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.06.007>
- Sierras, M. (2017). *Efectos agudos del foam roller y foam roller con vibración sobre la dorsiflexión*. Universidad de San Jorge.
- Škarabot, J., Beardsley, C., y Štirn, I. (2015). Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *International journal of sports physical therapy*, 10(2), 203.
- Valencic, V., Djordjevic, S., Knez, N., Dahmane, R., Coh, M, Jurcic-Zlobec, B., Praprotnik, U., Simunic, B., Kersevan, K., Bednarik, J. y Gomina, N. (2000). Contractile properties of skeletal muscles detection by tensiomiographic measurement method. In *2000 Pre-Olympic Congress*. Australia: Brisbane, QLD.

Fecha de recepción: 30/03/2021

Fecha de revisión: 21/04/2021

Fecha de aceptación: 08/05/2021

Cómo citar este artículo:

Siri Schuchner, A., Martí-González, M., Mecías Calvo, M., Muñoz Pérez, I. & Corrales Pardo, A. (2021). Atletismo, rugby y fútbol: valoración de la motivación y autocompasión a lo largo de la temporada. *MLS Sport Research*, 1(1), 19-34.

**ATLETISMO, RUGBY Y FÚTBOL: VALORACIÓN DE LA
MOTIVACIÓN Y AUTOCOMPASIÓN A LO LARGO DE LA
TEMPORADA**

Ariadna Siri Schuchner

Universidad Europea del Atlántico (España)

ariadna.siri@alumnos.uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0002-5261-9003>

Mariacarla Martí-González

Universidad Europea del Atlántico (España)

mariacarla.marti@uneatlantico.es

Marcos Mecías Calvo

Universidad Europea del Atlántico (España)

marcos.mecias@uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0002-4719-7686>

Iker Muñoz Pérez

Universidad Europea del Atlántico (España)

Iker.muno.perez@gmail.com · <https://orcid.org/0000-0001-5480-1581>

Andrea Corrales Pardo

Universidad Europea del Atlántico (España)

andrea.corrales@uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0003-2118-3822>

Resumen. Las investigaciones basadas en la motivación y la autocompasión han demostrado que son características personales que influyen en el desarrollo de cada individuo. El objetivo de este estudio fue analizar la evolución de la motivación y de la autocompasión a lo largo de una temporada deportiva completa, con el fin de valorar si existen diferencias entre los distintos periodos de la misma teniendo en cuenta cada deporte. En la investigación participaron 48 deportistas (42 hombres y 6 mujeres) de edades comprendidas entre los 15 y 53 años (media= 23,5) que practicaban fútbol (29,2%), atletismo (31,3%) o rugby (39,6%) en un equipo de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Respondieron a dos pruebas: un cuestionario de motivación (BRSQ) y una escala de autocompasión. Los resultados obtenidos mostraron que ambas variables se mantienen estables a lo largo de la temporada deportiva si se realiza el análisis de manera globalizada. En cambio, si se comparan los deportes entre sí, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las variables de la motivación lo que implica que esta está influenciada por el deporte que se practique. En el caso de la autocompasión, únicamente la variable Mindfulness contaba con significancia, por lo que está sujeta también a la influencia de las diferentes características de cada deporte.

Palabras clave: Motivación, autocompasión, rugby, atletismo, fútbol.

ATHLETICS, RUGBY AND FOOTBALL: ASSESSMENT OF MOTIVATION AND SELF-COMPASSION THROUGHOUT THE SEASON

Abstract. Researches based on motivation and self-compassion has shown that they are personal characteristics which influence the development of each individual. The aim of the present study is to analyse the evolution of motivation and self-compassion throughout a complete sport season, in order to assess if there are differences between its periods taking into account each sport. The research involved 48 athletes (42 men and 6 women) between the ages of 15 and 53 (average = 23.5) who played soccer (29.2%), athletics (31.3%) or rugby (39, 6%) in the Autonomous Community of Cantabria. They answered two tests: a motivational questionnaire (BRSQ) and a self-compassion scale. The results obtained showed that both variables remain unchangeable throughout the season if the analysis is carried out in a general manner. On the other hand, if sports are compared to each other, statistically significant differences were found in most of the motivation variables, which implies that this is influenced by the sport that is practiced. In the case of self-compassion, only the Mindfulness variable had significance, so it is also subject to the influence of the different characteristics of each sport.

Keywords: Motivation, self-compassion, rugby, athletics, football.

Introducción

El ejercicio físico, la actividad física y el deporte son factores condicionantes de la calidad de vida, la salud y el bienestar de las personas, produciendo beneficios tanto a nivel psicológico como físico (Bro, Ballart, Juan, Valls & Latinjak, 2012). El deporte es un medio para que las personas se desafíen a sí mismas, obteniendo un sentido de la identidad, aprendiendo sobre sus capacidades físicas y desarrollando habilidades y relaciones sociales (Sutherland, Kowalski, Ferguson, Sabiston, Sedwick & Croker, 2014). Los motivos por los que las personas realizan esta actividad son la implicación social y el placer obtenido de ellas (Corbí, Palermo-Cámara & Jiménez-Palmero, 2019), ligados principalmente a un óptimo desarrollo (Ferguson, Kowalski, Mack & Sabiston, 2014). Algunos autores afirman que hay diferencias en los motivos de los hombres y las mujeres, haciendo hincapié en que las mujeres tienden a practicarlo por una relación con la imagen corporal y el control del peso (Corbí et al., 2019). Por otro lado, las experiencias positivas que surgen ayudan al deportista a desarrollar mayor confianza en sí mismo y mayor autoestima, además de fomentar la autosuficiencia, independientemente del género (Sutherland et al., 2014).

Un conjunto de señales implícitas y explícitas que definen las claves del éxito o del fracaso en la experiencia deportiva, denominado clima motivacional. Este clima es creado por el ambiente del deportista (padres, entrenadores, compañeros, amigos) (Almagro, Sáenz-López, González-Cutre & Moreno-Murcia, 2011) y puede ser de dos tipos: clima motivacional orientado a la tarea o maestría y clima motivacional hacia el ego o competitivo (Cervelló, González-Cutre, Moreno & Iglesias, 2016). Si los motivos van orientados hacia la tarea, se desarrolla un aumento del interés hacia la práctica de la actividad física sustentada en sentimientos de alegría y satisfacción, lo que facilita la prolongación de la práctica (Ramírez-Granizo, Zurita, Sánchez-Zafra & Chacón, 2019). El enfoque está centrado en el proceso, el esfuerzo y la superación personal de cada uno de los individuos y lo importante es la persistencia y la colaboración (Almagro et al., 2011). En cambio, si el clima se orienta hacia el ego, las metas se enfocan como un prestigio personal y se busca la fama (Ramírez-Granizo et al., 2019), el proceso se centra en el resultado y prima la comparación entre compañeros. Suele fomentarse mediante la

ausencia en la variedad de las tareas, un liderazgo autoritario y el reconocimiento público basado en la comparación social, además, habría una evaluación del éxito o fracaso en función de la victoria o derrota (Almagro et al., 2011).

Desde la perspectiva de la Teoría de la Autodeterminación (Deci y Ryan, 1985), el clima motivacional se considera un factor social que influye en la motivación a través de tres necesidades básicas principales: competencia, autonomía y relación social (Almagro et al., 2011). La competencia se refiere a la capacidad de realizar acciones teniendo la seguridad de que el resultado será el esperado; la autonomía incluye la capacidad de tomar las propias decisiones; y la relación con los demás hace referencia a contar con una red de apoyo cercana (Moreno-Murcia, Marzo & Martínez-Galindo, 2011). Es por ello que esta teoría sugiere que la motivación debe ser tenida en cuenta como una variable multidimensional (Martín & Guzmán, 2012) que incluye factores sociales, causales, contextuales y comportamentales (Monteiro, Moutao & Cid, 2018). En este sentido, la motivación es definida por Martín, Navas, Notari, Olmedo y Pinilla (2014) como el “conjunto de variables sociales e individuales que determinan la elección, intensidad y persistencia en una tarea, así como el rendimiento”. Esta conceptualización describe el constructo como un factor estable siendo un rasgo individual (Martín, Navas, Notari, Olmedo & Pinilla, 2014). Además, está formado por dos tipos de componentes: energía o intensidad del impulso (motivo por el que las personas invierten tiempo y energía en el deporte) y direccionalidad (indica por qué las personas se orientan a un objetivo y no a otro) (Fradejas & Espada, 2018).

Tradicionalmente, esta teoría identificaba tres grandes tipos de motivación: intrínseca, extrínseca y desmotivación (Martín & Guzmán, 2012; Shokri, Viladrich, Cruz & Alcaraz, 2014; Pulido, Sánchez-Oliva, González-Ponce, Amado, Montero & García-Calvo, 2015), referidos al tipo de motivación que adopta el deportista frente a su participación, o no, en una actividad determinada y cuya regulación puede ser interna o externa (Pestillo, Andrade, Nickenig, Ferreira, Norraila & López, 2016).

La motivación intrínseca se caracteriza principalmente por el placer o satisfacción que la persona obtiene por el mero hecho de realizar la actividad (Pulido et al., 2015). Abarca las actividades que el individuo realiza de manera voluntaria, por factores como el placer que le produce hacerla, la satisfacción personal de alcanzar la meta, las nuevas experiencias vividas o la internalización del comportamiento (Pestillo et al., 2016). Este es el prototipo de motivación autodeterminada (Deci & Ryan, 1985).

La motivación extrínseca puede dividirse en el siguiente continuo motivacional: regulación integrada, regulación identificada, regulación introyectada y regulación externa (Balaguer, Castillo & Duda, 2008; Almagro et al., 2012; Pulido et al., 2015). La regulación integrada se refiere a actividades que están inmersas en el estilo de vida de la persona, y pone de manifiesto las características que tienen que ver con los valores, las necesidades personales, las metas... (Balaguer et al., 2008; Pulido et al., 2015). La regulación identificada está compuesta por aquellas actividades que conllevan un beneficio para el individuo que las realiza (Almagro et al., 2012; Pulido et al., 2015). La regulación introyectada se define por el sentimiento de culpa que aparece por no haber participado o por la participación en la actividad por orgullo (Haney, Ramos & Agudelo, 2015; Pulido et al., 2015). La regulación externa hace referencia a la participación por una recompensa o premio (Pulido et al., 2015). En todos los casos está apoyada en las contingencias (Haney et al., 2015).

Por último, la desmotivación se define como la ausencia de cualquier tipo de motivación, por lo que el individuo no encontraría motivo para seguir realizando la práctica deportiva (Pulido et al., 2015). Está relacionada con la falta de deseo por actuar (Monteiro et al., 2018), la cual podría ser debida a una percepción de incompetencia y

baja autoestima y autoconcepto (Martín et al., 2014). Suele manifestarse con sentimientos de frustración, miedo o depresión, ya que el sujeto no expresa intención por realizar ninguna actividad (Haney et al., 2015).

Además de esta división, se definen tres modelos de investigación sobre la motivación en el deporte y el ejercicio físico: global, contextual y situacional. El primero se refiere a la orientación motivacional general del deportista, el segundo está referido a la motivación hacia un contexto específico, por ejemplo, el ejercicio físico, y el tercero se refiere a la motivación dirigida a una actividad específica, como puede ser un deporte concreto. Las consecuencias de la motivación situacional pueden ser de tres tipos: cognitivas, si los sujetos están centrados en la tarea; conductuales, si emplean más tiempo y esfuerzo en las actividades; y consecuencias afectivas, relacionadas con estados más positivos (Bro et al., 2012). Algunos estudios han observado que aquellas tareas con consecuencias cognitivas, necesitan un mayor conocimiento procedimental, más elaborado, estructurado, sofisticado y organizado, por lo que los deportistas deben ser sujetos rápidos en la toma de decisiones (Cervelló et al., 2016).

La Teoría de la Autodeterminación afirma que los seres humanos somos organismos activos que tendemos al crecimiento personal y a implicarnos de forma óptima y eficaz en nuestro entorno (Balaguer et al., 2008). La motivación es incluyente en la competencia y el rendimiento para alcanzar los logros deportivos y su estudio se considera importante ya que ayuda a comprender el motivo por el que las personas inician, mantienen o descartan la participación en la práctica deportiva (Haney et al., 2015). Es por ello que para conseguir maximizar la adherencia a la actividad físico-deportiva, es indispensable conocer las variables que intervienen a la hora de adoptar dicho compromiso o no hacerlo. Es así como el deportista podría percibirse más competente y seguro ante ciertas actividades, lo que implicaría una mayor satisfacción de las necesidades básicas que postula la Teoría de la Autodeterminación (Moreno-Murcia et al., 2011). Además, de esta forma, aparecerían todos los beneficios posibles, como el bienestar psicológico, el desarrollo emocional y la autoestima (Reis, Kowalski, Ferguson, Sabiston, Sedwick & Croker, 2015).

A pesar de todos los beneficios señalados con anterioridad, el deporte puede conllevar situaciones de comparación social y evaluación, los cuales son experiencias comunes que pueden generar dificultades en el contexto personal (Mosewich, Kowalski, Sabiston, Sedwick & Tracy, 2011). Estos juicios dan lugar a la preocupación por la imagen corporal, miedo, culpa, vergüenza, preocupación o ansiedad, ante el cual se ha visto que ciertos deportistas tienen dificultad para su manejo. Además, los deportistas experimentan una gran variedad de contratiempos, que, a menudo, son emocionalmente dolorosos, por lo que es necesario un buen método de afrontamiento de los mismos (Reis et al., 2015). Surge así el desarrollo de la autocompasión, que se caracteriza por ser una estrategia de regulación emocional para afrontar las diferentes situaciones que se dan a lo largo del desarrollo de la actividad físico-deportiva, como pueden ser los pensamientos negativos, emociones asociadas al fracaso o eventos negativos (Mosewich, Croker, Kowalski & DeLongis, 2013).

La autocompasión es un término que proviene del Budismo y fue presentado como una manera de autoconocimiento que facilita una mejora del bienestar y máxima iluminación (Pauley & McPherson, 2010). Ha sido practicada y estudiada desde hace más de 2600 años (Araya & Moncada, 2016) ya que permite la observación de los pensamientos y emociones de uno mismo (Ferreira, Pinto-Gouveia & Duarte, 2013) siendo amable y aceptándose, particularmente ante una mala ejecución (Walsylkiw & Clairo, 2016). Ha sido definida como la capacidad de estar abierto al propio sufrimiento, sin evitarlo ni desconectarse de él, sino generando el deseo de aliviarlo y curarse con

amabilidad (García-Campayo, Navarro-Gil, Andrés, Montero-Marín, López-Artal & Marcos, 2014). Es así como presenta una forma saludable de relacionarse con uno mismo, aceptando todos los aspectos propios sin tener en cuenta las comparaciones y evaluaciones sociales (Ferguson et al., 2014), lo que permite hacer frente a las emociones con un mayor grado de comprensión de las mismas (Pauley & McPherson, 2010).

Las personas autocompasivas son conscientes de su propio bienestar y sensibles al malestar de los demás, pudiendo ser más tolerantes con ellos mismos y sin ejercer la autocritica o el enjuiciamiento (Araya & Moncada, 2016; Walsylkiw & Clairo, 2016). Consta de tres componentes relacionados entre sí que forman un continuo (Gálvez, 2012; Dunne, Sheffield & Chilcot, 2016): Self-Kindness, definida como la bondad con uno mismo (Araya & Moncada, 2016) lo que implica ser amable y comprensivo con uno mismo en lugar de ejercer la autocritica o Self-Judgement (Gálvez, 2012; Dunne et al., 2016); Common Humanity definido como reconocer que los demás pasan dificultades similares a las nuestras en vez de recurrir al aislamiento, denominado Isolation (Gálvez, 2012; Araya & Moncada, 2016; Dunne et al., 2016); y Mindfulness, que consiste en darse cuenta de lo que está ocurriendo en el momento presente tomando distancia de los propios pensamientos y sentimientos, el efecto contrario sería Over-Identification o evitación de los mismos (Araya & Moncada, 2016; Magnus, Kowalski & Mchugh, 2014). Este último elemento, la atención plena, permite el manejo del estrés y el afrontamiento de las situaciones del deporte, poniendo el foco en objetivos e información relevante para la tarea que se está desempeñando (Mosewich, Croker & Kowalski, 2013). Estos tres componentes juntos aseguran la aceptación propia y una actitud hacia el yo positiva (Walsylkiw & Clairo, 2016).

Aunque la autocompasión a menudo ha sido conceptualizada como una experiencia individual, puede desarrollarse a través de las relaciones que se mantienen con los demás, ya que la presencia de otros puede actuar como facilitador o catalizador de las experiencias de autocompasión (Crozier, Mosewich & Ferguson, 2018). Los individuos más autocompasivos suelen presentar más satisfacción, mayor inteligencia emocional y menor ansiedad y depresión (Dosil, 2008). También se ha estudiado su influencia en el dolor, ya que se asocia con una mayor aceptación del mismo, lo que en términos deportivos, se podría relacionar con la experiencia subjetiva y el afrontamiento de las lesiones, tanto musculares como óseas (Gálvez, 2012). Se asocia con una mejor calidad de vida, bienestar y felicidad, teniendo el potencial para atenuar y neutralizar las emociones negativas y sus efectos (Ingstrup, Mosewich & Holt, 2017). En el contexto deportivo, estos detalles pueden determinar el rendimiento óptimo (Serpa, Guerrero & Boleto, 2019). Asimismo se han encontrado diferencias en función de si se trata de un deporte de equipo o individual, ya que el factor de los compañeros puede afectar al compromiso y a la autocompasión (Crozier et al., 2018). En el ámbito deportivo se considera un recurso para manejar las experiencias estresantes, mejorando la adaptación a las nuevas situaciones (Mosewich et al., 2013).

En este estudio, valoraron las variables psicológicas motivación y autocompasión en deportistas que practican rugby, fútbol y atletismo. El rugby se caracteriza por ser un deporte de mucha exigencia tanto física como mental, ya que produce desgaste físico al ser un deporte de contacto, que se practica a nivel internacional en el que es necesario contar con numerosas habilidades psicológicas como la concentración o la fortaleza mental (Kerr, 1987). Junto con el fútbol, son dos de los deportes de equipo más comunes a nivel mundial. El fútbol es considerado el deporte más popular del mundo, en cuya práctica intervienen a su vez un gran número de factores como son los recursos técnicos de cada deportista, las condiciones físicas y fisiológicas, los conocimientos tácticos y las habilidades psicológicas (Castro-Sepúlveda, 2015). Además, consideramos relevante su

comparación con un deporte individual, como es el atletismo, ya que en él influyen variables diferentes a los deportes de equipo.

Con todo ello, este estudio tiene el propósito de comprender la evolución de la motivación y la autocompasión a lo largo de una temporada completa, con el fin de valorar si existen diferencias en estas variables psicológicas a lo largo de la temporada y entre diferentes deportes.

Método

Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo mediante el paquete estadístico SPSS 22 (IBM SPSS).

Diseño

Se trata de un diseño longitudinal con metodología de encuesta.

Participantes

En este estudio contamos con 48 sujetos (42 hombres y 6 mujeres) con un rango de edad que va desde los 15 a los 53 años (media=23.54 y desviación típica=8.83), practicantes de distintas modalidades deportivas (atletismo 31.3%, fútbol 29.2% y rugby 39.6%). Como criterios de inclusión del estudio, se consideró que los sujetos estuvieran totalmente sanos, y en estado apto para la realización de la prueba. Los criterios de exclusión del estudio, dejando fuera del mismo a los sujetos que poseían uno o más de ellos, se establecieron aquellos que hubiesen sufrido una lesión, reciente o antigua, en el tren superior, aquellos que hubieran tomado algún tipo de medicación, y aquellos que hubiesen realizado en las 24 horas anteriores al test un entrenamiento de fuerza u otro tipo de ejercicio que les limitase para este tipo de medición, ya que en ambos casos se podría ver afectado el rango de movimiento en las articulaciones.

Como variables sociodemográficas se tuvieron en cuenta la edad, el sexo y el deporte que practican.

Instrumentos

Escala de autocompasión (SCS; Neff, 2003b) es una escala que consta de 12 ítems los cuales deben ser puntuados mediante una escala Likert en la que 1 representa “casi nunca” y 5 significa “casi siempre”, con el fin de medir el nivel de autocompasión de cada sujeto de manera individual. A partir de esta escala se desarrollan tres subescalas separadas, que incluyen la auto amabilidad, la humanidad común y el mindfulness, además de sus opuestos: Auto juicio, aislamiento y sobre identificación. Cuenta con una fuerte consistencia interna (Alfa de Cronbach > 0.86) y con una buena correlación entre sus ítems ($r > 0.97$) (García-Campayo et al., 2014).

Cuestionario de Regulación Conductual en el Deporte (BRSQ, Behavioral Regulation in Sport Questionnaire; Lonsdale et al., 2008) la versión española del mismo (Viladrich, Torregrosa, y Cruz, 2011), diseñado para evaluar la motivación en la práctica del deporte. Está formado por seis subescalas, de cuatro ítems cada una, diseñadas para medir la amotivación, las regulaciones: externa, introyectada, identificada e integrada, y la motivación intrínseca. Cada ítem se contesta en una escala tipo Likert, que va de 1 (completamente falso) a 7 (completamente verdadero). Todas las afirmaciones son directas y la puntuación total de cada subescala se obtiene promediando las respuestas a sus cuatro ítems, de manera que una puntuación más elevada se interpreta como mayor

regulación del tipo que mide la escala. Este cuestionario cuenta con un intervalo de confianza del 95% presentando un Alfa de Cronbach = 0.78 (Lonsdale, Hodge & Rose, 2008).

Procedimiento

Se contactó con el responsable de los clubes elegidos para informales de los objetivos y pedirles su colaboración. La administración de los cuestionarios a los deportistas tuvo lugar frente al investigador principal, quién realizó previamente una breve explicación del objetivo del estudio y de la manera de cumplimentar correctamente los instrumentos, resaltando la importancia de la sinceridad y el anonimato de los datos. Inicialmente se les entregó la hoja de información y el consentimiento informado para posteriormente ofrecerles las pruebas. En el caso de los participantes menores de edad, fueron sus padres o tutores los que firmaron el consentimiento informado. Además, se mantuvo cerca en todo momento para solventar las posibles dudas que surgieran. El tiempo requerido para rellenar la escala y el cuestionario fue de aproximadamente 10 minutos. Los datos obtenidos fueron tratados con la máxima confidencialidad y rigor científico, reservándose su uso para trabajos de investigación siguiendo el método científico exigido en cada caso, acatándose la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de protección de datos de Carácter Personal (LOPD) y los procedimientos empleados respetan los criterios éticos del comité responsable de experimentación humana (local o institucional) y la Declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 2013.

Resultados

Con el propósito de realizar los análisis comparativos se ha procedido primero a precisar si las variables presentan una distribución normal. En consecuencia, los resultados de la prueba Shapiro-Wilk demuestran que los datos de las variables no presentan una distribución normal, ya que el coeficiente obtenido es significativo ($p > .05$). Es por ello que para los siguientes análisis estadísticos se empleará estadística no paramétrica.

A continuación, se realizó la *Prueba de Friedman*, la cual es una prueba no paramétrica que equivale a la prueba *ANOVA*, con el fin de comparar si existen diferencias significativas en las diferentes variables a lo largo de la temporada. Fue así como se analizaron las seis variables del Cuestionario de Motivación (motivación interna, motivación externa, motivación introyectada, motivación identificada, motivación integrada y desmotivación) y las tres variables de la Escala de Autocompasión (auto-amabilidad, humanidad común y mindfulness). Tras realizar este análisis se obtuvieron resultados no significativos ($p > .05$), como se puede observar en la Tabla 1, por lo que se puede afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes momentos de la temporada.

Tabla 1
Prueba Friedman: Comparación a lo largo de la temporada.

		Sig.
Motivación	Externa	.75
	Interna	.49
	Introyectada	.67
	Identificada	.76
	Integrada	.55
	Desmotivación	.50
Autocompasión	Auto-amabilidad	.50
	Humanidad común	.13
	Mindfulness	.39

Nota: * $p < 0.05$

Se pasó a administrar la prueba *Kruskal-Wallis* con el fin de conocer si existen diferencias significativas entre los distintos deportes estudiados (fútbol, atletismo y rugby) a lo largo de la temporada. Al igual que la prueba anterior, se realizó con las nueve variables (seis de motivación y tres de autocompasión).

Tabla 2
Prueba Kruskal-Wallis: Comparación entre deportes.

		Sig.
Motivación	Externa	.05
	Interna	.03*
	Introyectada	.00*
	Identificada	.01*
	Integrada	.52
	Desmotivación	.07
Autocompasión	Auto-amabilidad	.26
	Humanidad común	.91
	Mindfulness	.00*

Nota: * $p < 0.05$

En la Tabla 2 se puede observar que existen diferencias significativas ($p < .05$) en casi todas las variables de motivación, por lo que se puede afirmar que hay diferencias entre los deportes analizados. En algunas de las variables estas diferencias son muy significativas ($p < .01$) como la motivación introyectada o la motivación identificada, mientras que otras no presentan significancia como la motivación externa, la motivación integrada y la desmotivación, por lo cual, estos factores se mantienen estables independientemente del deporte que se practique.

En cuanto a las variables de autocompasión, se observa que solamente el factor *Mindfulness* presenta diferencias estadísticamente significativas ($p < .05$), por lo que es el único factor que varía en función del deporte que se practique.

Discusión y conclusiones

El principal objetivo del presente estudio es comprender la evolución de la autocompasión y la motivación a lo largo de una temporada completa en deportistas que practican rugby, fútbol y atletismo. Para llevarlo a cabo se analizaron las dos variables

por separado y en los diferentes deportes propuestos, obteniendo así un desglose de resultados que facilitan la comprensión del desarrollo de estos factores a lo largo del tiempo.

Debido a su naturaleza multidimensional, estudiar las diferentes variables en combinación resulta muy fructífero para comprender la motivación y autocompasión de los deportistas hacia la práctica deportiva y de así sugerir estrategias para poder desarrollarlas de manera adaptativa. Es por ello que en este trabajo se han tenido en cuenta las subescalas de las dos variables, y se han analizado las diferencias entre los subfactores a lo largo de la temporada.

La motivación ha sido una de las mayores preocupaciones de los estamentos deportivos, quienes desean llegar a conocer cuáles son los motivos que llevan a la práctica deportiva (Torralba, Braz & Rubio, 2014). Los resultados en este aspecto revelan que los deportistas mantuvieron su motivación tanto extrínseca como intrínseca en los mismos valores a lo largo de toda la temporada. La motivación intrínseca presentó valores elevados mientras que la motivación extrínseca mantuvo valores más bajos. Esta información demuestra que la presión ejercida por el entorno y la necesidad de satisfacer a otras personas (Corbí, Palermo-Cámara & Jimenez-Palermo, 2019) no es tan alta. Este es el caso del estudio realizado por Pelletier et al. (1995) que afirma que el deportista se enorgullece por el reconocimiento de los demás y es por ello que en la época competitiva tiene una alta regulación hacia los premios centrada principalmente en la búsqueda de prestigio y respeto (Almagro et al., 2011).

Los resultados mostraron que la motivación intrínseca se mantuvo elevada, lo que se relaciona con una alta satisfacción intrínseca pudiendo actuar como factor protector frente al burnout (Ramis, Torregosa, Viladrich & Cruz, 2013). Además, demuestra que los participantes practican el deporte correspondiente de manera voluntaria debido a que este les genera placer y satisfacción tanto por las experiencias como por la posibilidad de alcanzar una meta (Pestillo et al., 2016). De hecho, otro estudio ha relacionado la motivación intrínseca con el bienestar, la participación continua, el rendimiento deportivo y la ética (Martinent et al., 2014).

En este sentido, Deci y Ryan (200), afirman que podemos considerar algunos perfiles como funcionales o adaptativos y otros como disfuncionales o desadaptativos, considerando la motivación intrínseca como altamente adaptativa. Por el contrario, la motivación extrínseca se relaciona con el agotamiento o burnout (Lonsdale & Hodge, 2011; Madigan et al., 2016) y bajos niveles de rendimiento (Martinent, Cece, Elferink-Gemser, Faber, & Decret, 2018). Es por ello que las modificaciones a lo largo de la temporada harían que aumente la necesidad de instaurar programas para mantener la motivación autodeterminada durante todo el proceso. Este no es el caso de nuestra muestra, ya que se mantiene estable, pero se considera importante contar con medios y estrategias para poder actuar en el caso de que aparezca una fluctuación.

En cuanto a la variable autocompasión, no se encontraron diferencias significativas ni en relación al deporte practicado ni al momento de la temporada, por lo que, según nuestros resultados, podemos afirmar que la autocompasión se mantiene estable y alta en todo el periodo. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Ferguson et al. (2014), quienes además afirman que los atletas autocompasivos son más autónomos y presentan mayor motivación intrínseca. Estos cuentan con mayores “reacciones constructivas” lo que significa que son más perseverantes y positivos frente a las adversidades, y tienen menores “reacciones destructivas”, lo que se relaciona con menos pensamientos rumiantes y menor autocritica negativa. De esta forma, los deportistas que presentan una alta autocompasión responden de manera más adaptativa a las dificultades del deporte (Leary et al. 2007; Neff 2003a, b) y no suelen rendirse por lo

que obtienen resultados positivos (Gilbert et al., 2011). También correspondiendo a nuestros resultados, Mosewich et al. (2014) plantean que los individuos autocompasivos tienen intención de modificar y mejorar sus debilidades personales para superar sus fracasos. Esto demuestra la importancia de la autocompasión en todos aquellos sujetos que realicen deporte ya que facilitará el buen rendimiento.

Es así como concluimos que tanto la motivación como la autocompasión son variables de carácter personal que afectan sustancialmente al rendimiento deportivo y pueden variar en función del contexto. Estas variaciones pueden ser determinantes para predecir el rendimiento de los deportistas siendo entonces necesario tenerlas en cuenta en la preparación de las sesiones a lo largo de la temporada, pudiendo incluir diferentes actividades y prácticas que faciliten el incremento de los valores más adecuados. Es por ello que, aunque se demuestre que la motivación y la autocompasión se mantienen estables, es recomendable contar con programas de intervención efectivos ante posibles modificaciones.

En futuras investigaciones, sería interesante replicar el estudio con otro tipo de población intercultural y una mayor variedad de deportes. Se deberían incluir un mayor número de temporadas competitivas para avanzar en el conocimiento sobre el desarrollo longitudinal de estas variables y, además, sería de gran utilidad conocer el tipo de motivación y autocompasión en cualquier contexto deportivo, independientemente de la modalidad que se practique. También sería interesante comparar los diferentes deportes entre ellos, pudiendo comprobar si la variable individual/equipo influye o si cuáles son las diferencias según el tipo de deporte. Además, se podrían incluir otras variables como el clima motivacional, la cohesión en los deportes de equipo y la influencia de esta en la motivación y la autocompasión.

Por otro lado, las implicaciones prácticas irían encaminadas a generar un programa de intervención que faciliten mantener el tipo de motivación y autocompasión más adecuada en cada momento de la temporada.

Por último, este estudio presenta algunas limitaciones que deberán ser subsanadas en futuras investigaciones. En primer lugar, se considera necesario diseñar intervenciones bajo condiciones más controladas, comprobando también otros factores que influyan en los deportistas como el nivel sociocultural o económico. En segundo lugar, únicamente se empleó un cuestionario para cada variable, por lo que sería interesante utilizar otros instrumentos para comprobar y comparar los resultados.

Referencias

- Almagro, B.J., Sáenz-López, P. & Moreno-Murcia, J.A. (2012). Perfiles motivacionales de deportistas adolescentes españoles. *Revista de psicología del deporte*, 21(2), 223-231.
- Almagro, B.J., Sáenz-López, P., González-Cutre, D. y Moreno-Murcia, J.A. (2011). Clima motivacional percibido, necesidades psicológicas y motivación intrínseca como predictores del compromiso deportivo en adolescentes. *Revista internacional de ciencias del deporte*, 25(7), 250-265. <http://doi.org/10.5232/ricyde2011.02501>
- Amutio, A. (2002) Estrategias de manejo del estrés: el papel de la relajación. *C. Med. Psicosom*, 62, 19-31.
- Araya, C. y Moncada, L. (2016). Autocompasión: origen, concepto y evidencias preliminares. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 25(1), 67-78.
- Balaguer, I., Castillo, I., y Duda, J.L. (2008). Apoyo a la autonomía, satisfacción de las necesidades, motivación y bienestar en deportistas de competición: un análisis de

- la teoría de la autodeterminación. *Revista de la psicología del deporte*, 17(1), 123-139.
- Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N., Cardomy, J., Segal, Z., Abbey, S., Speca, M., Velting, D. y Devins, G. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10, 230-241. <https://doi.org/10.1093/clipsy.bph077>
- Bro, N., Ballart, Y., Juan, B., Valls, A. y Latinjak, A. (2012). Motivación situacional y estado afectivo en clases dirigidas de actividad física. *European Journal of Human Movement*, 29, 147-158.
- Carraça, B., Serpa, S., Rosado, A., & Palmi, J. (2018). The Mindfulness- Based Soccer Program (MBSoccerP): Effects on Elite Athletes. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(3), 62-85.
- Castro-Sepúlveda, M., Astudillo, S., Álvarez, C., Zapata-Laman, R., Zbinden-Foncea, H., Ramírez-Campillo, R. y Jorquera, C. (2015). Prevalencia de deshidratación en futbolistas profesionales chilenos antes del entrenamiento. *Nutrición hospitalaria*, 32(1), 308-311. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.8881>
- Cece, V., Lienhart, N., Nicaise, V., Guillet-Descas, E. & Martinent, G. (2018). Longitudinal sport motivation among young athletes in intensive training settings: The role of basic psychological needs satisfaction and thwarting in the profiles of motivation. *Journal of sport and exercise psychology*, 40(4), 186-195. <https://doi.org/10.1123/jsep.2017-0195>
- Cervelló, E., González-Cutre, D., Moreno, J.A. y Iglesias, D. (2016). EL papel de la motivación en la predicción del conocimiento procedimental en jugadores de baloncesto. *Universitas Psychologica*, 15(4), 1-14. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-4.pmpc>
- Corbí, M., Palermo-Cámara, C. y Jiménez-Palmero, A. (2019). Diferencias en los motivos hacia la actividad física de los universitarios según el nivel de actividad y su relación con la satisfacción del servicio de deportes universitario. *Retos*, 35, 191-195. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.62284>
- Crozier, A.J., Mosewich, A.D. & Ferguson, L.J. (2018). The company we keep: exploring the relationship between perceived teammate self-compassion and athlete self-compassion. *Psychology of sport & exercise*, 40, 152-155. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.10.005>
- Deci, E. & Ryan, R. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Dosil, J. (2008). *Psicología de la actividad física y del deporte*. McGraw-Hill. <https://doi.org/10.15332/s1794-3841.2012.0018.11>
- Dunne, S., Sheffield, D. y Chilcot, J. (2016). Brief report: self-compassion, physical health and the mediating role of health-promoting behaviours. *Journal of health psychology*, 23(7), 993-999. <https://doi.org/10.1177/1359105316643377>
- Ferguson, L.J., Kowalski, K.C., Mack, D.E. & Sabiston, C.M. (2014). Exploring self-compassion and eudaimonic well-being in Young women athletes. *Journal of sport and exercise psychology*, 36, 203-216. <https://doi.org/10.1123/jsep.2013-0096>
- Ferreira, C., Pinto-Gouveia, J. y Duarte, C. (2013). Self-Compassion in the face of shame and body image dissatisfaction: Implications for eating disorders. *Eating Behaviours*, 14, 207-210. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eatbeh.2013.01.005>

- Fradejas, E. y Espada, M. (2018). Evaluación de la motivación en adolescentes que practican deporte en edad escolar. *Retos*, 33, 27-33. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.52779>
- Gálvez, J.J. (2012). Revisión del concepto psicológico de autocompasión. *Medicina naturista*, 6(1), 2-4.
- García, F. & Pérez, R. (1988). Establecimiento de metas: Un procedimiento para incrementar los rendimientos deportivos. *Educación física y deporte*, 10 (1), 23-36. <https://dx.medra.org/10.14635/IPSIC.2019.118.6>
- García-Campayo, J., Navarro-Gil, M., Andrés, E., Montero-Marín, J., López-Artal, L. & Marcos, M. (2014). Validation of the Spanish version of the long (26 items) and shorts (12 items) forms of the Self-Compassion Scale (SCS). *Health and quality of life outcomes*, 12(4), 1-18. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-12-4>
- Gardner, F. L. y Moore, Z. E. (2004). A mindfulness-acceptance-commitment based approach to athletic performance enhancement: Theoretical considerations. *Behavior Therapy*, 35, 707-723. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(04\)80016-9](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(04)80016-9)
- Gardner, F. L. y Moore, Z. E. (2007). *The psychology of enhancing human performance: The mindfulness-acceptance-commitment (MAC) approach*. Springer Publishing Company. <https://doi.org/10.4236/jsea.2016.95018>
- Gilbert, P., McEwan, K., Matos, M., & Rives, A. (2011). Fears of compassion: Development of three self-report measures. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice*, 84, 239–255. <https://doi.org/10.1348/147608310X526511>.
- Guillet, E., Sarrazin, P., & Fontayne, P. (2000). “If it contradicts my gender role, I’ll stop”: Introducing survival analysis to study the effects of gender typing on the time of withdrawal from sport practice—A 3-year study. *European Review of Applied Psychology*, 50, 417–421.
- Haney, H., Ramos, S. & Agudelo, A.M. (2015). Motivación, grupo de deporte, nivel competitivo y edad deportiva en deportistas caldenses. *Lúdica pedagógica*, 21, 141-151. <https://doi.org/10.17227/01214128.21ludica141.151>
- Ingstrup, M., Mosewich, A.D. & Holt, N. (2017). The development of self-compassion among women varsity athletes. *The sport psychologist*, 31, 317-331. <https://doi.org/10.1123/tsp.2017-0094>
- Kabat-Zinn, J. (1990). Full catastrophe living. De la corte.
- Kabat-Zinn, J. (2003). *Vivir con plenitud las crisis. Cómo utilizar la sabiduría del cuerpo y la mente para afrontar el estrés, el dolor y la enfermedad*. Kairós.
- Kaufman, K. A. y Glass, C. R. (2006). Mindful Sport Performance Enhancement: A treatment manual for archers and golfers. (Unpublished manuscript). The Catholic University of America. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139871310.009>
- Kerr, J. (1987). A study of motivation in rugby. *The journal of social psychology*, 128(2), 269-270. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.58.4.489>
- Leary, M. R., Tate, E. B., Adams, C. E., Batts Allen, A., & Hancock, J. (2007). Self-compassion and reactions to unpleasant self-relevant events: the implications of treating oneself kindly. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92, 887–904. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.5.887>
- Lonsdale, C., & Hodge, K. (2011). Temporal ordering of motivational quality and athlete burnout in elite sport. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43, 913–921. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ff56c6>
- Lonsdale, C., Hodge, K. y Rose, E.A. (2008). The behavioural regulation in sport questionnaire (BRSQ): Instrument development and initial validity evidence.

- Journal of sport and exercise psychology*, 30, 323-355.
<https://doi.org/10.1123/jsep.30.3.323>
- López, J.A. (2002). Aprender a conocerse... y a ser feliz. Herder
- Madigan, D.J., Stoeber, J., & Passfield, L. (2016). Motivation mediates the perfectionism–burnout relationship: A three-wave longitudinal study with junior athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 38, 341–354.
<https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0238>
- Magnus, C.M., Kowalski, K.C. & McHugh, T-L.F. (2014). The role of self-compassion in women’s self-determined motives to exercise and exercise-related outcomes. *Self and identity*, 9(4), 363-382. <https://doi.org/10.1080/15298860903135073>
- Mañas, I., Águila, J., Franco, C., Gol, M.D. & Gil, C. (2014). Mindfulness y rendimiento deportivo. *Psychology, society and education*, 6(1), 41-53.
<http://dx.doi.org/10.25115/psye.v6i1.507>
- Martín, J., Navas, M.P., Notari, I., Olmedo, A. y Pinilla, C. (2014). Motivación, optimismo y autoconcepto en deportistas. *Reidocrea*, 3(6), 41-49.
<https://doi.org/10.30827/Digibug.31294>
- Martín, M. y Guzmán, J.F. (2012), Inteligencia emocional, motivación autodeterminada y satisfacción de las necesidades básicas en el deporte. *Cuadernos de psicología del deporte*, 12(2), 39-44.
- Martinent, G., Cece, V., Elferink-Gemser, M.T., Faber, I.R. & Decret, J.-C. (2018). The prognostic relevance of Psychological factors with regard to participation and success in table-tennis. *Journal of Sports Sciences*, 40 (4), 186-195.
<https://doi.org/10.1123/jsep.2017-0195>
- Martinent, G., Decret, J.-C., Guillet-Descas, E., & Isoard-Gauthier, S. (2014). A reciprocal effects model of the temporal ordering of motivation and burnout among youth table tennis players in intensive training settings. *Journal of Sports Sciences*, 32, 1648–1658. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.912757>
- Monteiro, D., Moutao, J.M. y Cid, L. (2018). Validation of the behavioural regulation sport questionnaire in Portuguese athletes. *Revista de psicología del deporte*, 27(1), 145-150.
- Mora, A., Cruz, J. & Sousa, C. (2013) Cómo mejorar el clima motivacional y los estilos de comunicación en el ámbito de la Educación Física y el deporte, Infancia y Aprendizaje. *Journal for the Study of Education and Development*, 36(1), 91-103.
<https://doi.org/10.1174/021037013804826546>
- Moreno-Murcia, J., Joseph, P. & Huéscar, E. (2013). Cómo aumentar la motivación intrínseca en clases de educación física. E-Motion. *Revista de educación, motricidad e investigación*, 1, 30-39.
- Moreno-Murcia, J.A., Marzo, J.C. y Martínez-Galindo, C. (2011). Validación de la escala de “Satisfacción de las necesidades psicológicas básicas” y del cuestionario de la “regulación conductual del deporte” al contexto español. *Revista internacional de ciencias del deporte*, 25(7), 355-369.
<https://doi.org/10.15366/rimcafd2021.81.012>
- Mosewich, A.D., Crocker, P. & Kowalski, K.C. (2013). Managing injury and other setbacks in sport: experiences of (and resources for) high-performance women athletes. *Qualitative research in sport, Exercise and health*, 6(4), 1-23.
<https://doi.org/10.1080/2159676X.2013.766810>
- Mosewich, A.D., Crocker, P.R.E., Kowalski, K.C. y DeLongis, A. (2013). Applying self-compassion in sport: An intervention with women athletes. *Journal of sport and exercise psychology*, 35, 514-524. <https://doi.org/10.1123/jsep.35.5.514>

- Mosewich, A.D., Kowalski, K.C., Sabiston, C.M., Sedgwick, W.A. & Tracy, J.L: (2011). Self-compassion: a potential resource for young women athletes. *Journal of sport and exercise psychology*, 33, 103-123. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.1.103>
- Neff, K. D. (2003). The development and validation of a scale to measure self-compassion. *Self and Identity*, 2, 223–250. <https://doi.org/10.1080/15298860390209035>
- Pauley, G. & McPherson, S. (2010). The experience and meaning of compassion and self-compassion for individuals with depression or anxiety. *Psychology and psychotherapy: Theory, research and practice*, 83, 129-143. <https://doi.org/10.1348/147608309X471000>
- Pelletier, L. G., Fortier, M. S., Vallerand, R. J., Tuson, K. M., Briere, N. M., & Blais, M. R. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation and amotivation in sports: The Sport Motivation Scale (SMS). *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17, 35–53. <https://doi.org/10.1123/jsep.17.1.35>
- Pestillo, L., Andrade, J.R., Nickenig, J.R., Ferreira, L., Norrailla, P. y López, J.L. (2016). Motivación autodeterminada y estrategias de afrontamiento en futbolistas: Un estudio con jugadores en diferentes fases de desarrollo deportivo. *Revista de psicología del deporte*, 25(2), 261-269.
- Program (MBSoccerP): Effects on Elite Athletes. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18 (3), 62- 85
- Pulido, J.J., Sánchez-Oliva, D., González-Ponce, I., Amado, D., Montero, C. y García-Calvo, T. (2015). Adaptación y validación de un cuestionario para valorar la motivación en el contexto deportivo. *Cuadernos de psicología del deporte*, 15(3), 17-26. <http://dx.doi.org/10.4321/S1578-84232015000300002>
- Ramírez, A., Alonso-Arbiol, I., Falcó, F. & López, M. (2006). Programa de intervención psicológica con árbitros de fútbol. *Revista de psicología del deporte*, 15 (2), 311-325.
- Ramírez-Granizo, I.A., Zurita, F., Sánchez-Zafra, M. y Chacón, R. (2019). Análisis del clima motivacional hacia el deporte y el uso problemático de videojuegos en escolares de granada. *Retos*, 35, 255-260. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.62584>
- Reis, N.A., Kowalski, K.C., Ferguson, L.J. Sabiston, C.M., Sedgwick, W.A. y Crocker, P.R.E. (2015). Self-compassion and women athletes' responses to emotionally difficult sport situations: an evaluation of brief induction. *Psychology of sport and exercise*, 16, 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.08.011>
- Richman, E. L., & Shaffer, D. R. (2000). "If you let me play sports:" How might sport participation influence the self-esteem of adolescent females? *Psychology of Women Quarterly*, 24, 189– 199. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.2000.tb00200.x>
- Segal, Z.V., Williams, J.M.G. y Teasdale, J.D. (2002). *Mindfulness-based cognitive therapy for depression: A new approach to preventing relapse*. The Guilford Press.
- Serpa, S., Guerrero, J. y Boleto, A.F. (2019). A pilot study of a mindfulness-based program (MBSOCERP): The potential role of mindfulness, self-compassion and psychological flexibility on flow and elite performance in soccer athletes. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y del deporte*, 14(1), 34-40.
- Shapira, L. B., & Mongrain, M. (2010). The benefits of self-compassion and optimism exercises for individuals vulnerable to depression. *The Journal of Positive Psychology*, 5, 377-389. <https://doi.org/10.1080/17439760.2010.516763>

- Shokri, A., Viladrich, C., Cruz, J. y Alcaraz, S. (2014). Adapting BRSQ to assess coach's perception of athletes' motivation: Internal structure analysis. *Procedia: social and behavioural sciences*, 159, 497-505. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.413>
- Smith, T. E., & Leaper, C. (2006). Self-perceived gender typicality and the peer context during adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, 16, 91-104. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2006.00123.x>
- Sutherland, L., Kowalski, K.C., Ferguson, L.J., Sabiston, C., Sedwick, W.A. & Croker, P. (2014). Narratives of young women athletes' experiences of emotional pain and self-compassion. *Qualitative research in sport, Exercise and health*, 6(4), 499-516. <https://doi.org/10.1037/spy0000127>
- Torralba, M.A., Braz, M. y Rubio, M.J. (2014). La motivación en el deporte adaptado. *Psychology, society and education*, 6(1), 27-40. <http://dx.doi.org/10.25115/psye.v6i1.506>
- Viladrich, C., Torregrosa, M., y Cruz, J. (2011). Siete pruebas de calidad psicométrica de la adaptación al español del cuestionario de regulación conductual en el deporte. *Psicothema*, 23(4), 786-794.
- Vink, K. & Raudsepp, L. (2018). Perfectionistic striving, motivation and engagement in sport-specific activities among adolescent team athletes. *Perceptual and motor skills*, 125(3), 596-611. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224525>
- Walsylkiw, L. y Clair, J. (2016). Help seeking in men: when masculinity and self-compassion collide. *Psychology of men and masculinity*, 19(2), 234-242. <https://doi.org/10.1037/men0000086>

Fecha de recepción: 07/04/2021

Fecha de revisión: 30/04/2021

Fecha de aceptación: 18/04/2021

Cómo citar este artículo:

López Campo, N. & Picabea Arburu, J. M. (2021). Efectos del baile en pacientes con Párkinson: revisión sistemática. *MLS Sport Research*, 1(1), 35-50.

EFFECTOS DEL BAILE EN PACIENTES CON PÁRKISON: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Noelia López Campo

Universidad Europea del Atlántico (España)

noelia.lopez@alumnos.uneatlantico.es

Jon Mikel Picabea Arburu

Universidad Europea del Atlántico (España)

jon.picabea@uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0002-7048-9476>

Resumen. El objetivo de esta revisión fue conocer los efectos de distintos programas de baile en la mejora de los síntomas de pacientes con enfermedad de párkinson (EP), así como determinar las posibles diferencias en función de la modalidad de baile a utilizar. Se llevó a cabo una revisión sistemática de diferentes programas de baile en tres bases de datos (Google académico, Pubmed y Dialnet). Se incluyeron 14 ensayos con un total de 469 participantes y se evaluaron distintas modalidades de baile, los cuales mostraron resultados favorables en la función motora, cognitiva y calidad de vida de las personas con EP. La modalidad del tango, seguida de la samba parece ser la más idónea para este tipo de enfermedad, produciendo mayores mejoras en el equilibrio, velocidad de movimiento y patrón de marcha, debido a su variedad de movimientos y característico ritmo marcado. Sin embargo, los dos bailes más desafiantes fueron el vals y el cha-cha-cha, debido al cruce de los pies, cambios de dirección y menor sujeción. A pesar de existir la necesidad de una continua investigación y programas de mayor duración, el análisis de resultados sugiere que el baile puede ser un tratamiento efectivo en pacientes con EP, ya que se aprecia una disminución de los síntomas y por lo tanto una mejora de la calidad de vida.

Palabras clave: Actividad física, danza, enfermedad de Párkinson, calidad de vida y salud.

EFFECTS OF DANCE IN PATIENTS WITH PARKINSON: SYSTEMATIC REVIEW

Abstract. The aim of this review was to find out the effects of different dance programmes on the improvement of symptoms and quality of life in patients with Parkinson's disease (PD), as well as to determine the possible differences depending on the type of dance modality used. A systematic review of different dance programmes was carried out in three databases (Google Scholar, Pubmed and Dialnet). We included 14 trials with a total of 469 participants and evaluated different dance modalities, which showed favourable results on motor function, cognitive function and quality of life in people with PD. The modality of tango, followed by samba, seems to be the most suitable for this type of disease, producing greater improvements in balance, speed of movement and gait pattern, due to its variety of movements and characteristic marked rhythm. However, the two most challenging dances were the waltz and the cha-cha-cha, due to the crossing of the feet, changes of direction and less grip. Although there is a need for continued

research and longer programmes, the analysis of results suggests that dancing can be an effective treatment for PD patients, as there is a decrease in symptoms and therefore an improvement in quality of life.

Keywords: Physical activity, dance, Parkinson disease, quality of life and health.

Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo progresivo que afecta a las células productoras de dopamina en la sustancia negra, dentro de los ganglios basales (Lötzke et al., 2015; Poewe et al., 2017; Pereira et al., 2019). También se encuentran afectados otros grupos celulares del sistema nervioso autónomo central y periférico. Se trata del segundo trastorno neurodegenerativo más común en personas de avanzada edad y se proyecta que para 2030 más de 9,3 millones de personas serán diagnosticadas (Poewe et al., 2017). Dada su importancia epidemiológica, la enfermedad puede considerarse un problema de salud pública (Tillmann et al., 2017). Su principal diagnóstico clínico se basa en la bradicinesia, referida a la lentitud y dificultad de movimiento (Lötzke et al., 2015; Poewe et al., 2017).

Esta enfermedad se asocia con déficits en los dominios motores, cognitivos y emocionales, perjudicando la calidad de vida de las personas que la padecen (Ventura et al., 2016). Entre los principales síntomas motores se encuentran la inestabilidad postural, temblores, falta de equilibrio, así como dificultades en el patrón de marcha, síntomas altamente relacionados con caídas en este tipo de población, las cuales generan consecuencias devastadoras, como fracturas de cadera, inmovilidad, calidad de vida reducida y gastos médicos elevados (Duncan & Earhart, 2014; Lötze et al., 2015). El congelamiento de la marcha es el déficit motor que promueve el mayor riesgo de caídas en los pacientes con EP, pudiendo ocasionar muertes o incluso traumas psicológicos que resultan en el miedo a nuevas caídas (Pereira et al., 2019). En cuanto a los síntomas no motores, según Bognar et al., (2017), cabe destacar la fatiga, los cambios cognitivos, así como los trastornos del estado de ánimo. Las personas con EP también hacen frente a los aspectos psicosociales de las enfermedades crónicas, como el aislamiento social, la disminución de la autoeficacia y la depresión, afectando estos síntomas a la calidad de vida relacionada con la salud (Sharp & Hewitt, 2014; Bognar et al., 2017).

Cabe destacar que a medida que la enfermedad progresa, se puede ver perjudicada la capacidad de la persona para realizar las actividades de la vida diaria (AVD), lo que lleva a la dependencia de otras personas (Foster et al., 2013). Como se ha mencionado anteriormente, el riesgo de caídas esta presente en la vida de estas personas, por lo que la inestabilidad postural constituye un importante factor de riesgo de discapacidad, empeorando su salud y provocando un mayor riesgo de hospitalización a largo plazo (De Natale et al., 2017).

Más de la mitad de la población general no alcanza los niveles diarios recomendados de actividad física, y los niveles de actividad en personas con enfermedad de párkinson son más bajos que en adultos mayores sanos (McNeely et al., 2015b). En la actualidad, el sedentarismo es una de las principales causas de muerte, así como un factor de alto riesgo para muchas enfermedades crónicas (Kruk, 2014), convirtiéndose este es un problema de salud pública a nivel mundial en pleno siglo XXI (Kruk, 2014; Gaetano, 2016). Por ello, resulta necesario concienciar a la población sobre los efectos negativos de la inactividad física en la salud y en el desarrollo de enfermedades (Gaetano, 2016). La participación en

actividades físico-deportivas esta positivamente correlacionada con el estado funcional y la satisfacción vital (Foster et al., 2013). Protegiendo, además contra el deterioro físico y cognitivo a medida que las personas van envejeciendo, tomando este aspecto mayor relevancia en personas con Parkinson (Foster et al., 2013).

A menudo las personas con EP reducen su nivel de actividad física debido al deterioro de la movilidad, el miedo a las caídas o las bajas expectativas de resultados (Lötzke et al., 2015). Sin embargo, la actividad física ha sido un complemento eficaz a los tratamientos de EP, pero en ocasiones la práctica de algunas actividades o ejercicios pueden no ser suficientemente atractivos o socialmente atractivos (Duncan & Earhart, 2014). Por consiguiente, los enfoques de las terapias para personas con enfermedad de Parkinson tienen como objetivo contrarrestar los impedimentos y deterioros físicos de la enfermedad, pero a menudo no se tiene en cuenta que tipo de ejercicios o actividades son interesantes para el grupo objetivo y cómo aumentar la participación a largo plazo (Lötzke et al., 2015).

Por ello, según Duncan & Earhart, (2014), es necesario buscar actividades innovadoras que despierten el interés del grupo al que se dirigen. Para ello, el baile puede verse como una alternativa no farmacológica (Bearss et al., 2017), ya que los adultos mayores creen que la danza es más agradable que el ejercicio tradicional, y a su vez promueve adherencia y motivación (Duncan & Earhart., 2014).

Desde la antigüedad, la danza ha tenido una connotación terapéutica, la cuál hoy en día sigue presente en algunas culturas (Valverde Guijarro & Flórez García, 2012), manteniendo esta disciplina relación con el bienestar y diferentes rituales de curación, remontándose estos aspectos a la historia de la humanidad (Kalyani et al., 2019). En la actualidad el baile es considerado una forma de expresión y movimiento que contiene elementos de ritmo y acción corporal (Sánchez et al., 2011). Se caracteriza por su manera de ejercitar el cuerpo y la mente de forma simultánea, activando el organismo hasta umbrales de esfuerzo óptimos y estimulando la memoria al recordar determinadas secuencias (Sánchez et al., 2011). Actualmente, el baile es también entendido como una forma de expresión y/o comunicación en muchas de las sociedades del mundo (Kalyani et al., 2019). Sin embargo, existe gran desconocimiento acerca de las aportaciones del baile en la salud y calidad de vida de las personas, no solo a nivel físico sino también psicológico (Sánchez et al., 2011).

La danza es una actividad física que puede desafiar la marcha y deterioro del equilibrio en personas con EP. Muchos estilos de baile incluyen caminar como paso principal, lo que fomenta la práctica de tareas específicas. Los desafíos al equilibrio dinámico a menudo se incorporan en la danza, ya que el sujeto tiene que adaptarse a un entorno en constante cambio mientras se mueve (Duncan & Earhart, 2014). El baile puede mejorar el rendimiento motor y cognitivo, así como facilitar el cumplimiento de la actividad física a largo plazo porque incorpora el ejercicio y la socialización lo que ayuda a motivar a las personas con EP para que realicen actividades físicas. (De Natale et al., 2017; (Prewitt et al., 2017).

Al tratarse de una actividad agradable, el baile combina una serie de factores que benefician a los pacientes con EP mediante: señales auditivas, ejercicios aeróbicos y de fuerza, estiramientos y una comunidad social de apoyo (Sowalsky et al., 2017). Se trata de una actividad multidimensional que ofrece estimulación auditiva, visual y sensorial, así como una experiencia musical, mayor interacción social y mayor desarrollo motor (Sharp & Hewitt, 2014). Tillmann et al., (2017), afirman que las actividades que tienen un aspecto cultural para la población en cuestión, y que son agradables, permiten a los

participantes comprometerse a largo plazo. Según McNeely et al., (2015b), las aportaciones de esta disciplina a los pacientes enfermos de párkinson pueden generar numerosos beneficios a la hora de contrarrestar sus síntomas, y mejorar por lo tanto su calidad de vida.

Es necesario destacar que la música juega un papel primordial en la danza, siendo esta una de las formas de expresión más universales de la humanidad (Welch et al., 2020). Se encuentra presente en la vida cotidiana de personas de todas las edades y de todas las culturas del mundo (Welch et al., 2020). Cuando el cuerpo está en movimiento, y seguimos una música, se crea una relación entre ambos, debido a que nuestro cuerpo busca acompañar ese ritmo y la música nos facilita la realización del movimiento controlado y acompasado (Sánchez et al., 2011). La terapia de movimiento basada en el baile y la música para pacientes con EP combina estrategias de movimiento cognitivas, equilibrio y actividad física, al mismo tiempo que se centra en el disfrute del movimiento, al ritmo de la música (Lötzke et al., 2015; Fragnani & Bezerra, 2018).

Cada disciplina y/o estilo de baile presenta diferentes características y cualidades, sin embargo, en la actualidad se desconocen las aportaciones de cada una de ellas en pacientes con EP, así como la falta de consenso sobre las duraciones de las clases de baile y si alguna modalidad en concreto genera mayores beneficios respecto a otras (Bearss et al., 2017).

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es determinar los beneficios que puede tener un programa de baile en pacientes con párkinson, así como determinar si existen diferencias en función de la modalidad de baile a utilizar.

Método

Se llevó a cabo una revisión sistemática, realizando la búsqueda durante los meses de febrero y marzo de 2020. Para la exploración de los artículos se utilizaron las siguientes bases de datos; Google académico, Pubmed y Dialnet. Las palabras clave en castellano utilizadas para la búsqueda fueron; “danza”, “párkinson”, “baile terapéutico”, “tango en párkinson” y “enfermedad de párkinson”, así como los términos en inglés: “dance”, “Parkinson”, “therapeutic dance”, “tango in Parkinson” y “Parkinson disease”.

En cuanto a los criterios de inclusión/exclusión, se seleccionaron aquellos artículos de no más de 10 años de publicación y aquellos que relacionaban la enfermedad de párkinson con distintos programas de baile y sus beneficios.

Se identificaron un total de 61 artículos en la búsqueda inicial. Después de un primer análisis, se eliminaron 4 artículos que estaban repetidos, de esta manera fueron dejados 57 artículos para un cribado posterior. Tras el análisis de títulos/resúmenes, se eliminaron 13 registros, dejando 41 artículos seleccionados para el análisis de texto completo. Se incluyeron 14 estudios, los cuales cumplieron el criterio de inclusión/exclusión. En este último análisis 3 artículos fueron descartados por el hecho de no cumplir los criterios de inclusión.

Resultados

En total, 469 participantes (233 mujeres y 236 hombres) fueron analizados en los estudios presentes en esta revisión. La Tabla 1 describe los objetivos de cada intervención, participantes, escalas utilizadas, metodología y los principales resultados. De estos, siete artículos investigaron los efectos del baile en EP utilizando una sola modalidad de baile; el tango (Duncan & Earhart, 2012; McKay et al., 2016; Holmes & Hackney, 2017; Rawson et al., 2019; Poier et al., 2019), la danzaterapia (Michels, et al., 2018) y la danza tailandesa (Khongprasert et al., 2012). El resto de los estudios utilizaron más de un estilo de baile; latinos, de salón, ballet, jazz, contemporáneo o zumba (Hackney & Earhart, 2010; Heiberger et al., 2011; Hashimoto et al., 2015; Delextrat et al., 2016; Kunkel et al., 2017; Hulbert et al., 2017; Kunkel et al., 2018). Dos estudios compararon durante su intervención un programa de baile con otro tipo de actividad física; tango, estiramientos y cinta de correr (Rawson et al., 2019) tango y Tai Chi (Poier et al., 2019). Todas las intervenciones tuvieron objetivos enfocados en la búsqueda de beneficios a nivel de control motor, funciones cognitivas y calidad de vida.

Tabla 1

Estudios seleccionados sobre programas de baile en pacientes con párkinson

Artículo	Objetivo	Participantes	Escalas utilizadas	Metodología	Resultados
(Hackney & Earhart, 2010)	Determinar los efectos sobre el equilibrio y la movilidad de personas con párkinson al bailar en pareja y sin pareja.	39 participantes, con una edad mínima de 40 años Mujeres (n=11) Hombres (n=28) Divididos en dos grupos: baile en pareja y baile sin pareja Baile en pareja (N= 19) Baile sin pareja (N= 20)	Escala de equilibrio de Berg (BBS) Timed Up and Go	Los participantes recibieron 1 hora de clase de baile, 2 veces por semana durante un periodo de 10 semanas. Realización de pruebas antes y después de la intervención	Se demostraron mejores resultados en ambos grupos en la escala de equilibrio de Berg (BBS), así como mejoras en la movilidad. Sin embargo, el grupo de baile sin pareja obtuvo mayores resultados en la movilidad del miembro inferior.
(Heiberger et al., 2011)	Los efectos de la danza sobre el control motor en individuos con EP. y sobre la calidad de vida.	11 participantes Edades entre (58-85 años) Mujeres (n=6) Hombres (n=5)	Prueba de cronometraje acelerado (TUG) Prueba Semitandem (SeTan) Escala de calidad de vida (QOLS)	Los participantes recibieron clases de ballet, jazz y danza contemporánea 1 hora y media a la semana durante 8 meses. Se realizaron los análisis antes y después de la intervención.	Hubo mejoras en los puntajes de rigidez, seguidos de mejoras en los movimientos de las manos, dedos y expresión facial. No se encontraron cambios significativos en TUG ni SeTan. Los cuestionarios mostraron efectos positivos del baile en la vida de los participantes.
(Khongprasert et al., 2012)	Determinar el impacto de un programa de danza tailandesa en la	21 participantes Hombres (n=10)	Prueba Timed Up and Go (TUG)	Los participantes recibieron un programa de danza tailandesa 3 veces por semana (1 hora cada	Mejoras significativas de 4" en la prueba TUG. Se encontró que los participantes mejoraron significativamente PDQ8,

	movilidad y calidad de vida de pacientes con párkinson.	Mujeres (n=11)	Cuestionario de la enfermedad de Parkinson de 8 elementos (PDQ8)	sesión), durante 12 semanas. Se evaluó movilidad funcional y calidad de vida antes y después de la intervención.	afirmando mejorar su calidad de vida.
(Duncan & Earhart, 2012)	Determinar los efectos de un programa de tango para individuos con EP.	62 participantes Hombres (n=35) Mujeres (n=27) Grupo experimental (GE) N=32 Grupo control (GC) N=30	Síntomas motores de la enfermedad (MDS-UPDRS-3) Prueba de equilibrio MiniBESTest; Cuestionario de congelación de la marcha (FOG_Q); Prueba de caminata de 6 minutos (6MWT) Velocidad de marcha, doble tarea y caminar hacia atrás; y prueba de clavija de nueve agujeros (9HPT)	Grupo experimental: Recibieron 2 clases de tango a la semana de 1 hora cada sesión durante 12 meses. Pruebas realizadas a los 3, 6 y 12 meses. Grupo control: No tenían ejercicio prescrito y se les indicó que siguiesen con su vida cotidiana.	(MDS-UPDRS-3) mejoraron solo en GE. Los síntomas motores fueron significativamente mejores a los 3, 6 y 12 meses en comparación con el valor inicial y mejores a los 6 y 12 meses en comparación con los 3 meses. El equilibrio mejoró en el GE y empeoró ligeramente en el GC durante el transcurso del estudio. No hubo diferencias en (FOG_Q) para ningún grupo. (6MWT) Se mantuvo estable en el GE y disminuyó en el GC. El GE tuvo una velocidad de marcha más alta que el GC a los 6 y 12 meses. (9HPT) mejoró en el GE y empeoró ligeramente en el GC.
(Hashimoto et al., 2015)	Examinar la efectividad de la danza en las	46 participantes Mujeres (n=34) Hombres (n=12)	Prueba de tiempo y marcha (TUG)	Grupo baile:	El grupo baile mostró mejoras en el tiempo de TUG y el número de pasos y BBS después de la intervención,

	funciones motoras, cognitivas de EP	Grupo baile N=15	Escala de equilibrio de Berg (BBS)	1 sesión de 60' por semana durante 12 semanas de diferentes estilos de baile.	mientras que el grupo de ejercicio EP mostró mejoras en el tiempo de TUG y el número de pasos, pero no en BBS.
		Grupo ejercicios EP N= 17	(MRT) para evaluar la función cognitiva	Grupo ejercicios EP: 1 sesión de 60' por semana durante 12 semanas.	El tiempo de TUG también mejoró en el grupo de control, pero el número de pasos no.
		Grupo control N=14	Escala de depresión de autoevaluación (SDS)	Enfocados a mejora de equilibrio y amplitud de movimiento. Grupo control: Continuaron con sus rutinas cotidianas. Todos los grupos fueron evaluados antes y después de la intervención.	No se encontraron mejoras en MRT. También se obtuvieron mejoras en SDS para el grupo de baile.
(Delextrat et al., 2016)	Evaluar la viabilidad de zumba en personas con EP	11 participantes Mujeres N= 6 Hombres N=5	La prueba de caminata de 2 min (2MWT) Esfuerzo percibido nominal (RPE)	1 sesión de Zumba (60') a la semana durante 6 semanas RPE después de cada sesión Durante cada sesión, los niveles de actividad física se midieron mediante: acelerómetros triaxiales, frecuencia cardíaca media (HRmean)	El RPE registrado después de todas las sesiones varió de 9 a 12, entre la primera y la última sesión realizada. El promedio de FC durante las seis sesiones fue de (56.5 ± 9.2%) de FCmáx

(McKay et al., 2016)	Investigar la eficacia de una intervención de tango adaptada de alto volumen	22 participantes Mujeres (n=15) Hombres (n=7)	Prueba de caminata de 6 minutos (6MWT38) Cuestionario de congelación de la marcha (FOG42)	15 sesiones de 1 hora y media cada una durante 3 semanas Pretest 1 semana antes de la intervención y Postest 1 semana después de la intervención	Se dieron algunas mejoras en la prueba de caminata, pero no en la congelación de la marcha.
(Kunkel et al., 2017)	Determinar la efectividad de un programa de bailes de salón en pacientes con EP	51 participantes Edad media de 75 años Hombres (n=25) Mujeres (n=26) Grupo experimental N= 36 Grupo control N=15	La Escala de equilibrio de Berg (BBS) Prueba de caminata de 6 minutos (6MWT38)	Grupo experimental: Los participantes recibieron 2 sesiones a la semana de 1 hora cada una durante 10 semanas. Grupo control: Siguió con su vida cotidiana Se realizaron las pruebas antes y después de la intervención	En el test (6MWT38) hubo un aumento en la distancia caminada por aquellos en el grupo de baile en una media de 20m, mientras que el grupo control disminuyó su distancia en una media de 1 m. No se encontraron mejoras significativas en el equilibrio de ningún grupo
(Hulbert et al., 2017)	Determinar los efectos del baile de salón y latinos sobre la coordinación de pacientes de EP	27 participantes Hombres (n= 13) Mujeres (n=14) Grupo experimental N= 15 Grupo control N=12	Análisis de movimiento tridimensional Coda (Charnwood Dynamics Ltd)	Grupo experimental: Recibieron 20 clases de baile de 1 hora durante 10 semanas. Grupo control: Siguieron con sus rutinas habituales Análisis de coordinación corporal mediante 12 giros antes y después de la intervención	Los que bailaron fueron más capaces de coordinar sus segmentos axiales y perpendiculares, lo que representa un acoplamiento más estrecho de segmentos axiales y perpendiculares.

(Holmes & Hackney, 2017)	Explorar el impacto percibido de un programa de tango en la calidad de vida de EP.	27 participantes Hombres (n=15) Mujeres (n=12)	Encuesta sobre la calidad de vida percibida y los cambios desde la conclusión de la intervención.	2 clases de tango a la semana, de 1 hora y media durante 12 semanas. La recolección de datos se realizó durante la intervención y 6 meses finalizada.	Algunos participantes, indicaron mejoras percibidas en habilidades motoras, la resistencia física y la autoconfianza tras haber recibido las clases de baile. Sin embargo, algunos participantes indicaron no tener mejoras percibidas.
(Michels et al., 2018)	Explorar la seguridad y viabilidad de la danzaterapia en EP	13 participantes Hombres (n=6) Mujeres (n=7) Danza terapia N=9 Grupo control N=4	Escala de calificación de la enfermedad de Parkinson unificada (MDS-UPDRS) Cuestionario satisfacción	Grupo danza terapia: Sesiones de 60' semanales durante 10 semanas Grupo control: Continuidad vida cotidiana Las evaluaciones se completaron 1-2 semanas antes de la primera sesión y una vez finalizada.	La mayor mejora en las medidas motoras se produjo en MDS-UPDRS en el grupo de baile. En el grupo de baile 7 de 9 sintieron que se habían beneficiado de las clases.
(Kunkel et al., 2018)	Explorar las opiniones de las personas con Parkinson al recibir clases de baile en pareja	14 participantes Hombres N=7 Rango de edad (65-79) Mujeres N=7 Rango de edad (49-81)	Entrevistas semiestructuradas para explorar experiencias y puntos de vista de los participantes	Recibieron un programa de baile 2 veces por semana durante 10 semanas Entrevistas realizadas después de finalizar la intervención	Cuando las parejas de baile pudieron desarrollar una buena relación, obtuvieron un mayor disfrute y sentido de logro de las clases de baile en comparación con las parejas que no disfrutaban bailando juntas o tenían enfoques contradictorios.
(Rawson et al., 2019)	Evaluar el impacto del tango, caminar en cinta y los estiramientos en la marcha, el	96 participantes Edad media de 67 Hombres (n=56) Mujeres (n=40)	Mini-BESTest) para medir el equilibrio dinámico	Las sesiones para los 3 grupos fueron de 1 hora, 2 veces a semana durante 10 semanas.	Solo la cinta de correr mejoró la marcha hacia adelante, mientras que la marcha hacia atrás mejoró con la cinta y el estiramiento.

	equilibrio, la función motora y la calidad de vida.	Tango N=39 Cinta N=31 Estiramientos N=26	Marcha espaciotemporal utilizando una pasarela GAITRite de 5 m (CIR Systems Inc) Caminata de 6 minutos (SMWT)	Evaluaciones realizadas antes y después de la intervención.	Los 3 grupos presentaron mejoras en la caminata hacia atrás El tango fue el grupo que mayor mejora consiguió en resistencia
(Poier et al., 2019)	Investigar la influencia del Tango argentino en la calidad de vida de las personas con EP en comparación con el Tai Chi.	29 participantes Tango N=14 Hombres (n=9) Mujeres (n=5) Tai Chi N=15 Hombres (n=3) Mujeres (n=12)	Calidad de vida de los pacientes, medida con el Cuestionario de la enfermedad de Parkinson (PDQ-39)	Ambos grupos recibieron una sesión a la semana de 60' durante 10 semanas. El análisis se realizó antes, a las 5 semanas y al finalizar el programa.	Encontraron una mejora significativa de las dimensiones PDQ-39 "Movilidad" en grupo de tango.

Discusión y conclusiones

El baile afecta simultáneamente a la función motora, cognitiva y síntomas mentales (Hashimoto et al., 2015; Holmes & Hackney, 2017). Cabe destacar que el baile se asocia con mejoras en el equilibrio, congelación de la marcha, rendimiento al caminar y bienestar (Aguiar et al., 2016), por lo que la terapia del baile parece ser una herramienta complementaria en el tratamiento con EP (Hashimoto et al., 2015).

Durante los programas de baile, existe el riesgo de caídas, sin embargo, el baile en pareja es potencialmente una intervención segura ya que los sujetos pueden servirse de apoyo y se ha demostrado que no crea dependencia o pérdida de equilibrio, además tener un compañero de baile fomenta el apoyo social y la autopercepción de mejora (Hackney & Earhart, 2010; De Dreu et al., 2015; Poier et al., 2019). Resulta importante durante las clases de baile, el ritmo de la música, ya que cuando se usan ritmos fuertes y marcados, esta proporciona un marco de tiempo, permitiendo la sincronización precisa de los movimientos de manera similar a las señales auditivas externas (De Dreu et al., 2015; Hashimoto et al., 2015; Aguiar et al., 2016).

Dentro de las diferentes modalidades de baile, la modalidad del tango ha resultado ser una de las más beneficiosas para este tipo de enfermedad, aumentando la velocidad de movimiento y equilibrio. (McKay et al., 2016). El tango incluye gran variedad de movimientos; caminar hacia atrás, cambios de velocidad, frecuentes paradas y arranques (McNeely et al., 2015a). Los movimientos del tango, siguiendo un ritmo bien definido y preciso, se asocian a una mayor activación de áreas neuronales que normalmente no se activan en pacientes con EP y con la estimulación de la activación cortical al aumentar las habilidades motoras (Hashimoto et al., 2015; De Dreu et al., 2015; Tillmann et al., 2017; Michels et al., 2018). Otra de las modalidades más efectivas, es la samba, debido a que sus pasos laterales, hacia adelante y hacia atrás, realizados de manera rítmica, pueden estimular la activación cortical, al igual que en el tango, aumentando la atención y la concentración (Tillmann et al., 2017). Destacar que los dos bailes más desafiantes fueron el vals (debido al cruce de los pies y cambios de dirección) y el cha-cha-cha (debido a su velocidad y menor sujeción) (Kunkel et al., 2017). Comprender las similitudes y diferencias en los impactos de diferentes estilos de baile en la función motora puede ser importante para informar sobre el desarrollo de programas de baile basados en EP (McNeely et al., 2015a).

La guía europea para la enfermedad de párkinson recomienda el baile como un enfoque significativo para mejorar la movilidad funcional y equilibrio (De Dreu et al., 2015). Sin embargo, en la actualidad, no hay un consenso claro en las duraciones de los programas, pero varios estudios coinciden en que una duración de 60-90 minutos por sesión dos veces por semana durante un periodo de 10-12 semanas resulta adecuado para este tipo de sujetos. (Hackney & Earhart, 2010; Khongprasert et al., 2012; Hashimoto et al., 2015; McNeely et al., 2015b; Kunkel et al., 2017; Holmes & Hackney, 2017).

En esta revisión se han analizado los efectos del baile en pacientes con EP. La información aportada resulta de gran interés ya que se pueden observar mejoras en la salud y calidad de vida de las personas, sobretodo cuando se utiliza la modalidad del tango. Sin embargo, existe una necesidad de investigación y análisis continuo de este tipo de terapia alternativa, así como una valoración previa del estado del sujeto y su enfermedad, para poder ofrecer un tratamiento acorde a sus necesidades utilizando las duraciones y modalidades óptimas para su estado.

En cuanto a las limitaciones encontradas durante el desarrollo del trabajo, cabe destacar la falta de estudios que comparasen directamente distintas modalidades de baile en su intervención, así como estudios con duraciones más prolongadas, las cuales podrían determinar si los beneficios pueden perdurar en el tiempo.

Referencias

- Aguiar, L. P. C., Da Rocha, P. A., & Morris, M. (2016). Therapeutic dancing for Parkinson's disease. *International Journal of Gerontology*, *10*(2), 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.ijge.2016.02.002>
- Bearss, K. A., McDonald, K. C., Bar, R. J., & DeSouza, J. F. X. (2017). Improvements in balance and gait speed after a 12 week dance intervention for Parkinson's disease. *Advances in Integrative Medicine*, *4*(1), 10–13. <https://doi.org/10.1016/j.aimed.2017.02.002>
- Bognar, S., DeFaria, A. M., O'Dwyer, C., Pankiw, E., Simic Bogler, J., Teixeira, S., Nyhof-Young, J., & Evans, C. (2017). More than just dancing: experiences of people with Parkinson's disease in a therapeutic dance program. *Disability and Rehabilitation*, *39*(11), 1073–1078. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1175037>
- De Dreu, M. J., Kwakkel, G., & van Wegen, E. E. H. (2015). Partnered dancing to improve mobility for people with parkinson's disease. *Frontiers in Neuroscience*, *9*, 2012–2016. <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00444>
- Delextrat, A., Bateman, J., Esser, P., Targen, N., & Dawes, H. (2016). The potential benefits of Zumba Gold® in people with mild-to-moderate Parkinson's: Feasibility and effects of dance styles and number of sessions. *Complementary Therapies in Medicine*, *27*(0), 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.05.009>
- De Natale, E. R., Paulus, K. S., Aiello, E., Sanna, B., Manca, A., Sotgiu, G., Leali, P. T., & Deriu, F. (2017). Dance therapy improves motor and cognitive functions in patients with Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, *40*(1), 141–144. <https://doi.org/10.3233/NRE-161399>
- Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2014). Are the effects of community-based dance on Parkinson disease severity, balance, and functional mobility reduced with time? A 2-year prospective pilot study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *20*(10), 757–763. <https://doi.org/10.1089/acm.2012.0774>
- Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2012). Randomized controlled trial of community-based dancing to modify disease progression in Parkinson disease. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *26*(2), 132–143. <https://doi.org/10.1177/1545968311421614>
- Fragrani, S. G., & Bezerra, P. P. (2018). Ritmo Samba Como Estimulação Auditiva Rítmica E Desempenho Da Marcha Na Doença De Parkinson. *Saúde e Pesquisa*, *11*(1), 107. <https://doi.org/10.17765/1983-1870.2018v11n1p107-114>
- Foster, E. R., Golden, L., Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2013). Community-based argentine tango dance program is associated with increased activity participation among individuals with parkinson's disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *94*(2), 240–249. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.07.028>

- Gaetano, A. (2016). Relationship between physical inactivity and effects on individual health status. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 1069–1074. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.s2170>
- Hackney, M. E., & Earhart, G. M. (2010). Effects of dance on gait and balance in Parkinson's disease: A comparison of partnered and nonpartnered dance movement. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24(4), 384–392. <https://doi.org/10.1177/1545968309353329>
- Hashimoto, H., Takabatake, S., Miyaguchi, H., Nakanishi, H., & Naitou, Y. (2015). Effects of dance on motor functions, cognitive functions, and mental symptoms of Parkinson's disease: A quasi-randomized pilot trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 23(2), 210–219. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2015.01.010>
- Heiberger, L., Maurer, C., Amtage, F., Mendez-Balbuena, I., Schulte-Mönting, J., Hepp-Reymond, M. C., & Kristeva, R. (2011). Impact of a weekly dance class on the functional mobility and on the quality of life of individuals with Parkinson's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 3, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2011.00014>
- Holmes, W. M., & Hackney, M. E. (2017). Adapted tango for adults with Parkinson's disease: A qualitative study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 34(3), 256–275. <https://doi.org/10.1123/apaq.2015-0113>
- Hulbert, S., Ashburn, A., Roberts, L., & Verheyden, G. (2017). Dance for Parkinson's—The effects on whole body co-ordination during turning around. *Complementary Therapies in Medicine*, 32, 91–97. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.03.012>
- Kalyani, H. H. N., Sullivan, K., Moyle, G., Brauer, S., Jeffrey, E. R., Roeder, L., Berndt, S., & Kerr, G. (2019). Effects of Dance on Gait, Cognition, and Dual-Tasking in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Parkinson's Disease*, 9(2), 335–349. <https://doi.org/10.3233/JPD-181516>
- Khongprasert, S., Bhidayasiri, R., & Kanungsukkasem, V. (2012). A Thai dance exercise regimen for people with parkinson's disease. *Journal of Health Research*, 26(3), 125–129.
- Kruk, J. (2014). Health and economic costs of physical inactivity. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 15(18), 7499–7503. <https://doi.org/10.7314/APJCP.2014.15.18.7499>
- Kunkel, D., Fitton, C., Roberts, L., Pickering, R. M., Roberts, H. C., Wiles, R., Hulbert, S., Robison, J., & Ashburn, A. (2017). A randomized controlled feasibility trial exploring partnered ballroom dancing for people with Parkinson's disease. *Clinical Rehabilitation*, 31(10), 1340–1350. <https://doi.org/10.1177/0269215517694930>
- Kunkel, D., Robison, J., Fitton, C., Hulbert, S., Roberts, L., Wiles, R., Pickering, R., Roberts, H., & Ashburn, A. (2018). It takes two: the influence of dance partners on the perceived enjoyment and benefits during participation in partnered ballroom dance classes for people with Parkinson's. *Disability and Rehabilitation*, 40(16), 1933–1942. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1323029>
- Lötzke, D., Ostermann, T., & Büssing, A. (2015). Argentine tango in Parkinson disease - a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12883-015-0484-0>

- McKay, J. L., Ting, L. H., & Hackney, M. E. (2016). Balance, body motion, and muscle activity after high-volume short-term dance-based rehabilitation in persons with Parkinson disease: A pilot study. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 40(4), 257–268. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000150>
- McNeely, M. E., Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2015a). A comparison of dance interventions in people with Parkinson disease and older adults. *Maturitas*, 81(1), 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.02.007>
- McNeely, M. E., Mai, M. M., Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2015b). Differential effects of tango versus dance for PD in Parkinson disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00239>
- Michels, K., Dubaz, O., Hornthal, E., & Bega, D. (2018). “Dance Therapy” as a psychotherapeutic movement intervention in Parkinson’s disease. *Complementary Therapies in Medicine*, 40, 248–252. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.07.005>
- Pereira, A. P. S., Marinho, V., Gupta, D., Magalhães, F., Ayres, C., & Teixeira, S. (2019). Music Therapy and Dance as Gait Rehabilitation in Patients With Parkinson Disease: A Review of Evidence. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 32(1), 49–56. <https://doi.org/10.1177/0891988718819858>
- Poewe, W., Seppi, K., Tanner, C. M., Halliday, G. M., Brundin, P., Volkman, J., Schrag, A. E., & Lang, A. E. (2017). Parkinson disease. *Nature reviews Disease primers*, 3(1), 1-21.
- Poier, D., Rodrigues, D., Ostermann, T., & Büsing, A. (2019). A Randomized Controlled Trial to Investigate the Impact of Tango Argentino versus Tai Chi on Quality of Life in Patients with Parkinson Disease: A Short Report. *Complementary Medicine Research*, 26(6), 398–403. <https://doi.org/10.1159/000500070>
- Prewitt, C. M., Charpentier, J. C., Brosky, J. A., & Urbscheit, N. L. (2017). Effects of Dance Classes on Cognition, Depression, and Self-Efficacy in Parkinson’s Disease. *American Journal of Dance Therapy*, 39(1), 126–141.
- Rawson, K. S., McNeely, M. E., Duncan, R. P., Pickett, K. A., Perlmutter, J. S., & Earhart, G. M. (2019). Exercise and Parkinson Disease: Comparing Tango, Treadmill, and Stretching. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 43(1), 26–32. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000245>
- Sánchez, I. G., Ordás, R. P., & Lluch, Á. C. (2011). Iniciación a la danza como agente educativo de la expresión corporal en la educación física actual. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 2041(20), 33–36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3713271>
- Shanahan, J., Morris, M. E., Bhriain, O. N., Saunders, J., & Clifford, A. M. (2015). Dance for people with Parkinson disease: What is the evidence telling us? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(1), 141–153. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.08.017>
- Sharp, K., & Hewitt, J. (2014). Dance as an intervention for people with Parkinson’s disease: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 47, 445–456. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.09.009>
- Sowalsky, K. L., Sonke, J., Altmann, L. J. P., Almeida, L., & Hass, C. J. (2017). Biomechanical Analysis of Dance for Parkinson’s Disease: A Paradoxical Case

- Study of Balance and Gait Effects? *Explore*, 13(6), 409–413.
<https://doi.org/10.1016/j.explore.2017.03.009>
- Tillmann, A. C., Andrade, A., Swarowsky, A., & Guimarães, A. C. D. A. (2017). Brazilian Samba Protocol for Individuals with Parkinson's Disease: A Clinical Non-Randomized Study. *JMIR Research Protocols*, 6(7), 129.
<https://doi.org/10.2196/resprot.6489>
- Valverde Guijarro, E., & Flórez García, M. T. (2012). Efecto de la danza en los enfermos de Parkinson. *Fisioterapia*, 34(5), 216–224.
<https://doi.org/10.1016/j.ft.2012.03.006>
- Ventura, M. I., Barnes, D. E., Ross, J. M., Lanni, K. E., Sigvardt, K. A., & Disbrow, E. A. (2016). A pilot study to evaluate multi-dimensional effects of dance for people with Parkinson's disease. *Contemporary Clinical Trials*, 51, 50–55.
<https://doi.org/10.1016/j.cct.2016.10.001>
- Welch, G. F., Biasutti, M., MacRitchie, J., McPherson, G. E., & Himonides, E. (2020). The Impact of Music on Human Development and Well-Being. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01246>

Fecha de recepción: 26/04/2021

Fecha de revisión: 12/05/2021

Fecha de aceptación: 21/05/2021

Cómo citar este artículo:

Millares Samperio, M. & Corrales Pardo, A. (2021). Efectos del ejercicio físico en la dismenorrea primaria. Revisión sistemática. *MLS Sport Research*, 1(1), 51-68.

EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA DISMENORREA PRIMARIA. REVISIÓN SISTEMÁTICA

María Millares Samperio

Universidad Europea del Atlántico (España)

mariamillaressamperio@gmail.com · <http://orcid.org/0000-0002-1569-3941>

Andrea Corrales Pardo

Universidad Europea del Atlántico (España)

andrea.corrales@uneatlantico.es

Resumen. La dismenorrea primaria (DP) es el trastorno menstrual más común y se define como menstruación dolorosa. Este problema de salud reduce la calidad de vida de más del 70% de las mujeres que lo padecen, por lo que los principales objetivos de esta revisión fueron evaluar si realizar ejercicio físico era seguro para estas mujeres y, conociendo sus efectos en la DP, comparar los distintos ejercicios o métodos de entrenamiento analizando cuáles son los más eficaces. En este trabajo se revisaron artículos procedentes de la base de datos PubMed, seleccionando aquellos escritos en castellano e inglés, que no tuviesen más de 5 años y escogiendo estudios de intervención para realizar el análisis. Además, se completó la información con la página web del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos. Las intervenciones señalaron al ejercicio físico como un tratamiento positivo para la DP. Las mejoras más significativas se obtuvieron en el dolor e intensidad de la menstruación. También hubo reducciones en la angustia menstrual, la duración del dolor y en los analgésicos consumidos, así como mejoras en la calidad de vida. Se concluye que el ejercicio físico realizado de una forma regular es un método seguro y eficaz para reducir los síntomas producidos por la DP. La práctica prolongada en el tiempo también tendrá efectos beneficiosos a largo plazo, reduciendo aún más estos síntomas y mejorando la salud en general de la persona. Además, cabe destacar que este tratamiento no genera efectos secundarios en el organismo. El ejercicio aeróbico parece ser el método de entrenamiento más efectivo para los síntomas dismenorreicos, seguido de algunos ejercicios de estiramiento o el yoga.

Palabras clave: Menstruación, dolor menstrual, síntomas dismenorreicos, entrenamiento, salud.

EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE ON PRIMARY DYSMENORRHEA. SYSTEMATIC REVIEW

Abstract. Primary dysmenorrhea (PD) is the most common menstrual disorder and is defined as painful menstruation. This health problem reduces the quality of life of more than 70% of women who suffer from

it, so the main objectives of this review were to assess whether physical exercise was safe for these women and, knowing its effects on PD, compare the different exercises or training methods by analysing which are the most effective. In this paper, articles from the PubMed database were reviewed, selecting those written in Spanish and English that were no more than 5 years old and choosing intervention studies to perform the analysis. In addition, the information was completed with the website of The American College of Obstetricians and Gynecologists. Interventions pointed to physical exercise as a positive treatment for PD. The most significant improvements were obtained in the pain and intensity of menstruation. There were also reductions in menstrual distress, duration of pain and painkillers consumed, as well as improvements in quality of life. It is concluded that regular physical exercise is a safe and effective method to reduce the symptoms caused by PD. Long-term exercise will also have beneficial effects in the long run, further reducing these symptoms and improving the overall health of the person. In addition, it should be noted that this treatment does not generate side effects in the body. Aerobic exercise seems to be the most effective training method for dysmenorrhea symptoms, followed by some stretching exercises or yoga.

Keywords: Menstruation, menstrual pain, dysmenorrhea symptoms, training, health.

Introducción

El término *dismenorrea* deriva de los términos griegos *dys* (difícil), *mens* (mes) y *rhoia* (flujo), significa flujo menstrual difícil y se define como menstruación dolorosa (Carroquino-García et al., 2019). Según el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (The American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG, 2015), la dismenorrea es el dolor asociado con la menstruación, siendo el trastorno menstrual más común. Existen dos tipos, la dismenorrea primaria (DP) y la dismenorrea secundaria. La DP se define como dolor menstrual en ausencia de cualquier causa orgánica y suele comenzar entre los 3 primeros años de la menarquía (primer período menstrual) (Armour, Smith, Steel y Macmillan, 2019). En cambio, la dismenorrea secundaria es causada por un trastorno en el sistema reproductivo (ACOG, 2015).

El síntoma característico de la DP son los calambres, espasmos de dolor cólico debajo del ombligo. Además de estos calambres, muchas mujeres experimentan dolor de espalda y muslo, dolores de cabeza, diarrea, náuseas y vómitos (Armour, Smith et al., 2019). Los calambres son causados principalmente por productos químicos naturales llamados prostaglandinas, generados en el revestimiento del útero (ACOG, 2015). Estas sustancias estimulan las contracciones miométricas reduciendo el flujo sanguíneo uterino y causando hipoxia uterina. Esta hipoxia es la responsable de los característicos calambres dolorosos (Armour, Smith, et al., 2019). El dolor generalmente aparece justo antes de que comience la menstruación, al igual que el nivel de prostaglandinas en el revestimiento del útero. El primer día del período menstrual, los niveles son altos. A medida que la

menstruación continúa y el revestimiento del útero se desprende, los niveles disminuyen (ACOG, 2015).

El dolor menstrual afecta alrededor de tres cuartas partes de todas las mujeres durante su vida reproductiva, especialmente en la adolescencia y en la vida adulta temprana (Armour, Smith, et al., 2019). Esta prevalencia disminuye a partir de los 25, aunque según Carroquino-García et al. (2019), se asocia más con la edad ginecológica que con la edad cronológica. El dolor puede clasificarse desde moderado a severo (Carroquino-García et al., 2019) y es responsable de una disminución de la calidad de vida, ausentismo laboral o escolar, menor participación en actividades deportivas y sociales, alteración de la percepción del dolor y problemas para dormir (Armour, Smith, et al., 2019).

El principal objetivo del tratamiento de la dismenorrea es reducir el dolor y mejorar la funcionalidad de las pacientes, siendo lo más común los antiinflamatorios no esteroideos y la terapia hormonal (Garro, Thuel y Robles, 2019). Armour, Smith, et al. (2019) apuntan que estos tratamientos son efectivos para muchas mujeres, pero aproximadamente un 25% continúa con dolor. Además, señalaron que las diferencias culturales también afectan al uso de analgésicos y la píldora anticonceptiva oral, ya que las mujeres chinas ingieren significativamente menos que las australianas. La mayoría de las mujeres manejan sus síntomas con analgésicos de venta libre (ibuprofeno, paracetamol) y el autocuidado (descanso y aplicación de calor), en lugar de buscar consejo médico. Esto es debido en gran parte a la falta de efectividad percibida de estos medicamentos o al rechazo de su uso por los efectos secundarios. Armour, Smith, et al. (2019) indican que existen técnicas de cuidado personal no farmacológicas, ya sean físicas o psicológicas, que pueden ser practicadas por las propias mujeres como, por ejemplo, el ejercicio físico.

Se ha podido observar que la actividad física reduce el estrés, tiene propiedades antinociceptivas y reduce los niveles del subtipo de prostaglandina más estrechamente relacionado con la DP (Matthewman, Lee, Kaur y Daley, 2018). Estos mismos autores comentan que ha sido una actividad recomendada por los médicos para este problema de salud desde la década de 1930 y en la actualidad se puede contemplar en las recomendaciones a pacientes proporcionada por el ACOG. Además, Carroquino-García et al. (2019) especifican que el uso del ejercicio físico como terapia, no solo mejora los

síntomas del dolor y la salud mental, sino también la calidad de vida. Al mismo tiempo destacan que es una opción de bajo costo y con ausencia de efectos secundarios.

Debido a que este problema de salud reduce la calidad de vida de más del 70% de las mujeres que lo padecen (Carroquino-García et al., 2019), se pretende corroborar mediante este estudio la eficacia del ejercicio físico como tratamiento para la DP. Armour, Ee, et al. (2019) advierten que este método no cuenta con demasiadas evidencias, no está del todo claro y aún menos se sabe qué tipos de ejercicio podrían ser beneficiosos o cuándo deberían realizarse (Matthewman et al., 2018). Asimismo, Carroquino-García et al. (2019) mencionan en su artículo que muchas mujeres con DP tienen dudas sobre si realizar ejercicio físico por ignorancia o por temor a que el dolor aumente, o simplemente por la presencia de dolor, lo que afecta negativamente sus vidas.

Teniendo en cuenta toda la información expuesta anteriormente, se determinan una serie de **objetivos** en el presente trabajo. Los objetivos generales son:

- Estudiar la información científica más reciente sobre los efectos del ejercicio físico en la DP.
- Evaluar la seguridad de realizar ejercicio físico para disminuir los síntomas de la DP.

Los objetivos específicos son:

- Determinar y comparar los distintos métodos de entrenamiento para disminuir los síntomas de la DP.
- Analizar qué efectos tienen diferentes los métodos de entrenamiento en la DP.
- Analizar cuáles son los métodos o ejercicios más eficaces en la disminución de los síntomas de la DP.

Material y métodos

Para la realización de esta revisión se ha elaborado una búsqueda de artículos utilizando la base de datos PubMed e insertando las palabras claves “*primary dysmenorrhea*” y “*exercise*” entre el 15 de enero y el 17 de febrero de 2020. Se ha realizado la selección de artículos mediante varios criterios. El criterio de inclusión utilizado ha sido artículos de los últimos 5 años. Los criterios de exclusión han sido los artículos que se centran en problemas propios de la dismenorrea secundaria y los escritos

en una lengua diferente al castellano o inglés. Además, un total de 19 son estudios de intervención (*Randomized Control Trial*), cuyo método ha sido la realización de ejercicio físico en mujeres. Asimismo, se han utilizado 5 revisiones bibliográficas de los últimos 2 años para poder adquirir una información lo más completa y actualizada posible sobre este tema. Por último, con la misma finalidad, se ha adquirido información sobre la DP en la página web del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos.

Resultados

La Figura 1 representa el diagrama de flujo en el que aparecen reflejados en número de artículos que se eliminaron en cada fase de la búsqueda bibliográfica. La Tabla 1 muestra los estudios en los que trataron la DP mediante diferentes métodos de ejercicio físico.

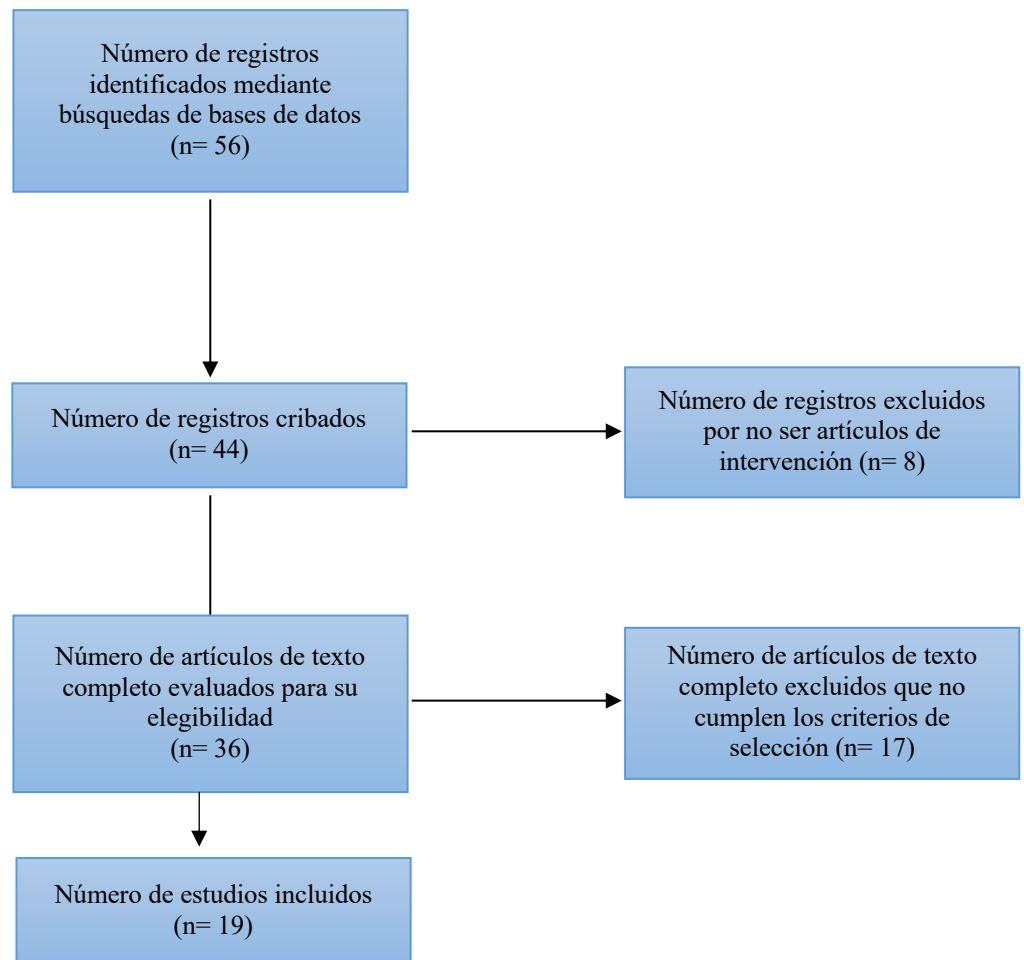


Figura 1. Diagrama de flujo

Tabla 1

Descripción de los estudios de intervención

Autores	Participantes	Intervención	Resultados
Aboushady y El-saidy (2016)	N= 80 - 40 mujeres realizaron ejercicios de estiramiento (E) - 40 mujeres no realizaron la intervención (GC)	8 semanas - E: 3 días/sem. 2 veces/día realizaron 5 ejercicios de estiramiento en casa (20-30') combinado con sus cuidados habituales. - GC: Continuaron con sus cuidados habituales.	Instrumentos para la recolección de datos: - Cuestionario de entrevista estructurada para adolescentes - Cuestionario de evaluación de la menstruación - Escala analógica visual El dolor se redujo significativamente en E (de 12.5% antes de intervención a 37.5% después). Los síntomas que más se redujeron incluyen la fatiga, el dolor de cabeza, cambios de humor, estreñimiento y sudoración excesiva. La duración del dolor y la cantidad de analgésicos consumidos, también disminuyeron significativamente.
Azima et al. (2015)	N= 102 - 34 mujeres recibieron masajes (M) - 34 mujeres hicieron ejercicios isométricos (I) - 34 mujeres no realizaron ninguna intervención (GC)	8 semanas - M: Masaje de efleurage con aceite en la parte superior de la sínfisis del pubis y el ombligo en el sentido de las agujas del reloj (cada uno 15'). - I: 5 días/sem. 2 veces/día 8 ejercicios isométricos repetidos 10 veces por sesión.	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - La duración se midió en horas - Cuestionario Spielberger para la ansiedad La intensidad y duración del dolor disminuyó significativamente en los grupos M e I, aunque la reducción fue mayor en M. Además, en M también se observó una disminución en el nivel de ansiedad después del tercer ciclo.
Dehnavi et al. (2018)	N= 70 - 35 mujeres hicieron ejercicio aeróbico (EA) - 35 mujeres no realizaron ejercicio (GC)	8 semanas -EA: 3 días/sem. 30' de ejercicio aeróbico moderado con calentamiento y vuelta a la calma.	Instrumentos para la recolección de datos: - Cuestionario sobre datos personales y síntomas de la dismenorrea - Escala de intensidad del dolor del 0 (sin dolor) al 10 (máximo dolor) Se redujo significativamente la intensidad del dolor de la DP en EA en comparación con el GC.
Fallah y Mirfeizi (2018)	N= 78 - 19 mujeres realizaron estiramientos (E) - 19 mujeres recibieron masajes (M) - 21 mujeres tuvieron una combinación de las anteriores (C) - 19 mujeres no realizaron ejercicio (GC)	8 semanas - E: 3 días/sem. 2 veces/día 20' de 6 ejercicios de estiramiento en abdomen, pelvis e ingle. - M: 3 días/sem. 2 veces/día 10' de masaje. - C: 3 días/sem. 2 veces/día 20' de combinación de masaje y ejercicios de estiramiento.	Instrumentos para la recolección de datos: - Cuestionario sobre datos demográficos, características de los períodos menstruales y medicamentos - Escala analógica visual - Cuestionario Mc Gill para intensidad del dolor En M se observaron disminuciones significativas en el dolor, la intensidad y el volumen de sangrado, al igual que en C. En E también disminuyó la duración. La severidad del dolor disminuyó más después de la intervención en todos los grupos en comparación con GC, donde el uso de analgésicos fue mayor.
Gmoorthy et al. (2018)	N= 30 - 15 mujeres realizaron ejercicios de estiramiento (EE) - 15 mujeres hicieron danza aeróbica (DA)	8 semanas 3 días/sem. - EE: 45' de estiramiento de los músculos de todo el cuerpo. - DA: 45' incluyendo 10' calentamiento y 10' vuelta a la calma.	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - Escala de depresión, ansiedad y estrés Ambos grupos mostraron una reducción en el dolor y el estrés, pero DA mostró una mayor reducción en los síntomas.
Heidarimoghadam et al. (2019)	N= 86	8 semanas	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala de dolor McGill

	<ul style="list-style-type: none"> - 43 mujeres realizaron ejercicio basado en el protocolo FITT (E) - 43 mujeres no realizaron ejercicio de resistencia (GC) 	<ul style="list-style-type: none"> - E: F: 8 semanas, 3 días/sem; I: 40-60 FCmáx; T: Empezaron con 20' por sesión hasta llegar a 47'; T: Variando ejercicios aeróbicos, siendo la base el caminar (5' calentamiento y 5' vuelta a la calma) - GC: Asistieron a 2 clases de educación física una vez por semana y realizaron ejercicios grupales como voleibol y bádminton durante 1h 30'. 	<ul style="list-style-type: none"> - La duración se midió en días Las actividades deportivas basadas en un programa de ejercicio FITT reducen el dolor, la intensidad y la duración de la dismenorrea en comparación con GC.
Kannan et al. (2019)	<ul style="list-style-type: none"> N= 70 - 35 mujeres realizaron ejercicio aeróbico (EA) - 35 mujeres continuaron con su cuidado habitual (GC) 	<ul style="list-style-type: none"> 7 meses - EA: 3 días/sem. entrenamiento aeróbico (70-85% FC) supervisado (incluyendo 10' calentamiento y 10' vuelta a la calma con estiramientos) durante 4 semanas. Seguimiento de ejercicio en casa sin supervisión durante 6 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos para la recolección de datos: - Cuestionario de dolor McGill - Health Survey para la calidad de vida - Escala Women's Health Initiative Insomnia - Escala Patient Global Impression of Change para la percepción de mejora de los participantes - Asistencia a la sesión para evaluar la adherencia En 4 semanas EA mejoró significativamente la calidad e intensidad del dolor. En 7 meses se mantuvieron beneficios significativos para el dolor, intensidad, calidad de vida y funcionalidad.
Kanwal et al. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> N= 66 - 33 mujeres se sometieron a TENS (T) - 33 mujeres realizaron ejercicios de estiramiento (E) 	<ul style="list-style-type: none"> 4 semanas - T: 2 veces/día 30' se aplicó TENS de alta frecuencia cuando comenzó el dolor. 2 almohadillas en el área abdominal inferior y 2 en los músculos del muslo. La configuración de TENS fue de 100 pulsos/segundos x 100 microsegundos. - E: 3 días/sem. ejercicios de estiramiento con calentamiento y vuelta a la calma. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - SF 36 para la calidad de vida El dolor se redujo significativamente en T. En E la funcionalidad mejoró significativamente. Además, se encontraron diferencias significativas en algunos dominios de calidad de vida en T y E. Algunos de estos no mostraron cambios significativos probablemente por la duración de la intervención.
Kiranmayi et al. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> N= 98 - 50 mujeres participaron en un programa de ejercicio aeróbico (A) - 48 mujeres realizaron un programa de estiramiento (E) 	<ul style="list-style-type: none"> 3 meses - A: 3 días/sem. 40' de sesión con 1,10' de estiramiento, 2,20' de ejercicios aeróbicos (caminar o bicicleta) con 12-14 escala Borg y 3,10' de ejercicios de relajación (respiración profunda). - E: 3 días/sem. 2 veces/día 4 ejercicios de estiramientos y fuerza con 10-20 repeticiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos para la recolección de datos: - Escala numérica de calificación del dolor - Cuestionario de angustia menstrual MOOS La intensidad del dolor y los síntomas menstruales disminuyeron en A y E, aunque los resultados no tuvieron una diferencia significativa entre ellos. Sin embargo, A tuvo un mejor resultado en el cuestionario de angustia menstrual.
Kirthika et al. (2018)	<ul style="list-style-type: none"> N= 30 - 15 mujeres hicieron yoga asana (YA) - 15 mujeres realizaron ejercicios con fitball (EF) 	<ul style="list-style-type: none"> 12 semanas 3 días/sem. - YA: 60' de yoga asana (Ustrasana, Janusirsasana y Dhanurasana). - EF: 3 series de 3 ejercicios de flexo-extensiones de rodillas y caderas con fitball. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - Cuestionario de angustia menstrual MOOS Ambos grupos demostraron una diferencia clínica en el dolor menstrual. Sin embargo, solo EF la demostró en angustia menstrual.
Motahari-Tabari et al. (2017)	<ul style="list-style-type: none"> N= 122 - 61 mujeres hicieron ejercicios de estiramiento (EE) - 61 mujeres tomaron ácido mefenámico (AM) 	<ul style="list-style-type: none"> 8 semanas - EE: 3 días/sem. 15' sesión: Calentamiento (5') y 6 ejercicios de estiramiento del vientre y pelvis. - AM: 250 mg/8h hasta alivio del dolor. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos para la recolección de datos: - Cuestionario para características demográficas y menstruales - Escala analógica visual Dolor mayor en EE durante el primer ciclo. Mayor reducción del dolor en EE en el segundo ciclo.
Ortiz et al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> N= 160 - 83 mujeres realizaron un programa de fisioterapia (PF) 	<ul style="list-style-type: none"> 3 meses - PF: 3 días/sem. 50' de estiramientos generales y específicos, ejercicios de Kegel, ejercicios de trote y relajación. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual

	- 77 mujeres no tuvieron intervención (GC)		Reducción significativa del dolor en el segundo y tercer ciclo en PF en comparación con GC.
Saleh et al. (2016)	N= 126 - 44 mujeres realizaron estiramientos activos (EA) - 44 mujeres fortalecieron el CORE (FC) - 38 mujeres no intervinieron (GC)	8 semanas - EA: 3 días/sem. 3 veces/día 10' de 4 ejercicios de estiramientos realizados en casa. - FC: 4 días/sem. 3 veces/día 20' de 4 ejercicios para fortalecer el CORE.	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - La duración se midió en horas La intensidad y la duración del dolor se redujeron significativamente en los grupos de ejercicio en comparación con GC. No hubo diferencias significativas entre grupos de intervención.
Samy et al. (2019)	N= 98 - 49 mujeres realizaron Zumba (Z) - 49 mujeres no tuvieron intervención (GC)	8 semanas - Z: 2 días/sem. 60' de Zumba incluyendo una canción para calentar y otra para la vuelta a la calma.	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - La duración se midió en horas - Cuestionario sobre características de la menstruación La intensidad y duración del dolor menstrual disminuyó significativamente en Z en comparación con el GC.
Shirvani et al. (2017)	N= 122 - 61 mujeres realizaron ejercicio (E) - 61 mujeres tomaron jengibre (J)	8 semanas - E: 3 días/sem. 5' de movimientos de calentamiento en posición de pie, seguido de 6 ejercicios de estiramiento para el abdomen y la pelvis durante 10'. - J: 250 mg/6h de cápsulas de jengibre hasta alivio del dolor.	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - Cuestionario para características demográficas y menstruales E fue significativamente más efectivo que J para el alivio del dolor, la intensidad de la dismenorrea y la disminución de la duración menstrual en el segundo ciclo.
Sutar et al. (2016)	N= 100 - 50 mujeres realizaron ejercicio aeróbico (A) - 50 mujeres no realizaron ejercicio físico (GC)	8 semanas - A: 3 días/sem. Danza aeróbica con una intensidad de 60-80% FCmáx. con 10' de calentamiento y 10' de vuelta a la calma.	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - SF 36 para la calidad de vida El dolor en A disminuyó significativamente desde el comienzo de la intervención y continuó disminuyendo durante los 3 ciclos siguientes. Además, también se vio una diferencia significativa en la calidad de vida en A.
Vaziri et al. (2015)	N= 105 - 35 mujeres hicieron ejercicio aeróbico (A) - 35 mujeres realizaron ejercicios de estiramiento (E) - 35 mujeres no tuvieron intervención (GC)	8 semanas - A: 3 días/sem. en una cinta de correr 20' (4 etapas de 5'). Las etapas 2 y 3 fueron las de máxima intensidad. Misma intensidad para todos los participantes. - E: 3 días/sem. 10 ejercicios de estiramientos de abdomen, pelvis e ingle repetidos 5 veces. Empezaron manteniendo 10'' y cada sesión se sumó 1'.	Instrumentos para la recolección de datos: - Cuestionario de síntomas menstruales, calificando la intensidad de 1 a 5. Diferencia significativa entre A y el GC, así como entre E y el GC en cuanto a la intensidad de la dismenorrea. Sin embargo, no se mostraron diferencias entre los grupos de intervención.
Yang y Kim (2016)	N= 40 - 20 mujeres hicieron programa de yoga (Y) - 20 mujeres no participaron en el programa de yoga (GC)	12 semanas - Y: 1 día/sem. 60' de yoga combinando el ejercicio, la relajación y meditación.	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala visual analógica - Cuestionario de angustia menstrual La intensidad del dolor y las puntuaciones de angustia menstrual disminuyeron significativamente en Y en comparación con el GC.
Yonglitthipagon et al. (2017)	N= 34 - 17 mujeres practicaron yoga (Y) - 17 mujeres no recibieron ninguna forma de ejercicio (GC)	12 semanas - Y: 2 días/sem. 30' de yoga en casa mediante instrucciones y poses claras.	Instrumentos para la recolección de datos: - Escala analógica visual - SF 36 para la calidad de vida

Mejora significativa en el dolor menstrual, el estado físico y la calidad de vida en Y
más que en el GC.

Como se puede observar, el 100% de los artículos mostrados en la Tabla 1 señalaron al ejercicio físico como un tratamiento positivo para la DP, mejorando algunos de sus síntomas. El 94.7% mostraron una reducción del dolor y la intensidad menstrual, en el 42.1% de los artículos se disminuyó la duración del dolor y en un 26.3% mejoraron las puntuaciones de angustia menstrual. Caben destacar aspectos importantes como la mejora de la calidad de vida y la funcionalidad en el 21.1% de las intervenciones. Además, un 10.5% de las mujeres redujeron la cantidad de analgésicos consumidos.

Discusión

Hoy en día, los enfoques no médicos también se estudian para el tratamiento de la DP y sus síntomas. Uno de ellos es el ejercicio y la actividad física (Motahari-Tabari et al., 2017). Como se puede observar en el apartado anterior, entre todas las intervenciones realizadas, se percibe cómo las mujeres que hacen ejercicio muestran una dismenorrea menos severa y mayores efectos positivos que las mujeres sedentarias (Sutar et al., 2016).

Numerosos expertos afirman que esta mejora se debe al aumento en el flujo sanguíneo y el metabolismo del útero durante el ejercicio, siendo eficaz en la reducción de los síntomas dismenorreicos (Saleh et al., 2016). De modo que, como manifiestan Gmoorthy et al. (2018), aumentar el metabolismo es una clave para la reducción de estos síntomas. Shirvani et al. (2017) lo justifican con que esta mejora en la circulación sanguínea pélvica, lo que evita es la agregación de prostaglandinas. En otras palabras, como apuntan Dehnavi et al. (2018), el ejercicio puede conducir a una transferencia más rápida de desechos y prostaglandinas desde el útero.

Otra de las causas estudiadas que ayuda a la reducción de los síntomas de la DP es que los ejercicios también estimulan la producción de endorfinas, que actúan como analgésicos naturales del cuerpo (Aboushady y El-saidy, 2016). Lo mismo opinan Sutar et al. (2016), que señalan que el ejercicio aumenta la liberación de varios neurotransmisores y hormonas como las endorfinas, los estrógenos y la dopamina. La sensación de euforia y satisfacción después de un esfuerzo deportivo se acompaña de la liberación de opioides endógenos y de la producción y liberación de otras hormonas y catecolaminas, efecto que podría ayudar a reducir la sensibilidad al dolor y otros síntomas experimentados por las mujeres con DP (Ortiz et al., 2015).

Kannan et al. (2019) subrayan a los endocannabinoides como otro mecanismo que contribuye a la analgesia inducida por el ejercicio. Los endocannabinoides son moléculas que contribuyen al control de la transmisión del dolor dentro del cerebro y la médula espinal donde se encuentran receptores cannabinoides. Lo interesante que exponen estos autores es que se han observado elevaciones en las concentraciones de endocannabinoides en sangre periférica después del ejercicio aeróbico (Kannan et al., 2019). De forma similar, también comentan que el ejercicio induce la producción de macrófagos reguladores en los músculos físicamente activos. Estos macrófagos son conocidos por su capacidad de secretar citocinas antiinflamatorias y contrarrestar el efecto de otros macrófagos que secretan citocinas proinflamatorias. En consecuencia, Kannan et al. (2019) recogen que después de la actividad física, el efecto general es un aumento de las citocinas antiinflamatorias que son responsables de la reducción del dolor.

Para Heidarimoghadam et al. (2019), el papel del tejido adiposo es muy importante para controlar el equilibrio de las hormonas sexuales. Este tejido almacena una variedad de lípidos que pueden metabolizar los esteroides, incluidos los andrógenos, y aumentar la producción de prostaglandinas. De hecho, Heidarimoghadam et al. (2019), apuntan al Índice de Masa Corporal (IMC) como un factor a observar en la DP. Esto se puede regular con la actividad física, como recuerdan Ortiz et al. (2015), siendo esta una herramienta que moviliza la energía acumulada y, por lo tanto, fundamental para lograr el equilibrio energético y controlar adecuadamente el peso de la persona. Por otro lado, Sutar et al. (2016) señalan el efecto de la leptina en sangre en mujeres con DP. La leptina es una hormona secretada por las células grasas y regula el metabolismo del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal, además de tener un papel importante en la reproducción humana. Esta hormona ejerce sus efectos metabólicos y neuroendocrinos a través de sus receptores en el área de control emocional del hipotálamo. Sutar et al. (2016) corroboran que la actividad física reduce la cantidad de leptina en la sangre al 30-34% como consecuencia de la reducción de la cantidad de tejido adiposo, principal tejido productor de esta hormona.

Sutar et al. (2016), también añaden otro elemento interesante a la relación entre la DP y los ejercicios: la participación del estrés. Como concretan Shirvani et al. (2017), el estrés aumenta las contracciones uterinas, con un efecto sobre el sistema nervioso. Además, Vaziri et al. (2015) sostienen que el estrés aumenta la actividad simpática, por tanto, como el ejercicio físico reduce y modera el estrés, la actividad simpática también

disminuye a corto-medio plazo. Asimismo, aumenta la actividad parasimpática durante el descanso, reduciendo así los síntomas de la menstruación (Dehnavi et al., 2018). También, Ortiz et al. (2015) subscriben que existe una relación entre la actividad física y la disminución de la ansiedad y la depresión, el aumento de la autoestima, el rendimiento académico, la disminución del uso de algunas sustancias de abuso y la apreciación de una vida más satisfactoria. De esta forma, el ejercicio puede disminuir las rumiaciones y promover pensamientos positivos, disminuyendo así la depresión a corto plazo, aumentar la concentración y mejorar el estado de ánimo y el comportamiento (Sutar et al., 2016).

Pasando a discutir las diferentes intervenciones realizadas por los autores, el método de entrenamiento más utilizado son los ejercicios de estiramiento. Según los estudios observados, todas estas intervenciones tienen un efecto positivo en la DP (Aboushady y El-saidy, 2016; Fallah y Mirfeizi, 2018; Gmoorthy et al., 2018; Kanwal et al., 2016; Kiranmayi et al., 2016; Motahari-Tabari et al., 2017; Saleh et al., 2016; Shirvani et al., 2017 y Vaziri et al., 2015). Como Saleh et al. (2016) redactan en su artículo, las bandas ligamentosas contraídas en la región abdominal son el factor causante de la compresión física de las vías nerviosas y su irritación. En consecuencia, como señalan en algunos estudios revisados, los ejercicios de estiramiento tienen un efecto positivo al disminuir los espasmos abdominales y la presión sobre los nervios (Motahari-Tabari et al., 2017 y Shirvani et al., 2017). Asimismo, se puede observar cómo los estiramientos generan mayores beneficios que el jengibre (Shirvani et al., 2017), el ácido mefenámico (Motahari-Tabari et al., 2017) o los masajes (Fallah y Mirfeizi, 2018).

En cambio, comparando los ejercicios de estiramiento con los aeróbicos, se puede percibir cómo los beneficios de estos últimos son mayores (Gmoorthy et al., 2018 y Kiranmayi et al., 2016). En los artículos estudiados se encuentran grandes mejoras en la DP con este método (Dehnavi et al., 2018; Kannan et al., 2019; Kiranmayi et al., 2016; Sutar et al., 2016 y Vaziri et al., 2015), incluyendo modalidades como la danza (Gmoorthy et al., 2018) y Zumba (Samy et al., 2019). Estos beneficios están bastante relacionados con los comentados anteriormente sobre los efectos generales que genera el ejercicio físico en la DP. Sutar et al. (2016) sugieren que los ejercicios aeróbicos en los que se involucran la inclinación de la pelvis, como caminar, montar en bicicleta o nadar, pueden mejorar el flujo sanguíneo, relajar los músculos abdominales, reducir el dolor pélvico y aliviar la presión sobre los centros nerviosos, los órganos pélvicos y el tubo digestivo. Además, dentro de los numerosos beneficios del ejercicio aeróbico regular, se encuentra

el aumento de la capacidad cardiovascular, de la densidad ósea y la reducción del estrés, disminuyendo así la depresión y mejorando el estado de ánimo, el comportamiento y la concentración (Gmoorthy et al., 2018 y Sutar et al., 2016). Asimismo, Kannan et al. (2019) añaden que los ejercicios aeróbicos de intensidad moderada a vigorosa mejoran el sueño. Es importante destacar también que la mayoría de los protocolos de ejercicios aeróbicos cuentan con una vuelta a la calma, la cual consigue que el cuerpo elimine la acidosis muscular y permite un retorno venoso más rápido, lo que a su vez ayuda a prevenir los calambres musculares y la caída repentina de la presión arterial (Sutar et al., 2016).

Otro artículo de Ortiz et al. (2015) se centra en el estudio de los ejercicios de Kegel como método para la mejora de la DP. A principios de la década de 1940, el ginecólogo Kegel crea esta serie de ejercicios de la musculatura perineal. Los ejercicios de Kegel son beneficiosos para la DP por la misma razón que el resto de los ejercicios, aumentan el suministro de sangre local, lo que favorece la eliminación más rápida de las prostaglandinas (Ortiz et al., 2015). Efectos similares encontraron Saleh et al. (2016) en su estudio, en el que el fortalecimiento del core permitió que la pequeña musculatura intrínseca que rodea la columna lumbar se acondicione para un mayor rendimiento, aumentando el flujo sanguíneo y el metabolismo del útero, siendo eficaz en la reducción de los síntomas de la DP.

Azima et al. (2015) utilizaron los masajes y los ejercicios isométricos como método de estudio. Estos ejercicios no tuvieron tantos beneficios como el grupo que realizó los masajes, pero ambos consiguieron disminuir los síntomas de la DP. Según Azima et al. (2015), el efecto que tienen los ejercicios isométricos es aumentar la presión arterial mediante la estimulación de los barorreceptores, disminuyendo el dolor y estimulando el tronco encefálico, que tiene centros de regulación del dolor y de control de la presión arterial.

El yoga es una modalidad que está en auge, y en tres de los artículos incluidos se utiliza este método para reducir los dolores menstruales (Kirthika et al., 2018; Yang y Kim, 2016 y Yonglitthipagon et al., 2017). Una de las causas por la que el yoga es un buen método de intervención según Yonglitthipagon et al. (2017) es porque puede activar el sistema modulador del dolor en el cerebro que se proyecta hacia la médula espinal y promueve la secreción de beta-endorfina, que es un analgésico natural en el cuerpo.

Simultáneamente, mejora la calidad de vida (capacidad funcional, vitalidad, salud mental, aspectos sociales, dolor corporal y dominios generales de salud) al vincular el movimiento corporal con la respiración, activando la “respuesta de relajación” en el sistema neuroendocrino y el sistema nervioso parasimpático, lo que resulta en un metabolismo mejorado, con respiración, frecuencia cardíaca, presión arterial y tensión muscular adecuada (Yonglitthipagon et al., 2017).

Yang y Kim (2016) realizaron un tipo de yoga llamado Namaskara y Nidra, con los que también tuvieron grandes mejoras en los síntomas de la DP. Dan como respuesta que el Namaskara induce el alivio del dolor y el equilibrio nervioso/endocrino. Por otra parte, las técnicas de relajación profunda del yoga Nidra conducen a una respuesta de relajación, reduciendo así la actividad del sistema nervioso simpático y el consumo de oxígeno, disminuyendo el estrés oxidativo y aumentando el alivio del dolor (Yang y Kim, 2016).

Por último, en el estudio de Kirthika et al. (2018), evaluaron el yoga asana, con el que también se encontraron varios beneficios. Este tipo de yoga se divide en Ustrasana, Janusirsasana y Dhanurasana. El primero de estos ayuda a aliviar los calambres menstruales al estirar la cara anterior del tronco y también al fortalecer la región de la espalda, mejora la flexibilidad de la columna vertebral y también mejora la postura (Kirthika et al., 2018). El Janusirsasana estimula los órganos reproductivos y, por tanto, se reducen los dolores menstruales, estira los músculos abductores de la cadera y los isquiotibiales y alivia también los dolores de cabeza, ansiedad y fatiga, además de mejorar el insomnio. Además, las mujeres del estudio de Kirthika et al. (2018) también realizaron Dhanurasana, modalidad que aumenta el flujo de sangre al útero y mantiene el cuerpo relajado.

Este estudio comparó el yoga asana con ejercicios con fitball, los cuales tuvieron una leve mejoría respecto al yoga solo en el cuestionario de angustia (Kirthika et al., 2018). Las mejoras en los síntomas son debidas a que los ejercicios propuestos con el fitball, al igual que el yoga, mejoran el suministro de sangre y nutrientes a la región inferior del abdomen y espalda baja, ayudando a aliviar los calambres menstruales (Kirthika et al., 2018).

Por último, el estudio de Heidarimoghadam et al. (2019) se basa en el principio del FITT, cuyas iniciales se corresponden con la frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de

ejercicio. Esto tiene grandes ventajas, ya que ayuda a crear un plan más efectivo para alcanzar los objetivos propuestos, controlando y realizando una correcta progresión de los ejercicios; aspectos que se deben tener en cuenta en cualquier otro programa de entrenamiento (Heidarimoghadam et al., 2019).

Esta revisión tiene algunas limitaciones que se exponen a continuación: faltan estudios con un método específico estudiado y que sea efectivo para la DP, ya que hay controversia en algunos resultados debido a la diferencia de protocolos. Esto hace difícil la comparación entre ellos y, por consiguiente, reconocer cuáles generan los mayores beneficios. En esta línea, el período de tiempo de las intervenciones es diferente y en general corto, siendo muy pocas ($n=6$) las intervenciones de más de 8 semanas, haciendo que muchas adaptaciones por parte del ejercicio apenas puedan verse reflejadas en los resultados. De igual modo, el tamaño de la muestra resulta demasiado pequeño. Por otro lado, como señalan muchos de los estudios seleccionados, existen algunos datos como la dieta de las participantes, las horas de sueño, la edad o el número de analgésicos que se toman, que no se han monitorizado en los estudios y que pueden repercutir a la hora de extraer los resultados.

Conclusiones

Esta revisión permite afirmar que el ejercicio físico realizado de una forma regular es un método seguro y eficaz para reducir los síntomas producidos por la DP. La práctica prolongada en el tiempo también tendrá efectos beneficiosos a largo plazo, reduciendo aún más estos síntomas y mejorando la salud en general de la persona. El ejercicio aeróbico parece ser el método de entrenamiento más efectivo para los síntomas dismenorreicos, seguido de algunos ejercicios de estiramiento o el yoga. Además, otra parte importante de este tratamiento para la DP es que no genera efectos secundarios en el organismo. Se recomiendan futuras investigaciones con intervenciones reales y continuas, con muestras de mayor tamaño y periodos de seguimiento más largos. Sería de gran interés registrar los comentarios de las personas que han intervenido en los estudios para conocer sus impresiones y tener una retroalimentación. Del mismo modo, se considera fundamental registrar el tipo y cantidad de analgésicos consumidos antes, durante y al finalizar la intervención. Asimismo, una futura línea de investigación de este

trabajo podría basarse en estudiar los efectos del dolor en otros aspectos de la vida, como los efectos psicológicos y emocionales.

Bibliografía

- Aboushady, R. M. y El-saidy T. M. (2016). Effect of Home-based Stretching Exercises and Menstrual Care on Primary Dysmenorrhea and Premenstrual Symptoms among Adolescent Girls. *Journal of Nursing and Health Science*, 5(2), 47-57. <https://doi.org/10.9790/1959-0502054757>
- Armour, M., Ee, C. C., Naidoo, D., Ayati, Z., Chalmers, K. J., Steel, K. A., De Manincor M. J. y Delshad, E. (2019). Exercise for dysmenorrhea (review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9), 1-60. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004142.pub4>.
- Armour, M., Smith, C. A., Steel, K. A. y Macmillan, F. (2019). The effectiveness of self-care and lifestyle interventions in primary dysmenorrhea: a systematic review and meta-analysis. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 19(22), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s12906-019-2433-8>
- Azima, S., Bakhshayesh, H. R., Kaviani, M., Abbasnia, K. y Sayadi, M. (2015). Comparison of the Effect of Massage Therapy and Isometric Exercises on Primary Dysmenorrhea: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 28(6), 486-491. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpag.2015.02.003>
- Carroquino-Garcia, P., Jiménez-Rejano, J. J., Medrano-Sanchez, E., De La Casa-Almeida, M., Diaz-Mohedo, E. y Suarez-Serrano, C. (2019). Therapeutic Exercise in the Treatment of Primary Dysmenorrhea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical therapy*, 99(10), 1371-1380. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz101>.
- Dehnavi, Z. M., Jafarnejad, F. y Kamali, Z. (2018). The Effect of aerobic exercise on primary dysmenorrhea: A clinical trial study. *Journal of Education and Health Promotion*, 7(3). https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_79_17
- Fallah, F. y Mirfeizi, M. (2018). How Is the Quality and Quantity of Primary Dysmenorrhea Affected by Physical Exercises? A Study Among Iranian Students. *International Journal of Women's Health and Reproduction Sciences*, 6(1), 60-66. <https://doi.org/10.15296/ijwhr.2018.11>
- Garro, V., Thuel, M. y Robles, V. (2019). Primary dysmenorrhea in adolescents: management in primary care. *Revista Médica Sinergia*, 4(11), e296. <https://doi.org/10.31434/rms.v4i11.296>
- Gmoorthy, T., Laxmi, R., Kaviraja, K. y Giridharan, G.V. (2018). To compare the effects of stretching exercise versus aerobic dance in primary dysmenorrhea among collegiates. *Drug Invention Today*, 10(1), 2844-2848.
- Heidarimoghadam, R., Abdolmaleki, E., Kazemi, F., Masoumi, S. Z., Khodakarami, B. y Mohammadi, Y. (2019). The Effect of Exercise Plan Based on FITT Protocol on

- Primary Dysmenorrhea in Medical Students: A Clinical Trial Study. *Journal of Research in Health Sciences*, 19(3), e00456. <http://jrhs.umsha.ac.ir/index.php/JRHS/article/view/4801/pdf>
- Kannan, P., Chapple, C. M., Miller, D., Claydon-Mueller, L. y Baxter, G. D. (2019). Effectiveness of a treadmill-based aerobic exercise intervention on pain, daily functioning, and quality of life in women with primary dysmenorrhea: A randomized controlled trial. *Contemporary clinical trials*, 81, 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2019.05.004>
- Kanwal, R., Masood, T., Awan, W. A., Babur, M. N. y Baig, M. S. (2016). Effectiveness of TENS versus stretching exercises on primary dysmenorrhea in students. *International Journal of Rehabilitation Sciences (IJRS)*, 5(02), 18-24.
- Kiranmayi, P., Ponmathi, P. y Sivakumar, V. P. (2016). Comparison of Aerobic versus Stretching Exercise Programmes on pain and Menstrual Symptoms in Subjects with Primary Dysmenorrhea. *Journal of Women's Health Care*, 5(4), 1-5. <https://doi.org/10.4172/2167-0420.1000327>
- Kirthika, S. V., Padmanabhan, K., Sudhakar, S., Aravind, S., Kumar, C. P. y Monika, S. (2018). Efficacy of Yoga Asana and Gym Ball Exercises in the Management of Primary Dysmenorrhea: A Single-Blind, Two Group, Pretest-Posttest, Randomized Controlled Trial. *CHRISMED Journal of Health and Research*, 5(2), 118-122. https://doi.org/10.4103/cjhr.cjhr_93_17
- Matthewman, G., Lee, A., Kaur, J. G. y Daley, A. J. (2018). Physical activity for primary dysmenorrhea: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American journal of obstetrics and gynecology*, 219(3), 255-267. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.04.001>
- Motahari-Tabari, N., Shirvani, M. A. y Alipour, A. (2017). Comparison of the Effect of Stretching Exercises and Mefenamic Acid on the Reduction of Pain and Menstruation Characteristics in Primary Dysmenorrhea: A Randomized Clinical Trial. *Oman Medical Journal*, 32(1), 47-53. <https://doi.org/10.5001/omj.2017.09>
- Ortiz, M. I., Cortés-Márquez, S. K., Romero-Quezada, L. C., Murguía-Cánovas, G. y Jaramillo-Díaz, A. P. (2015). Effect of a physiotherapy program in women with primary dysmenorrhea. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 194, 24-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejogrb.2015.08.008>
- Saleh, H. S., Mowafy, H. E. y El Hameid, A. A. (2016). Stretching or Core Strengthening Exercises for Managing Primary Dysmenorrhea. *J Women's Health Care*, 5(295), 2167-0420. <https://doi.org/10.4172/2167-0420.1000295>
- Samy, A., Zaki, S. S., Metwally, A. A., Mahmoud, D. S. E., Elzahaby, I. M., Amin, A. H., Eissa, A. I., Abbas, A. M., Hussein A. H., Talaat, B. y Ali, A. S. (2019). The Effect of Zumba Exercise on Reducing Menstrual Pain in Young Women with Primary Dysmenorrhea: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 32(5), 541-545. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2019.06.001>
- Shirvani, M. A., Motahari-Tabari, N. y Alipour, A. (2017). Use of ginger versus stretching exercises for the treatment of primary dysmenorrhea: a randomized

- controlled trial. *Journal of Integrative Medicine*, 15(4), 295-301. [http://dx.doi.org/10.1016/S2095-4964\(17\)60348-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2095-4964(17)60348-0)
- Sutar, A., Paldhikar, S., Shikalgar, N. y Ghodey, S. (2016). Effect of aerobic exercises on primary dysmenorrhoea in college students. *Journal of Nursing and Health Science*, 5(5), 20-24. <https://doi.org/10.9790/1959-0505052024>
- The American College of Obstetricians and Gynecologists. (2015). *Dysmenorrhea: Painful Periods*. <https://www.acog.org/Patients/FAQs/Dysmenorrhea-Painful-Periods?IsMobileSet=false>
- Vaziri, F., Hoseini, A., Kamali, F., Abdali, K., Hadianfard, M. y Sayadi, M. (2015). Comparing the Effects of Aerobic and Stretching Exercises on the Intensity of Primary Dysmenorrhea in the Students of Universities of Bushehr. *Journal of Family and Reproductive Health*, 9(1), 23-28. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4405513/>
- Yang, N. y Kim, S. (2016). Effects of a Yoga Program on Menstrual Cramps and Menstrual Distress in Undergraduate Students with Primary Dysmenorrhea: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 22(9), 732-738. <https://doi.org/10.1089/acm.2016.0058>
- Yonglithipagon, P., Muansiangsai, S., Wongkhumngern, W., Donpunha, W., Chanavirut, R., Siritaratiwat, W., Mato, L., Eungpinichpong, W. y Janyacharoen, T. (2017). Effect of yoga on the menstrual pain, physical fitness, and quality of life of young women with primary dysmenorrhea. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 840-846. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.01.014>

Fecha de recepción: 06/04/2021

Fecha de revisión: 26/04/2021

Fecha de aceptación: 30/05/2021

How to cite this article:

Castanedo Escalante, J. & Corrales Pardo, A. (2021). Efectos del ciclo menstrual en el estado físico y psicológico de una mujer activa. *MLS Sport Research*, 1(1), 69-82.

EFFECTOS DEL CICLO MENSTRUAL EN EL ESTADO FÍSICO Y PSICOLÓGICO DE UNA MUJER ACTIVA

Jessica Castanedo Escalante

Universidad Europea del Atlántico (España)

jessica.castanedo@alumnos.uneatlantico.es

Andrea Corrales Pardo

Universidad Europea del Atlántico (España)

andrea.corrales@uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0003-2118-3822>

Resumen. Los principales objetivos de esta investigación fueron analizar los efectos de las diferentes fases del ciclo menstrual (CM) sobre dos elementos de la condición física, la fuerza- potencia y el equilibrio dinámico, y sobre el estado psicológico de una mujer moderadamente activa. En este estudio participó una mujer de 28 años, la cual consumía anticonceptivos orales. En total se registraron 6 sesiones que correspondieron a 2 ciclos menstruales completos y a cada una de sus fases (menstrual, folicular y lútea). En cada sesión se realizaron tres pruebas para evaluar las variables de la condición física (Leg extensión en Kineo, Press Banca en Multipower e Y Balance Test) y un test para las variables psicológicas (Test de POMS). Los resultados obtenidos mostraron que durante la fase lútea (FL) la participante consiguió los valores más bajos en las 3 pruebas físicas de potencia y equilibrio dinámico, siendo la fase folicular (FF) donde mejor desempeño obtuvo. En la prueba psicológica, se destaca la fase menstrual (FM) por tener los valores más altos en la dimensión de fatiga-inercia, en contraposición con la FF donde se observaron valores más altos para la dimensión de vigor-activación. El cuestionario personal sobre el CM reveló la presencia de síntomas menstruales y premenstruales en los dos ciclos estudiados. Se sugiere que los cambios producidos en las variables físicas y psicológicas de la sujeto, se deban a la presencia de síntomas premenstruales, sin poder confirmar la influencia hormonal al no haberse realizado análisis de sangre u orina.

Palabras clave: ciclo menstrual, mujer, fuerza, equilibrio, estado de ánimo.

EFFECTS OF THE MENSTRUAL CYCLE ON THE PHYSICAL AND PSYCHOLOGICAL STATE OF AN ACTIVE WOMAN

Abstract. The main objectives of this research were to analyze the effects of the different phases of the menstrual cycle (MC) on two elements of the physical condition, strength-power and dynamic balance, and on the psychological state of a moderately active woman. A 28-year-old woman participated in this study, who used oral contraceptives. In total, 6 sessions were recorded, corresponding to 2 complete menstrual cycles and each of its phases (menstrual, follicular and luteal). In each session, three tests were carried out to evaluate the physical condition variables (Leg extension in Kineo, Press Bench in Multipower and Y Balance Test) and a test for psychological variables (POMS Test). The results obtained showed that during

the luteal phase the participant achieved the lowest values in the 3 physical tests of power and dynamic balance, being the follicular phase (FP) where she obtained the best performance. In the psychological test, the menstrual phase (MP) stands out for having the highest values in the fatigue-inertia dimension, in contrast to the FP where higher values were observed for the vigor-activation dimension. The personal questionnaire on MC revealed the presence of menstrual and premenstrual symptoms in the two cycles studied. It is suggested that the changes produced in the physical and psychological variables of the subject are due to the presence of premenstrual symptoms, without being able to confirm the hormonal influence as blood or urine tests have not been performed.

Keywords: menstrual cycle, woman, strength, balance, mood.

Introducción

A lo largo de estas últimas décadas la práctica de ejercicio físico y participación deportiva por parte del género femenino ha aumentado drásticamente. La característica más importante del deporte femenino contemporáneo es el intenso dominio de las modalidades deportivas que, hasta hace poco, se consideraban privilegio de hombres (Konovalova, 2013). A pesar de esto, existen diferencias evidentes entre ambos géneros en muchos aspectos psicológicos y fisiológicos que influyen en su respuesta al entrenamiento. Eso implica la necesidad de utilizar métodos de entrenamiento que se adecuen a sus particularidades individuales.

En este sentido, uno de los procesos que más influye en la mujer es el funcionamiento de su aparato reproductor, es decir, su ciclo menstrual (CM). Se trata de un proceso mediante el cual se desarrollan los gametos femeninos (óvulos u ovocitos) y se producen una serie de cambios dirigidos al establecimiento de un posible embarazo. El CM consta de 4 etapas (menstruación, pre-ovulación, ovulación, post-ovulación), cada una caracterizada por el predominio de ciertas hormonas, entre ellas las gonadotropinas, la hormona estimulante de los folículos (FSH), la hormona luteinizante (LH), la progesterona y los estrógenos.

Concretamente, muchos estudios han demostrado que tanto la progesterona como los estrógenos circulantes causan variaciones en muchos parámetros cardiovasculares, respiratorios y metabólicos, con consecuencias en la fuerza y el rendimiento aeróbico y anaeróbico (Constantini y cols., 2005).

Hay quienes afirman que el CM no produce alteraciones significativas en el rendimiento deportivo, incluso se alude a los récords mundiales y olímpicos obtenidos en cualquier fase del ciclo (Kapilen y Arrey, 1984; Bone, Leng y Neil, 1979), lo que refuerza la idea de que cuanto mayor es el nivel de entrenamiento menor es el efecto de cada fase (Ramírez Balas, 2014). Esta afirmación también coincide con un estudio muy anterior de Kolka y Stephenson (1982) quienes concluyeron que cuanto más elevado sea el nivel de entrenamiento, menos efecto tendrá el ciclo menstrual sobre el rendimiento, sea cual sea la prueba. Recientes estudios no han encontrado tampoco ningún cambio significativo durante las diferentes fases del ciclo (Ramírez, 2014; Wilmore, Costill y Padró, 2010).

En cambio, otros investigadores afirman que sí hay diferencias a tener en cuenta según la fase menstrual. Según Misael Rivera y Elena Konovalova (2002), durante las fases post-ovulatoria y post-menstrual del ciclo biológico femenino, las capacidades físicas como la fuerza, la resistencia y la velocidad aumentan, al contrario que en las fases menstrual, premenstrual y ovulatoria, donde disminuyen. En el ciclo menstrual, durante las fases pre-ovulatoria y post-ovulatoria, el aumento de la producción tanto de estrógenos

como de progesterona, son determinantes en la mejora del desempeño de las deportistas de alto rendimiento. Estos autores obtuvieron las mismas conclusiones años más tarde en otra investigación llevada a cabo con 226 deportistas vallecaucanas (Colombia) con un promedio de 16 años de edad en 21 modalidades deportivas. (Konovalova & Rivera Echeverry, 2017)

Por otro lado, hay que destacar la influencia del síndrome premenstrual (SPM), ya que aquellas mujeres que lo presentan tienen una mayor tendencia a la disminución de su rendimiento (Lebrun, 1993). La presencia de este factor y sus síntomas están relacionados con un aumento de las lesiones musculoesqueléticas traumáticas durante el período premenstrual y menstrual (Lebrun, 1993).

Por todo lo tratado anteriormente, los objetivos perseguidos en este trabajo son:

- Comprobar la influencia de las diferentes fases del ciclo menstrual en el rendimiento físico de una mujer moderadamente activa a través de pruebas de potencia y equilibrio dinámico.
- Determinar la influencia de las fases menstruales sobre su estado emocional y anímico.

Método

Diseño

Se trata de un estudio de caso único descriptivo longitudinal, en el cual se realizó el seguimiento de dos ciclos menstruales consecutivos de una mujer y se aplicaron diversas pruebas y test en tres fases del ciclo (menstrual, folicular y lútea). De esta forma se trató de analizar la influencia de las distintas fases en los elementos de la condición física objeto de estudio (potencia y equilibrio dinámico) y en variables psicológicas y emocionales de la sujeto.

Participante

Para el estudio participó una mujer de 28 años, la cual no era deportista ni practicaba ejercicio de manera sistemática, pero sí era moderadamente activa y tenía hábitos de vida saludables. Consumía anticonceptivos orales desde hacía 12 años. Para este estudio se la pidió que no modificara ningún hábito de su día a día y que cualquier cambio que pudiera afectar a los resultados fueran notificados para ser tenidos en cuenta (enfermedad, evento estresante o traumatizante, etc.)

Instrumentos

Para valorar el equilibrio dinámico y el control neuromuscular del tronco se utilizó el Y Balance Test. El material utilizado para el test fueron una cinta métrica y 3 líneas en forma de Y colocadas en el suelo con cinta adhesiva, de manera que figurara un ángulo de 135° entre la línea anterior con la línea postero-lateral y postero-medial y un ángulo de 90° entre las líneas postero-lateral y postero-medial. Para el análisis de las medidas obtenidas, se utilizaron las fórmulas propuestas en el estudio de Shaffer y cols., (2013):

- Distancia de alcance relativo (DAR, %) = Distancia de alcance / longitud de la pierna x 100
- Distancia de alcance compuesto (DAC, %) = Suma de las 3 direcciones de alcance / 3 veces la longitud de la pierna x 100

Para la valoración de la potencia del tren inferior se utilizó la máquina Kineo versión 7.0, con la cual se realizó un test dinámico de potencia con cargas incrementales mediante el ejercicio de Leg Extension.

Para realizar el test de potencia del tren superior se utilizó la máquina Multipower en la que se realizó el ejercicio de Press de Banca. Los resultados de la prueba fueron valorados con un encoder lineal y analizados con el programa Smartcoach.

Para llevar un registro de los días del ciclo menstrual, la participante se descargó la aplicación móvil de “MY TRAKE “. Además, para valorar las características generales del CM se utilizó el “Cuestionario personal sobre ciclo menstrual y actividad física”; el mismo que fue construido y validado por el Departamento de Fisiología de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Extremadura Ramírez (2014), el cual incluye también diversos síntomas del ciclo menstrual.

Para la evaluación del estado de ánimo se obtuvo un índice a partir de la versión reducida de 15 ítems de la escala de Perfil de los Estados de Ánimo (POMS; Profile of Mood States; McNair, Lorr y Droppleman, 1971) obtenida de la plataforma MenPas Evaluación Psicosocial On-Line.

Procedimiento

Todas las sesiones se realizaron siempre en el mismo lugar, una sala de entrenamiento, y de manera general, sobre la misma franja horaria (12:00 am), debido a la mayor disponibilidad de la participante. Además, se estipularon una serie de requisitos previos a las pruebas, para intentar disminuir la influencia de otras variables:

- Dormir un mínimo de 8 horas
- No comer nada al menos durante las dos horas previas, pero no estar en ayuno.

Por cada ciclo menstrual, considerando el inicio el primer día que le aparecía la menstruación a la participante, se realizaron 3 sesiones de mediciones, coincidiendo estas con las tres fases a analizar:

- Fase Menstrual (día 2-3): niveles de estrógenos y progesterona bajos
- Fase Folicular (12-13): niveles de estrógenos elevados y progesterona bajos
- Fase Lútea (21-22): niveles de progesterona altos

Antes de las pruebas físicas, la participante rellenó siempre el test de POMS. Tras esto, la participante realizó un calentamiento previamente protocolizado para cada sesión. El calentamiento constaba de:

- 5' de elíptica a una intensidad moderada
- Movilidad articular general, de pies a cabeza
- 5 sentadillas completas y 3 acabando en salto
- Fondos en el suelo con rodillas apoyadas (6 repeticiones)

La primera prueba realizada fue el Leg Extension en la máquina Kineo. Antes de comenzar, siempre se realizaron 2 series de 10 repeticiones con cargas bajas de 5 y 6 kg a modo de activación de las extremidades, dejando 30" de recuperación entre ellas. Tras esto se iniciaba el test con una carga de 8 kg, la cual aumentaba progresivamente de 3 en 3 kg hasta que la sujeto no podía movilizar más.

La segunda prueba fue el Press de Banca en la máquina Multipower, la cual se realizó tras 5' de recuperación con el anterior ejercicio. La activación se hizo con las mismas series y repeticiones anteriores y sin carga. Después comenzaba el test, el cual constaba de 4 series x 4 repeticiones. En cada serie se iba aumentando el peso

progresivamente desde 5 kg, 10 kg, 15 kg y 20 kg. Entre series se dejaba 3' de recuperación.

La última prueba fue el Y Balance Test, el cual también se inició tras 5' de recuperación. Para comenzar se realizaron 3 intentos de calentamiento con cada pierna en las 3 direcciones, dejando también unos instantes de recuperación entre ellas. La participante debía colocarse descalza en el centro de la figura donde apoyaba el talón del pie y con las manos en las caderas debía llegar lo más lejos posible sobre la línea. Para marcar la distancia utilizaba la punta del dedo gordo del pie, la cual se tenía que apoyar ligeramente y tras esto regresar a la posición de partida.

El orden de las direcciones fue: primero la anterior, luego la postero-medial y por último la postero-lateral. De los tres intentos, se seleccionaba el mejor de ellos con cada pie y en cada dirección. La dirección de alcance no era válida si:

- No conseguía apoyar el dedo para marcar la distancia
- No volvía a la posición inicial sin perder el control
- No mantenía las manos apoyadas en la cadera durante todo el movimiento
- No mantenía completamente apoyado el pie de apoyo o perdía el equilibrio

Análisis de datos

Para el análisis descriptivo de los datos se utilizó el programa de Microsoft Office, Excel 2016. Los estadísticos empleados fueron la media y la desviación típica, cuyos resultados fueron reflejados en tablas y gráficos.

Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos en las tres pruebas físicas, los cuales quedan recogidos en tablas y gráficos donde se muestran las medias de cada fase.

Los datos obtenidos en la prueba de Leg extensión (figura 1), muestran que en la fase folicular (FF) la sujeto alcanzó los mayores valores en todos los parámetros analizados, seguido de la fase menstrual (FM) y por último la fase lútea (FL), la cual sólo supera a la menstrual en la carga movilizada (FL: $21 \pm 1,41$ y FM: 20 ± 0).

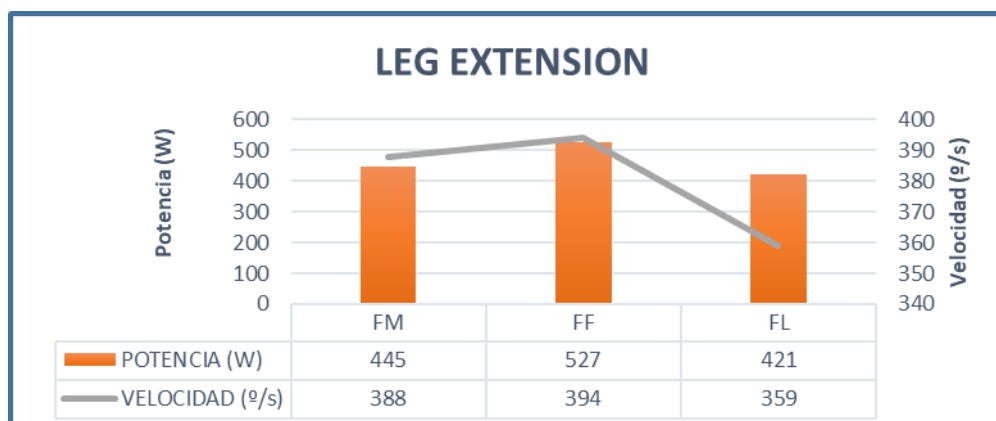


Figura 1. Valores medios del Leg extensión

En la prueba de Press de Banca, los datos obtenidos (figura 2) muestran también que la fase que presenta mayores niveles de potencia es la FF, seguida de la FM y por

último la FL con los menores valores alcanzados, aunque no haya una gran diferencia entre esta y la FM.

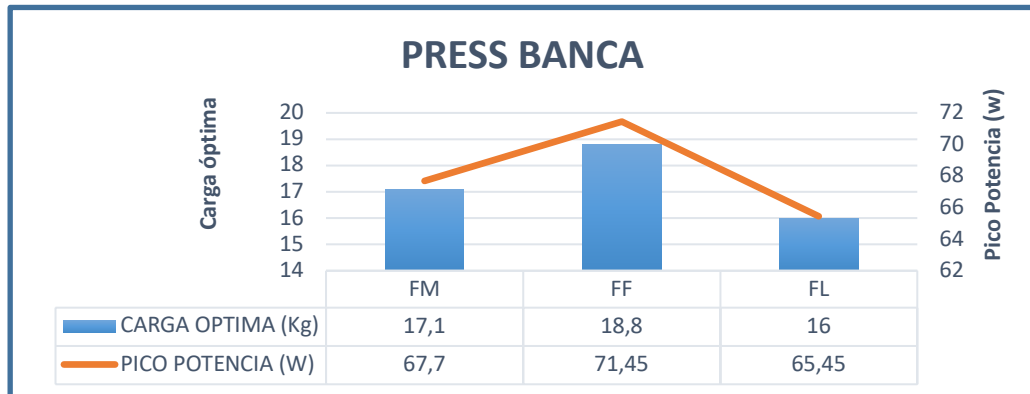


Figura 1. Valores medios del Press de Banca.

En el Y Balance Test (figura 3), se comprueba otra vez que en la FF se dan los mayores alcances para las tres direcciones con ambos pies. La dirección con menos cambios entre fases fue la postero-medial. En cambio, en la anterior y en la postero-lateral hay mayores variaciones. El pie derecho presenta mayores distancias en todas las direcciones tanto en la FF como en la FM, mientras que en la FL el pie izquierdo tiene un mayor alcance anterior. No se aprecian diferencias acentuadas entre ambos pies en cada fase, salvo en la FF, en la que hay una variación de 4,93 % para el alcance postero-lateral.

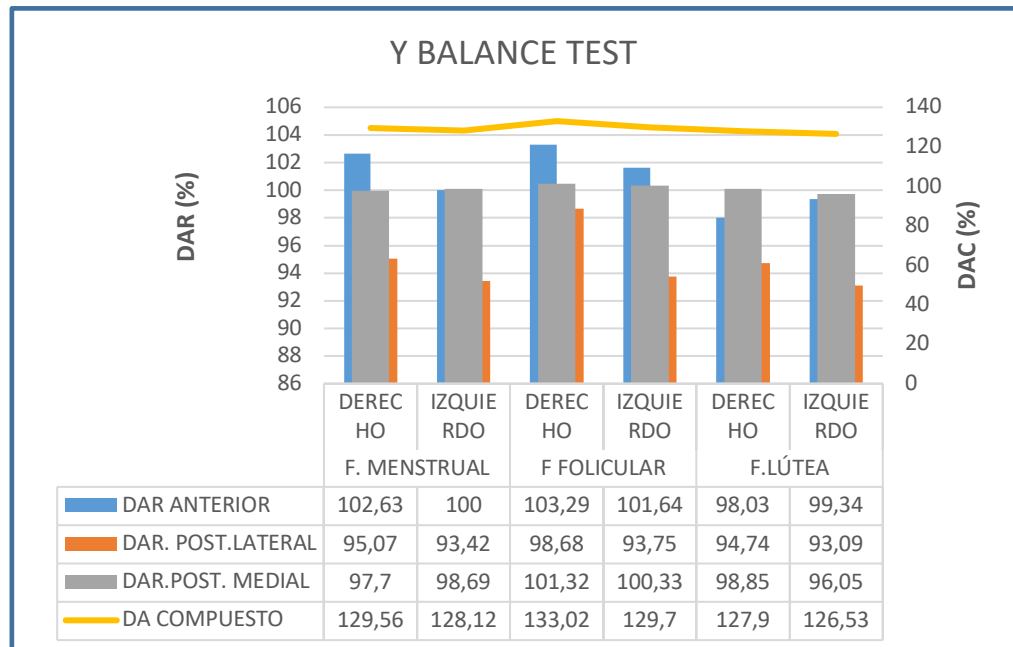


Figura 2. Valores medios del Y Balance Test.

En la prueba del Test de POMS (figura 4), se observa que la FM destaca por presentar los valores más elevados en la dimensión de fatiga-inercia y los más bajos en la de vigor-activación, seguida de la FL. En cambio, la FF muestra lo contrario, valores más altos en el estado de vigor-activación y más bajos en los de fatiga-inercia.

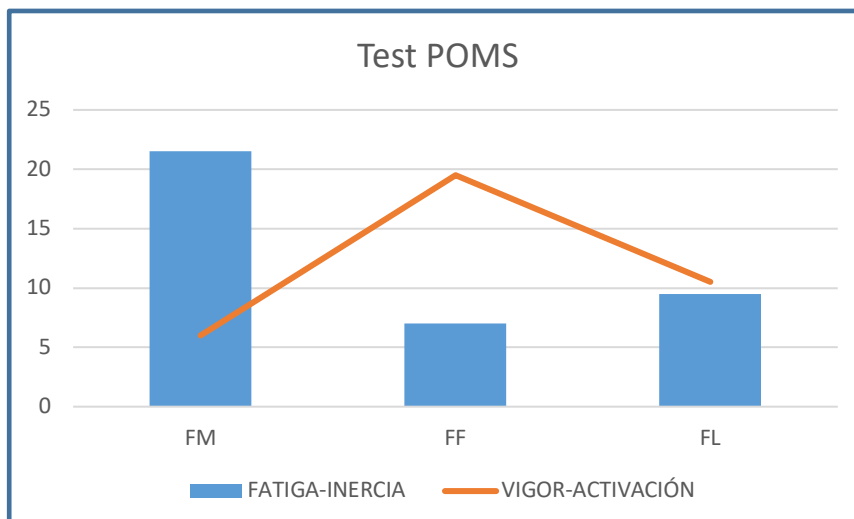


Figura 3. Valores medios del Test de POMS.

En relación con el cuestionario sobre las características del CM (Tabla 1), se puede observar que la sujeto padeció en ambos CM una gran variedad de síntomas tanto en la fase menstrual como en la premenstrual, los cuales se muestran en ambas tablas. Se destaca el 2º CM por presentar mayor cantidad de síntomas.

Tabla 1

Síntomas menstruales y premenstruales

Síntomas premenstruales	1° CM	2° CM
Dolor de cabeza	SÍ	SÍ
Dolor e inflamación de las mamas	NO	SÍ
Retención de líquidos o aumento de peso (sentirse hinchada)	SÍ	SÍ
Alteraciones del área psíquica (mal humor, depresiva, desganada, etc.)	SÍ	SÍ

Síntomas menstruales	1° CM	2° CM
Nauseas	NO	NO
Tensión baja	NO	SÍ
Trastornos intestinales	NO	SÍ
Dolor lumbar	SÍ	SÍ
Dolor y debilidad en muslos	NO	NO
Dolor abdominal	SÍ	SÍ
Sudoraciones	NO	NO
Dolor de cabeza	NO	SÍ

Discusión

La hipótesis de este estudio sugiere que las diferentes fases del CM podrían inducir diferencias en los niveles de potencia, equilibrio dinámico y en el estado de ánimo de la sujeto estudiada derivadas de las fluctuaciones hormonales que se dan a lo largo de las diferentes fases del ciclo.

La mayoría de las investigaciones que han analizado el efecto de las fases menstruales del ciclo en las respuestas cardiovasculares, ventilatorias, termorreguladoras y metabólicas, tanto en reposo como durante el ejercicio aeróbico, anaeróbico y de recuperación, han venido a demostrar en su mayoría que no hay diferencias, salvo en

aspectos puntuales, si bien hay resultados que son contradictorios (Janse de Jonge, 2003). Por ello, en este estudio se quiere determinar si existen diferencias apreciables a lo largo de dos CM en las diferentes capacidades físicas y, también, en el estado anímico evaluados.

La gran parte de los estudios que han valorado la potencia del tren inferior, no han encontrado variaciones en el CM, como el de Nácher y cols. (1995) con mujeres estudiantes del INEF de Cataluña, las cuales fueron evaluadas a través del CMJ libre de brazos. No se observaron cambios en la potencia del tren inferior en las distintas fases del ciclo menstrual, ni con deportistas integrantes de preselecciones nacionales de balonmano y gimnasia rítmica con el mismo test CMJ pero sin ayuda de manos (Izquierdo y Almenares, 2002). Otro estudio en el que participaron mujeres activas y se aplicó el mismo test CMJ, pero sin ayuda de brazos, tampoco encontró cambios significativos (Ramírez, 2014).

En cambio, en el estudio de Giacomoni y col., (2000) en el cual se evaluó a 17 mujeres mediante tres pruebas anaeróbicas (fuerza-velocidad, salto múltiple y pruebas de salto en cuclillas) y análisis hormonales para determinar las fases, no se encontraron diferencias significativas entre las fases, pero sí se produjo una reducción en un 8% la potencia máxima del salto en la menstruación en relación con la FF en aquellas mujeres que sufrían síndrome premenstrual, independientemente del uso o no de anticonceptivos. Se concluyó que el motivo por el cual se produce un declive en la potencia puede ser debido a los cambios hormonales y a la presencia de síntomas premenstruales, ambos podrían tener un efecto en los ciclos de acortamiento y estiramiento de los tendones y ligamentos (Giacomoni et al., 2000).

Giacomoni y cols., (2000) citan que Wearing y cols., (1972) en un estudio en el que no se identificaron las fases del ciclo menstrual mediante análisis hormonales, mostraron que los rendimientos en el salto de longitud y en la fuerza isométrica fueron más pobres durante la fase menstrual y/o la fase lútea tardía, siendo atribuida en ésta última generalmente, a la existencia de síntomas menstruales y premenstruales.

Por otra parte, aunque en este estudio no se comprobaron los niveles hormonales de las fases, se sabe que durante el inicio de la CM (FM) hay niveles bajos de estrógeno y progesterona; y que en la fase folicular tardía (FF) hay un pico en los niveles de estrógeno, seguido de otro pico en el estrógeno y la progesterona en el medio de la fase lútea (FL) (Darlington, Ross, King, y Smith, 2001; y Friden y cols., 2006).

En relación a esto, hay estudios donde se han propuesto que los estrógenos pueden tener un efecto de fortalecimiento del músculo esquelético, lo cual beneficiaría a la fuerza muscular a través de un mecanismo subyacente basado en receptores de estrógeno que mejorarían la calidad intrínseca del músculo esquelético, por la unión de la miosina fuertemente a la actina durante la contracción (Lowe, Baltgalvis y Greising, 2010), pero también se ha sugerido que la progesterona puede tener un efecto antagónico a estos y restringir los niveles de fuerza muscular durante la FL (Dos Santos Andrade y cols., 2017).

Todo lo comentado anteriormente, podría explicar los hallazgos encontrados en esta prueba. Primero, por las características de la sujeto, la cual presentó síntomas premenstruales y menstruales en sus 2 CM, lo que según la literatura revisada pudo afectar a su rendimiento en la FL y FM, donde se dieron los menores niveles de potencia, sobre todo en la FL. Y segundo, por las fluctuaciones hormonales, ya que en las pruebas con peor rendimiento coinciden con los momentos de niveles más bajos de estrógenos y progesterona (FM) y en el que los niveles de estas dos hormonas son elevados (FL)

pudiendo existir, como se ha mencionado, un efecto antagónico entre ambas hormonas. Aunque esto último no puede ser concluyente por la falta de análisis hormonales y más evidencia científica que lo respalde.

En la prueba de potencia del tren superior se observa otra vez una disminución drástica en los niveles alcanzados en la FL en comparación con la FF, en la cual se dieron los mayores resultados, seguido de la FM.

Tras la revisión de la literatura científica, no se ha encontrado ningún estudio que haya evaluado la potencia del tren superior. La mayor parte de las investigaciones han realizado pruebas de dinamometría manual para valorar la fuerza isométrica máxima o pruebas de resistencia a la fuerza. Por lo que la relación de los datos obtenidos con los de otros estudios ha tenido bastante controversia al no analizar la misma capacidad. A pesar de esto, se han visto diferentes conclusiones con relación a la fuerza de prensión y el CM. Por un lado, hay quienes han encontrado que la fuerza muscular (por ejemplo, la fuerza de prensión y la fuerza en Press de Banca) no parece fluctuar significativamente durante el CM (Constantini y cols., 2005). Pero en otro estudio posterior, se mostró un pico mayor de fuerza justo antes de la ovulación, en la prueba de fuerza de los cuádriceps y de prensión manual con dinamómetro. Concluyendo que la posible causa de este cambio se deba al incremento de los niveles de estrógeno que ocurren antes de la ovulación (Sarwar, Niclos y Rutherford, 1996).

Las contradicciones halladas en los resultados de los estudios revisados, no ha permitido llegar a una conclusión clara sobre la causa de las variaciones de potencia del tren superior. Es probable, que los mismos síntomas pre-menstruales y menstruales, sufridos por la sujeto, hayan ocasionado que los resultados en esta prueba, al igual que en la anterior (Leg extensión), sean también peores en la FL y menores en la FM en comparación con la FF.

En los resultados obtenidos en la prueba Y Balance Test, se han observado variaciones en las distancias de alcance durante las fases de los 2 CM analizados, encontrando que las mayores diferencias se dan en las direcciones anterior y postero-lateral, siendo la dirección postero-medial más igualada en todos los casos. Se destaca la FF por presentar las mayores distancias alcanzadas para las 3 direcciones y la FL por tener las menores distancias y mayor diferencia con respecto a las otras dos fases. Esto indicaría que el control postural en la FL está más alterado dando lugar a un menor equilibrio dinámico y peores alcances en las direcciones mencionadas.

Con relación a estos hallazgos, hay estudios que verifican los cambios en el control postural como consecuencia del CM (Friden y cols., 2003; Friden y cols., 2005; Friden y cols., 2006).

En el estudio de Friden y cols., (2003) se investigó la influencia del CM y el síndrome premenstrual (SPM) en la oscilación postural y la cinestesia de la articulación de la rodilla de 13 mujeres. En él, se demostró que las mujeres con SPM tenían mayor oscilación postural y mayor umbral de detección de movimiento en la articulación de la rodilla en la mitad de la fase lútea que mujeres sin síndrome premenstrual. Lo cual fue confirmado en un estudio posterior (Friden y cols., 2005). Estas afirmaciones se reforzaron otra vez en el estudio de Friden y cols., (2006) en el que evaluaron el control neuromuscular de 32 mujeres moderadamente activas, obteniendo que los mejores desempeños se dieron en la fase folicular tardía en comparación con la FM y FL. En los tres estudios se determinaron las fases mediante análisis hormonal, y aunque en este estudio no se hizo, los resultados aquí encontrados coinciden con los descritos, los cuales se pueden relacionar debido a la presencia de síntomas premenstruales.

En cambio, Ericksen y Gribble (2012) investigaron las diferencias entre sexos, las fluctuaciones hormonales en la fase preovulatoria y posovulatoria, la estabilidad del tobillo y el control postural dinámico mediante la prueba Star-Excursion-Balance. Los resultados encontrados mostraron que, aunque la mujer tenía una mayor laxitud del tobillo en inversión-eversión y un control postural menos dinámico que los hombres, las fluctuaciones hormonales de ambas fases no tuvieron una influencia significativa en esas diferencias.

Los cambios del estado de ánimo como la ansiedad, inestabilidad emocional, irritabilidad, letargo, entre otros, fueron asociados hace tiempo con el ciclo menstrual (Moos, 1977). Concretamente, la fase premenstrual ha sido asociada con un aumento de estos aspectos psicológicos negativos y físicos (dolor de cabeza, fatiga, etc.) (Angst, Sellaron, Merikangas y Endicott, 2001; Schmidt y Rubinow, 1997; y Nillni, Toufexis y Rohan, 2011). Pero también se han encontrado estudios que aluden al efecto combinado del estado de salud físico diario, el estrés percibido y apoyo social como las variables que mejor explican el estado de ánimo de cada día de la mujer, en lugar de las fases del CM (Romans y cols., 2013). En cuanto a esto, en nuestro estudio sí se ha observado una variación del estado de ánimo, destacando los aspectos negativos, en la FL y FM, pero sobre todo en esta última, lo cual se relacionaría con los síntomas premenstruales padecidos por la sujeto en sus dos CM. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Corney y Staton (1991), quienes reportaron que el 63% de las mujeres experimentan cambios en el estado de ánimo hasta 3 días después del inicio de la menstruación, mientras que el 5% afirmó tener efectos debilitantes hasta el final de ella.

Este estudio tuvo una serie de limitaciones que han de ser tenidas en cuenta. Para empezar, tras la revisión de la literatura científica existente sobre el tema tratado, no se encontró ningún estudio con características metodológicas similares. Tanto los instrumentos como las pruebas de potencia utilizadas en este estudio difieren de los utilizados en otros, ya que la mayoría han realizado test de saltos para valorar esta capacidad en el tren inferior o test de prensión manual para el tren superior. Por lo que la relación de estos hallazgos con los de otras investigaciones pueden no ser del todo concluyentes.

Por otra parte, en este estudio sólo se ha realizado una valoración descriptiva de los resultados observados, pero no se han utilizado programas estadísticos con los que verificar si el grado de variación en las pruebas realizadas durante los dos CM eran verdaderamente significativos. Otra limitación se refiere a la determinación del inicio y final de cada una de las fases del CM. En este estudio se hizo un cálculo orientativo tomando como momento inicial el primer día de sangrado, pero no se realizaron pruebas de sangre u orina, lo cual es relevante a la hora de comprobar las influencias hormonales y hubiera dado una mayor consistencia a los resultados.

Finalmente, en este estudio la muestra tomada fue pequeña en comparación a otros, ya que sólo se evaluó a la sujeto durante 2 CM consecutivos debido a problemas técnicos con los instrumentos de valoración. Hubiera sido preferible haber evaluado más ciclos para comprobar las variaciones entre ellos, además de controlar o eliminar otras posibles variables que pudieran afectar a los resultados.

Conclusión

En este estudio se han observado variaciones en la potencia (tren superior-inferior), en el equilibrio dinámico y en el estado anímico de la sujeto estudiada durante las 3 fases de los 2 CM analizados. De las 3 fases del ciclo la FL fue la que presentó los peores valores en todas las pruebas analizadas. Se sugiere que el motivo de la disminución del rendimiento físico y el empeoramiento en el estado anímico durante la FL pueda deberse a la presencia de síntomas premenstruales derivados de la influencia hormonal, sin poder constatar esta última de manera empírica al no haberse realizado análisis de sangre u orina confirmatorios.

Por todo lo anteriormente mencionado, se sugiere que en futuros estudios se lleve a cabo un seguimiento más largo, incluyendo un mayor número de ciclos menstruales, así como un análisis bioquímico para determinar los niveles hormonales en las diferentes fases del ciclo.

Referencias

- Angst, J., Sellaron, R., Merikangas, K. R., y Endicott, J. (2001). The epidemiology of premenstrual psychological symptoms. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 104(2), 110-116.
- Constantini, N. W., Dubnov, G., y Lebrun, C. M. (2005). The menstrual cycle and sport performance. *Clinical Sports Medicine*, 24(2), e51-e82, 13-14.
- Corney, R. H., y Stanton, R. (1991). A survey of 658 women who reported symptoms of premenstrual síndrome. *Journal of Psychosomatic Research*, 35(4), 471-482.
- Darlington, C. L., Ross, A., King, J., & Smith, P. F. (2001). Menstrual cycle effects on postural stability but not optokinetic function. *Neuroscience Letters*, 307(3), 147-150. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11438385>
- Dos Santos Andrade, M., Mascarin, N. C., Foster, R., de Jármy di Bella, Z. I., Vancini, R. L., & Barbosa de Lira, C. A. (2017). Is muscular strength balance influenced by menstrual cycle in female soccer players? *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(6), 859-864. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06290-3>
- Ericksen, H., y Gribble, P. A. (2012). Sex differences, hormone fluctuations, ankle stability, and dynamic postural control. *Journal of Athletic Training*, 47(2), 143-148.
- Friden C, Hirschberg AL, Saartok T, Backstrom T, Leanderson J, Renstrom P. La influencia de los síntomas premenstruales en el equilibrio postural y la cinestesia durante el ciclo menstrual. *Gynecol Endocrinol*, 17 (6), 433-9. <https://doi.org/10.1080/09513590312331290358>
- Friden C, Ramsey DK, Backstrom T, Benoit DL, Saartok T, Hirschberg AL. Control postural alterado durante la fase lútea en mujeres con síntomas premenstruales. *Neuroendocrinología*. 81,1507. <https://doi.org/10.1159/000086592>
- Friden C, Hirschberg AL, Saartok T, Renstrom P. Kinestesia de la articulación de la rodilla y coordinación neuromuscular durante las tres fases del ciclo menstrual en

- mujeres moderadamente activas. *Rodilla Cirugia Deportiva Traumatol Artrosc*, 14(4), 383-9. <https://doi.org/10.1007/s00167-005-0663-4>
- Giacomoni, M., Bernard, T., Gavarry, O., Altare, S., y Falgairette, G. (2000). Influence of the menstrual cycle phase and menstrual symptoms on maximal anaerobic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(2), 486.
- Izquierdo Miranda, S., & Almenares Pujadas, E. (2002). *Evolución de las Capacidades Motrices a lo largo del Ciclo Menstrual*. <https://www.efdeportes.com/efd53/mujer.htm>
- Janse de Jonge, X. A. K. (2003). Effects of the Menstrual Cycle on Exercise Performance. *Sports Medicine*, 33(11), 833–851. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333110-00004>
- Kapilen, J., Arrey, L. (1984). Higiene del deporte femenino. *Apuntes de Medicina Deportiva*, 46(12), 33-34.
- Kolma, M.A.; Stephenson, I.A. (1982): The Menstrual Cycle and the Female Athlete. *Physical Educator*, 39 (3), 136-141
- Konovalova, E. (2013). Menstrual cycle and sport training: a look at the problem (Vol. 16). <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v16n2/v16n2a02.pdf>
- Konovalova, E., & Rivera Echeverry, M. (2017). Dinámica del rendimiento de las jóvenes deportistas durante el ciclo menstrual [Recurso electrónico]. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/10308>
- Lowe, D. A., Baltgalvis, K. A., & Greising, S. M. (2010). Mechanisms behind Estrogens' Beneficial Effect on Muscle Strength in Females. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38(2), 61. <https://doi.org/10.1097/JES.0B013E3181D496BC>
- Nillni, Y. I., Toufexis, D. J., y Rohan, K. J. (2011) Anxiety sensitivity, the menstrual cycle, and panic disorder: a putative neuroendocrine and psychological interaction. *Clinical Psychology Review*, 31(7), 1183-1191. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2011.07.006>
- Ramírez Balas, A. (2014). Efectos de las fases del ciclo menstrual sobre la condición física, parámetros fisiológicos y psicológicos en mujeres jóvenes moderadamente entrenadas. <http://dehesa.unex.es/handle/10662/2598>
- Romans, S. E., Kreindler, D., Asllani, E., Einstein, G., Laredo, S., Levitt, A, Stewart, D. E. (2013). Mood and the menstrual cycle. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 82(1), 53-60.
- Sarwar, R., Niclos, B. B., y Rutherford, O. M. (1996). Changes in muscle strength, relaxation rate and fatiguability during the human menstrual cycle. *Journal Of Physiology*, 493(1), 276-272.
- Wilmore, J. H., Costill, D. L., y Padró, J. (2010). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo.

Fecha de recepción: 16/04/2021

Fecha de revisión: 13/05/2021

Fecha de aceptación: 09/06/2021

How to cite this article:

Peredo López, F., Marín Bárcena, R. & Mecías-Calvo, M. (2021). Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA) en futbolistas cántabros. Análisis descriptivo de los factores de riesgo. *MLS Sport Research*, 1(1), 86-95.

LESIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA) EN FUTBOLISTAS CÁNTABROS. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS FACTORES DE RIESGO

Felipe Peredo López

Universidad Europea del Atlántico (España)

felipe.peredo@alumnos.uneatlantico.es

Raúl Marín Bárcena

Universidad Europea del Atlántico (España)

raul.marin@alumnos.uneatlantico.es

Marcos Mecías-Calvo

Universidad Europea del Atlántico (España)

marcos.mecias@uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0002-4719-7686>

Resumen. Introducción: La rotura de Ligamento Cruzado Anterior (LCA) es una de las lesiones más problemáticas dentro del mundo del fútbol, no solo por el periodo que mantendrá inactivo al sujeto, sino también por las secuelas que puede producir en el deportista. Objetivos: Conocer algunos de los factores de riesgo y mecanismos de lesión de LCA en futbolistas cántabros de las temporadas 2016 a 2019. Material y métodos: Se recogieron datos sobre diferentes factores de riesgo de todos los jugadores/as del fútbol cántabro lesionados de LCA en las últimas 3 temporadas (2016 al 2019). Estos datos se registraron mediante una entrevista realizada por la Federación Cántabra de Fútbol. La muestra inicial fue de 93 personas, siendo 84 hombres (H) y 9 mujeres (M). Resultados: La competición resultó ser más lesiva que el entrenamiento (H: 88,5%; M: 77,8%), siendo la primera parte del partido donde más lesiones hubo (H: 47,8%; M: 66,7%). Los defensas en los hombres (50,7%) y los mediocentros en mujeres (55,6%) fueron las posiciones más afectadas. Con un 87% en hombres y 100% en mujeres, las lesiones se produjeron sobre hierba artificial con el uso de tacos Artificial Grass (AG) (H: 46,4%; M: 77,8%) y durante el mes de abril (H: 4,5%; M: 33,3%) . Además, las lesiones se produjeron sin contacto (H: 73,9%; M: 77,8%) y el 66,7% en ambos grupos no realizaba trabajo preventivo. Conclusiones: La lesión de LCA se produce principalmente sin contacto, con el uso de tacos AG sobre césped artificial, durante la primera parte del partido y en abril. Los defensas en hombres y los mediocentros en mujeres fueron las posiciones más afectadas.

Palabras clave: Epidemiología, fútbol, causas, ligamento cruzado anterior, incidencia, factores de riesgo.

ANTERIOR CROSS LIGAMENT INJURY (ACL) IN CANTABRIAN FOOTBALL PLAYERS. DESCRIPTIVE ANALYSIS OF RISK FACTORS

Abstract. Introduction: The rupture of the Anterior Cruciate Ligament (ACL) is one of the most problematic injuries in the world of football, not only because of the period that it will keep the subject inactive, but also because of the consequences that it can produce in the athlete. Objectives: To know some of the risk factors, as well as the mechanism of ACL injuries in the last three seasons in Cantabrian football. Material and methods: Data was collected on different risk factors of all ACL injured Cantabrian soccer players in the last 3 seasons (2016 to 2019). These data were recorded through an interview conducted by the Cantabrian Football Federation. The initial sample was 93 people, 84 being men (H) and 9 women (M). Results: The competition turned out to be more harmful than the training (H: 88.5%; M: 77.8%), being the first part of the match where there were more injuries (H: 47.8%; M: 66.7 %). Defenders in men (50.7%) and midfielders in women (55.6%) were the most affected positions. With 87% in men and 100% in women, the injuries occurred on artificial grass with the use of Artificial Grass (AG) studs (H: 46.4%; M: 77.8%) and during the month of April (H: 4.5%; M: 33.3%). In addition, the injuries occurred without contact (H: 73.9%; M: 77.8%) and 66.7% in both groups did not perform preventive work. Conclusions: ACL injury occurs mainly without contact, with the use of AG cleats on artificial turf, during the first part of the game and in April. Defenders in men and midfielders in women were the most affected positions.

Keywords: Epidemiology, soccer, causes, anterior cruciate ligament, incidence, risk factors.

Introducción

El fútbol es uno de los deportes más practicados a nivel mundial. Según datos de la Fédération Internationale de Football Association (FIFA), cuenta con 270 millones de participantes (Noya y Sillero, 2012). En España hay 92.3805 licencias, de las que 12.891 se dan en Cantabria, de donde proceden los datos del presente análisis (RFEF, 2017)

Debido a las características de este deporte y al elevado número de personas que lo practican, se producen un gran número de lesiones, concretamente entre 6 y 9 por cada 1000 horas (h) de exposición (Noya y Sillero, 2012).

El poder establecer una definición universal de “lesión deportiva” es algo realmente complicado. Podemos encontrar infinidad de acepciones en función del autor y diferentes criterios como pérdida de tiempo de juego o entrenamiento, necesidad de asistencia médica, tejido lesionado (Salces, 2015), severidad de la lesión o localización de la misma (Pujals et al, 2016).

La FIFA adoptó la propuesta de Ekstrand, Waldén y Hägglund (2004), quienes consideran la lesión deportiva como “una lesión que ocurre durante el horario de sesión de entrenamiento o partido que causa ausencia para la siguiente sesión de entrenamiento o partido”.

Para agrupar dichas lesiones, atenderemos la clasificación utilizada por Romero y Tous (2010) y de la cual se ha visto beneficiada instituciones como la UEFA para llevar a cabo diferentes investigaciones (Cos, Cos, Buenaventura, Pruna y Ekstrand, 2010). Encontramos dos grandes categorías: agudas o traumáticas y crónicas o de sobreuso. Dentro del primer grupo, distinguimos entre esguinces, contusiones, fracturas, luxaciones y otras (no recogidas en puntos anteriores).

Además, teniendo en cuenta el periodo de baja, encontramos lesiones leves (1-7 días), moderadas (8-21 días) y graves (más de 21 días) (Tegnander et al, 2007).

Una de las lesiones más problemáticas dentro del mundo del fútbol es la lesión de ligamento cruzado anterior (LCA). Entendemos ésta como la rotura parcial o completa de dicho ligamento, incapacitando al deportista para la práctica deportiva durante un período de tiempo aproximado de entre 6 a 9 meses (Leyes, Pérez y de Olano, 2011). Como señalan Paredes, Martos y Romero (2011), “puede significar para algunos deportistas el fin de su carrera, o producir secuelas que pueden permanecer el resto de su vida deportiva o, por otro lado, el deterioro parcial de la práctica deportiva y su consecuencia en la forma física para su rendimiento”. Además, solo el 63% logra recuperar su nivel previo a la lesión (Arder, Webster, Taylor y Feller, 2011).

Otro elemento importante que aumenta la necesidad de reducir el número de lesionados, es el elevado coste que adquiere una cirugía de LCA, ascendiendo a cifras que están entre los 17,000 y 25,000 euros (Hewett, Ford, Hoogenboom y Myer, 2010).

Atendiendo al número de lesiones que se producen por temporada y el tiempo medio de baja, Waldén, Hägglund, Magnusson y Ekstrand (2011) vieron que, en diferentes equipos de fútbol profesional de Suecia, se producían 0,4 lesiones de LCA por equipo y temporada, con un tiempo medio de baja de 237,5 días. Estos mismos autores, en otro estudio (2016) donde analizaron diferentes equipos de varias ligas europeas, observaron que el ratio de lesiones de LCA fue de 0.066 por cada 1000 h de exposición y que, por temporada se producían 0.43 lesiones de este tipo, con un periodo de baja estimado de 225 días.

Schiffner et al (2018), vieron que el ratio de lesionados de LCA, en jugadores profesionales de la Bundesliga, era de 0.040 por cada 1000 h de exposición y que, por equipo, a lo largo de la temporada, se producían 0.53 lesiones. En este caso, el período de baja medio era de unos 244 días.

De esta manera, aunque el ratio de lesiones de LCA producidas por cada 1000 h de exposición no sea elevado, o incluso el número de las mismas por equipo y temporada tampoco, observamos que el tiempo que tendrá que permanecer inactivo el deportista lesionado si que es destacable, por lo que conocer los factores o características que puedan potenciar la misma, así como intentar corregir aquellos que sean modificables (Price, Tuca, Cordasco y Green, 2017) adquiere suma importancia.

Atendiendo a la lesión de LCA, podemos encontrar tanto factores intrínsecos (inherentes al sujeto) como extrínsecos (independientes al deportista) y es la suma de ambos y su interacción, los que aumentan la probabilidad de sufrir una lesión durante la práctica deportiva (Cos et al, 2010).

El género femenino, una elevada laxitud articular (Price et al, 2017; Leyes et al, 2011), la edad, la fatiga muscular (Alentorn-Geli et al, 2009; Garín, Reyes y Penagos, 2016), un excesivo genu recurvatum, un pequeño tamaño de la escotadura intercondílea (Price et al, 2017), el índice de masa corporal (IMC), la historia familiar (Griffin et al, 2006), lesiones previas (McCall et al, 2014) o patrones de movimiento inadecuados como el valgo dinámico (Acevedo, Rivera-Vega, Miranda y Micheo, 2014; Griffin et al, 2006), además de alteraciones en la relación cuádriceps-isquío (Barber-Westin, Noyes, Smith y Campbell, 2009; Alanís-Blancas, Zamora-Muñoz y Cruz-Miranda, 2012) son algunos de los factores inherentes al deportista.

Por otro lado, como factores extrínsecos tenemos aquel terreno de juego que aumente la fricción entre el suelo y el pie o el tipo de calzado y la resistencia a la fricción que ofrezca (Acevedo et al, 2014; Alentorn-Geli et al, 2009), las condiciones

climatológicas o las características del propio deporte (Griffin et al, 2006), así como si nos encontramos en competición o en entrenamiento (Acevedo et al, 2014).

Otro aspecto importante, es el mecanismo lesional de LCA. Las lesiones más comunes se asocian a cambios de dirección combinados con deceleración, giros y recepciones de saltos, aunque se puede producir en acciones como la rotación interna-externa de la tibia, el varo-valgo en los últimos grados de extensión (20-30°), una carga en flexión o una traslación anterior de la tibia generada por un exceso de tensión en el cuádriceps (Hewett et al, 2010).

Como se ha mencionado con anterioridad, este tipo de lesión suele ser de una gravedad considerable, no solo por mantener al deportista fuera de los terrenos durante un período largo de tiempo, sino también por las posibles consecuencias de dicha lesión. Es por ello que los objetivos planteados son conocer algunos de los factores de riesgo y mecanismos lesionales del LCA de las temporadas 2016 a 2019 en futbolistas cántabros.

Material y método

En el presente análisis descriptivo, se recogieron datos de manera retrospectiva de las últimas 3 temporadas consecutivas (2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019) en las que se incluyeron conjuntamente a todos los jugadores y jugadoras de fútbol en Cantabria desde las categorías de fútbol base hasta la 3ª división, que sufrieron una rotura de LCA.

Se obtuvo la información de diferentes factores de riesgo de cada sujeto en el momento de la lesión (sexo, edad, tipo de césped, pierna dominante/pierna lesionada, mecanismo lesional, tipo de tacos, si fue en partido o en entrenamiento, minuto, mes de la lesión, posición y si realizaba trabajo preventivo o no) además del tipo de lesión sufrida.

La muestra incluida en el estudio fue de 93 personas, de las cuales 84 eran hombres y 9 mujeres. El criterio de exclusión utilizado fue no tener todos los datos analizados al completo.

El registro de los datos fue llevado a cabo por la Federación Cántabra de Fútbol mediante una entrevista oral realizada el primer día que el sujeto llegaba a la zona de readaptación deportiva, en la que se señalaban diferentes ítems en función de los datos proporcionados por el paciente.

La clasificación utilizada para el tipo de taco usado por los sujetos lesionados fue la propuesta por Thomson, Whiteley, Wilson y Bleakley (2019), donde divide a estos en: Artificial Grass (AG), Firm Ground (FG) y Soft Ground (SG). Además, se añadieron dos tipos más: Turf y Hard Ground (HG) (Queen, Charnock, Garrett, Hardaker, Sims y Moorman et al, 2008).

Resultados

Tras aplicar los criterios de exclusión, la muestra seleccionada para el estudio fue de 78 jugadores, de los cuales 69 eran hombres (19.1 ±4.0 años) y 9 mujeres (19.7 ±4.8 años).

En el grupo de las mujeres, la lesión más registrada fue la de LCA, exclusivamente, con 8 casos (88,9 %). En el caso de los hombres, se registraron un total 42 lesiones de LCA (60.9%) siendo esta, la más representativa. El resto, además de LCA,

también presentaban otras estructuras asociadas. Entre ellas encontramos 8 LCA con menisco interno (MI), 9 con menisco externo (ME) y 5 en los que ambos meniscos se vieron afectados. Las 5 lesiones restantes se clasificaron como “otras” e incluían junto a la rotura de LCA, la afectación del ligamento lateral interno (LLI) o del ligamento cruzado posterior (LCP).

Los resultados obtenidos de los diferentes factores analizados son los siguientes (tabla 1):

FACTORES ANALIZADOS	HOMBRES		MUJERES	
	Muestra	Porcentaje	Muestra	Porcentaje
TIPO DE LESIÓN	n	%	n	%
LCA	42	60,9	8	88,9
LCA + MI	8	11,6	1	11,1
LCA + ME	9	13,0	-	-
LCA + AMBOS MENISCOS	5	7,2	-	-
LCA + OTROS	5	7,2	-	-
MOMENTO DE APARICIÓN	n	%	n	%
Competición	59	85,5	8	88,9
Entrenamiento	10	14,5	1	11,1
MINUTO DE LA LESIÓN	n	%	n	%
Del min 1 al 22	10	14,5	5	55,6
Del min 22 al descanso	23	33,3	1	11,1
Del descanso al min 67	12	17,4	1	11,1
Del min 68 al final	14	20,3	1	11,1
POSICIÓN	n	%	n	%
Portero	3	4,3	-	-
Defensa	35	50,7	3	33,3

Mediocentro	26	37,7	5	55,6
Delantero	5	7,2	1	11,1
TERRENO DE JUEGO	n	%	n	%
Artificial	60	87,0	9	100
Natural	9	13,0	-	-
TIPO DE TACO	n	%	n	%
FG	19	27,5	1	11,1
SG	4	5,8	-	-
AG	32	46,4	7	7,77
HG	11	15,9	1	11,1
TURF	3	4,3	-	-
MECANISMO DE LESIÓN	n	%	n	%
Contacto	18	26,1	2	22,2
Sin contacto	51	73,9	7	77,8
DOMINANCIA	n	%	n	%
Lesión pierna dominante	34	49,3	5	55,6
Lesión pierna no dominante	35	50,7	4	44,4
TRABAJO PREVENTIVO	n	%	n	%
Sí realizaban trabajo preventivo	23	33,3	3	33,3
No realizaban trabajo preventivo	46	66,7	6	66,7
MES	n	%	n	%
Enero	9	13,0	-	-
Febrero	9	13,0	-	-

Marzo	6	8,7	1	11,1
Abril	10	14,5	3	33,3
Mayo	6	8,7	2	22,2
Junio	7	10,1	-	-
Julio	1	1,4	-	-
Agosto	3	4,3	1	11,1
Septiembre	4	5,8	-	-
Octubre	2	2,9	-	-
Noviembre	6	8,7	2	22,2
Diciembre	6	8,7	-	-

Tabla 1 Resumen de los resultados obtenidos. *Min: minuto; FG: Firm Ground; SG: Soft Ground; AG: Artificial Grass, HG: Hard Ground.*

Momento de aparición de la lesión

En competición se han registrado mayor número de lesiones, tanto en hombres (59 casos, 88,5%) como en las mujeres (8 casos, 88,9%) a diferencia de las lesiones en entrenamiento (hombres: 10 casos, 14,5%; mujeres: 1 caso, 11,1%) siendo, además, la primera parte donde más registros hubo para ambos grupos (hombres: 33 casos, 47,8%; mujeres: 6 casos, 66,7%). Analizando este primer periodo en los hombres, vimos que desde el minuto 23 hasta el descanso se produjeron la mayoría de lesiones (23 casos), mientras que los primeros minutos presentan menor número de casos (10). Por otro lado, las mujeres sufrieron el 55,5% de las lesiones (5 casos) en los primeros 22 minutos, distribuyéndose el resto de manera regular a lo largo del partido.

Posición

En los hombres, la posición del terreno de juego más afectada fue la de defensa, con un total de 35 casos (50,7%), seguida de mediocentros (26 lesiones; 37,7%), delanteros (5 lesiones; 7,2%) y, por último, con tan solo 3 registros (4,3%), el portero.

En el caso de las mujeres, la posición más lesionada fue la de mediocentro, con 5 incidencias (55,6%). Después se encontraban las defensas (3 casos, 33,3%) y las delanteras (1 caso, 11,1%).

Terreno de juego y tipo de taco

En cuanto a la superficie de juego, el 87% de los hombres (60 casos) y el 100% de las mujeres (los casos totales), se lesionaron sobre hierba artificial, mientras que el 13% de casos restantes en hombres (9 casos) se lesionaron sobre césped natural.

Con respecto al tipo de taco, el tipo Artificial Ground (AG) fue el más utilizado en el momento de lesión con 32 casos (46,4%) en hombres y 7 (77,8%) en mujeres.

Además, el tipo Firm Ground (FG) fue el segundo más representado con 19 casos en hombres (27,5%) y 1 en mujeres (11,1%).

Mecanismo lesional

El mecanismo lesional predominante en ambas muestras fue sin contacto, con un total de 51 casos (73,9%) en hombres y 7 (77,8%) en mujeres. El resto de lesiones fueron con contacto, con 18 episodios (26,1%) en hombres y 2 (22,2%) en mujeres.

Dominancia

En cuanto a la dominancia de la pierna lesionada, en los hombres se ha registrado un 50,7% de lesiones en la pierna no dominante (35 casos), mientras que en las mujeres se produjeron un 55,6 % de las lesiones en la pierna dominante (5 casos).

Trabajo preventivo

El 66,7% tanto en hombres (46) como en mujeres (6) no realizaba ningún tipo de trabajo preventivo en su club, a diferencia del 33,3% restante que sí presentó este tipo de trabajo.

Mes

Tanto el grupo de los hombres como el de las mujeres presentó mayor número de lesionados en el mes de abril, con 10 (14,5%) y 3 (33,3%) casos respectivamente.

A continuación, en el caso de los hombres, le siguieron los meses de enero (9 casos, 13%) y febrero (8 casos, 11,6%) (figura 1).

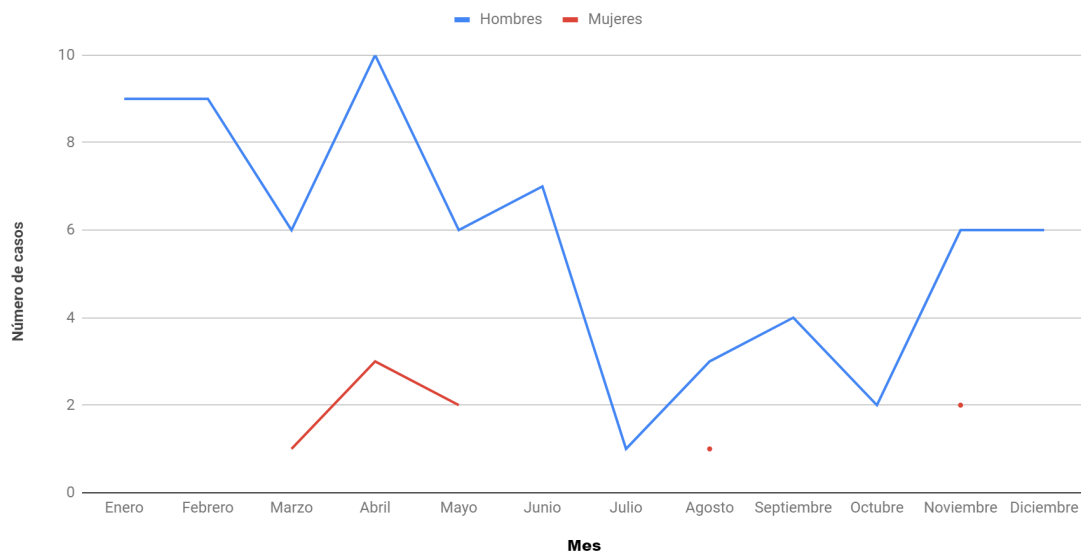


Figura 1. Distribución de las lesiones a lo largo del año.

Discusión y conclusiones

La rotura de LCA hace referencia a una de las lesiones más preocupantes del fútbol cántabro. De esta manera, el objetivo planteado en este estudio fue conocer varios de los factores de riesgo que pueden participar en la aparición de dicha lesión.

Los principales hallazgos encontrados muestran que la competición afecta en mayor medida a las lesiones de LCA, siendo la primera parte donde se concentran mayor número de éstas. Además, se aprecia como el césped de hierba artificial unido con el tipo

de taco AG ha registrado gran número de lesiones y el no realizar un trabajo preventivo, puede llevar consigo un aumento de la probabilidad de lesiones sin contacto.

En el estudio llevado a cabo por Ekstrand, Häggglund y Waldén (2011), analizan las características de todas las lesiones producidas a lo largo de varias temporadas en diferentes equipos profesionales de fútbol europeo, viendo que el mayor porcentaje de éstas se producen en competición y no durante el entrenamiento. Siguiendo esta línea, Schiffner et al (2018), muestra como en la liga de fútbol profesional alemana (Bundesliga) el mayor porcentaje de lesiones de LCA se da en competición (72%). Estos resultados se asemejan a los obtenidos en este estudio, donde las roturas de LCA se dan principalmente en competición para ambos sexos, pudiendo deberse a que la intensidad en los partidos es diferente a la de los entrenamientos (Gaspar-Junior, Onaka, Barbosa, Martínez y Oliveira-Junior, 2019).

Atendiendo al periodo del partido donde se lesionan más personas, encontramos resultados dispares. Faunø y Jakobsen (2006) señalan que los segundos tiempos son más lesivos, a diferencia de Waldén, Häggglund, Magnusson y Ekstrand (2011), cuyos resultados muestran que el periodo con más lesiones es el primero, en concreto los 15 minutos iniciales. Esta segunda propuesta es la que concuerda con los resultados obtenidos en este análisis donde el mayor número de lesiones para ambos sexos aparecen en la primera parte.

En los hombres, atendiendo a las posiciones que ocupan los jugadores en el terreno de juego, vemos como los defensas son aquellos que más lesiones acumulan seguido de los mediocentros. En el caso de los porteros, el porcentaje de lesionados es muy bajo, al igual que en otras publicaciones (Schiffner et al, 2018). A diferencia de nuestro estudio, Barth et al (2019) analizan que el puesto de mediocentro es quien más registros muestra (42,5%), pero de nuevo, la posición de portero es la menos afectada (4,6%).

En cuanto a las chicas, la posición con mayor número de lesiones es la de mediocentros al igual que en Giza, Mithöfer, Farrell, Zarins y Gill (2005).

Según Acevedo et al (2014), en deportes al aire libre, como es el caso del fútbol, la superficie de hierba natural presenta menos riesgo de lesión que aquella que es artificial. Esto se ve reflejado en nuestros resultados, donde la hierba artificial representa el mayor número de casos tanto en hombres como en mujeres. Cabe destacar que en Cantabria el número de campos de hierba artificial es predominante.

Por otro lado, atendiendo al tipo de taco, vemos como el AG es el más utilizado en el momento de la lesión representando un elevado porcentaje de muestra. Estos datos no concuerdan con los resultados obtenidos por Meyers (2017), donde no se observan diferencias en cuanto al tipo de taco utilizado y las lesiones producidas.

En el fútbol, el principal mecanismo lesional de LCA es sin contacto (Ekstrand, Waldén y Häggglund, 2011; Waldén et al 2015; Dick, Putukian, Agel, Evans y Marshall, 2007; Teresa, 2003). Nuestros resultados confirman este hecho, reflejando que el mayor porcentaje tanto en hombres como en mujeres se producen a través de este mecanismo. Ante esto, vemos que este tipo de lesiones son debidas a patrones de movimiento inadecuados que se pueden modificar mediante un trabajo preventivo (Dai, Mao, Garrett y Yu, 2014). De esta manera, aun pudiendo reducir el número de lesiones a través de este tipo de trabajo, la realidad es que, en ambos sexos un elevado porcentaje no realiza ningún tipo de entrenamiento preventivo.

Atendiendo a la dominancia de la lesión, no hay consenso en si este factor es una variable a tener en cuenta. Por un lado; Rochcongar, Laboute, Jan y Carling (2009) ven

que la pierna derecha se lesiona más, independientemente la dominancia. En cambio, Waldén et al (2011) observan que hay relación entre la pierna lesionada y la dominancia del jugador, siendo en este caso la izquierda la más dañada.

Por último, se ve como en ambos grupos el mes donde se producen mayor número de lesiones de LCA es abril, al igual que en el estudio llevado a cabo por Schiffner et al (2018) en el fútbol profesional alemán.

Limitaciones

Debido a que se trata de una muestra recogida por la Federación Cántabra de Fútbol mediante entrevistas, se tuvieron que eliminar 15 personas de la muestra inicial porque presentaban todas las variables al completo, pasando de una muestra de 93 a una de 78. Al no haber datos anteriores al 2016, no se da la posibilidad de comparar más temporadas entre sí o algún factor en concreto. Además, la muestra seleccionada es amateur y la mayoría de estudios se basan en ligas profesionales, lo que puede implicar que algunos resultados no se asemejen. Por último, la muestra de mujeres lesionadas de LCA era muy pequeña.

Conclusión

El objetivo de este artículo es conocer algunos de los factores de riesgo, así como mecanismos de lesión del ligamento cruzado anterior de los futbolistas cántabros de las temporadas 2016 a la 2019.

Analizando si la lesión de LCA acarrea la afectación de otras partes de cuerpo o no, se observó como esta se produce principalmente sin ninguna estructura asociada.

El principal mecanismo lesional es sin contacto, con mayor número de afectados durante la primera parte de la competición y en el mes de abril. Además, esta lesión se da principalmente sobre césped de hierba artificial y con el tipo de taco AG.

Los hombres se suelen lesionar entre el minuto 23 y el descanso de la primera parte, siendo los defensas los más afectados. Por otro lado, las mujeres se lesionan principalmente entre el inicio del partido y el minuto 23 y el puesto más lesivo es el de mediocentro.

En cuanto a la dominancia de la pierna lesionada, no se puede obtener una conclusión significativa y se recomienda la realización de un trabajo preventivo para reducir el número de lesiones.

En líneas de investigación futuras, sería interesante el poder realizar una intervención en los diferentes clubs, actuando sobre aquellos factores de riesgo modificables y analizar si el número de lesiones de LCA se ve reducido o no.

Referencias

- Acevedo, R. J., Rivera-Vega, A., Miranda, G., & Micheo, W. (2014). Anterior cruciate ligament injury: identification of risk factors and prevention strategies. *Current sports medicine reports*, 13(3), 186-191. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000053>
- Alanís-Blancas, L. M., Zamora-Muñoz, P., & Cruz-Miranda, Á. (2012). Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas. In *Anales médicos* (Vol. 57, No. 2, pp. 93-97).

- Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Silvers, H. J., Samitier, G., Romero, D., Lázaro-Haro, C., & Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 17(7), 705-729. <https://doi.org/10.1007/s00167-009-0823-z>.
- Arden, C. L., Webster, K. E., Taylor, N. F., & Feller, J. A. (2011). Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med*, 45(7), 596-606. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2010.076364>
- Barber-Westin, S. D., Noyes, F. R., Smith, S. T., & Campbell, T. M. (2009). Reducing the risk of noncontact anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. *The Physician and sportsmedicine*, 37(3), 49-61. <https://doi.org/10.3810/psm.2009.10.1729>
- Barth, K. A., Lawton, C. D., Touhey, D. C., Selley, R. S., Li, D. D., Balderama, E. S., Nuber, C. D., & Hsu, W. K. (2019). The negative impact of anterior cruciate ligament reconstruction in professional male footballers. *The Knee*, 26(1), 142-148. <https://doi.org/10.3810/psm.2009.10.1729>
- Cos, F., Cos, M. À., Buenaventura, L., Pruna, R., & Ekstrand, J. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudio epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(166), 95-102. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2010.02.007>
- Dai, B., Mao, D., Garrett, W. E., & Yu, B. (2014). Anterior cruciate ligament injuries in soccer: Loading mechanisms, risk factors, and prevention programs. *Journal of Sport and Health Science*, 3(4), 299-306. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.06.002>
- Dick, R., Putukian, M., Agel, J., Evans, T. A., & Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2002–2003. *Journal of athletic training*, 42(2), 278.
- Ekstrand, J., Waldén, M., & Häggglund, M. (2004). A congested football calendar and the wellbeing of players: correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performances during that World Cup. *British journal of sports medicine*, 38(4), 493-497. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2003.009134>
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British journal of sports medicine*, 45(7), 553-558. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2009.060582>
- Faunø, P., & Jakobsen, B. W. (2006). Mechanism of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *International journal of sports medicine*, 27(01), 75-79. <https://doi.org/10.1055/s-2005-837485>
- Garín Zertuche, D. E., Reyes Padilla, E., & Penagos Paniagua, A. (2016). Lesión del ligamento cruzado anterior. Opciones actuales de tratamiento en el deportista. *Ortho-tips*, 12(2), 88-95.
- Gaspar-Junior, J. J., Onaka, G. M., Barbosa, F. S. S., Martinez, P. F., & Oliveira-Junior, S. A. (2019). Epidemiological profile of soccer-related injuries in a state Brazilian championship: An observational study of 2014–15 season. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*, 10(2), 374-379. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2018.05.006>

- Giza, E., Mithöfer, K., Farrell, L., Zarins, B., & Gill, T. (2005). Injuries in women's professional soccer. *British journal of sports medicine*, 39(4), 212-216. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2004.011973>
- Griffin, L. Y., Albohm, M. J., Arendt, E. A., Bahr, R., Beynon, B. D., DeMaio, M., Dick, R. W., Engebretsen, L., Garrett, W. E. Jr., Hannafin, J. A., Hewett, T. E., Huston, L. J., Ireland, M. L., Johnson, R. J., Lephart, S., Mandelbaum, B. R., Mann, B. J., Marks, P. H., Marshall, S. W., Myklebust, G., Noyes, F. R., Powers, C., Shields, C. Jr., Shultz, S. J., Silvers, H., Slauterbeck, J., Taylor, D. C., Teitz, C. C., Wojtys, E. M., & Yu, B. (2006). Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *The American journal of sports medicine*, 34(9), 1512-1532. <https://doi.org/10.1177/0363546506286866>
- Hewett, T. E., Ford, K. R., Hoogenboom, B. J., & Myer, G. D. (2010). Understanding and preventing acl injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations-update 2010. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 5(4), 234.
- Leyes, J. Y., Pérez, L. T., & de Olano, C. C. (2011). Lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino. Estudio epidemiológico de tres temporadas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 46(171), 137-143. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.02.006>
- McCall, A., Carling, C., Nedelec, M., Davison, M., Le Gall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2014). Risk factors, testing and preventative strategies for non-contact injuries in professional football: current perceptions and practices of 44 teams from various premier leagues. *Br J Sports Med*, 48(18), 1352-1357. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093439>
- Meyers, M. C. (2017). Incidence, mechanisms, and severity of match-related collegiate men's soccer injuries on fieldturf and natural grass surfaces: a 6-year prospective study. *The American journal of sports medicine*, 45(3), 708-718. <https://doi.org/10.1177/0363546516671715>
- Noya, J., & Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 47(176), 115-123. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.10.001>
- Paredes Hernández, V., Martos Varela, S., & Romero Moraleda, B. (2011). Propuesta de readaptación para la rotura del ligamento cruzado anterior en fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 11(43).
- Price, M. J., Tuca, M., Cordasco, F. A., & Green, D. W. (2017). Nonmodifiable risk factors for anterior cruciate ligament injury. *Current opinion in pediatrics*, 29(1), 55-64. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000444>
- Pujals, C., Rubio, V. J., Marquez, M. O., Sánchez Iglesias, I., & Ruiz Barquín, R. (2016). Comparative sport injury epidemiological study on a Spanish sample of 25 different sports. *Revista de psicología del deporte*, 25(2), 0271-279.
- Queen, R. M., Charnock, B. L., Garrett, W. E., Hardaker, W. M., Sims, E. L., & Moorman, C. T. (2008). A comparison of cleat types during two football-specific tasks on FieldTurf. *British Journal of Sports Medicine*, 42(4), 278-284. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.036517>
- RFEF (2017). Real Federación Española de Fútbol. http://cdn1.sefutbol.com/sites/default/files/rfef_memoria_2017_licencias.pdf

- Rochcongar, P., Laboute, E., Jan, J., & Carling, C. (2009). Ruptures of the anterior cruciate ligament in soccer. *International journal of sports medicine*, 30(05), 372-378. <https://doi.org/10.1007/s00167-009-0741-0>
- Romero Rodriguez, D., & Tous Fajardo, J. (2011). Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento deportivo óptimo. *Ed panamricana*.
- Salces, J. N. (2015). *Análisis de la incidencia lesional en el fútbol profesional español en la temporada 2008-2009* (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid).
- Schiffner, E., Latz, D., Grassmann, J. P., Schek, A., Thelen, S., Windolf, J., Schnependahl, J., & Jungbluth, P. (2018). Anterior cruciate ligament ruptures in German elite soccer players: Epidemiology, mechanisms, and return to play. *The Knee*, 25(2), 219-225. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2018.01.010>
- Tegnander, A., Olsen, O. E., Moholdt, T. T., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Injuries in Norwegian female elite soccer: a prospective one-season cohort study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 16(2), 194-198. <https://doi.org/10.1007/s00167-007-0403-z>
- Teresa, M. (2003). Epidemiología de las lesiones del ligamento cruzado anterior en el futbolista profesional. *Archivos de medicina del deporte*, 20(96), 299-303.
- Thomson, A., Whiteley, R., Wilson, M., & Bleakley, C. (2019). Six different football shoes, one playing surface and the weather; Assessing variation in shoe-surface traction over one season of elite football. *PloS one*, 14(4), e0216364. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216364>
- Waldén, M., Hägglund, M., Magnusson, H., & Ekstrand, J. (2016). ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *Br J Sports Med*, 50(12), 744-750. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095952>
- Waldén, M., Hägglund, M., Magnusson, H., & Ekstrand, J. (2011). Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 19(1), 11-19. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1170-9>
- Waldén, M., Krosshaug, T., Bjørneboe, J., Andersen, T. E., Faul, O., & Hägglund, M. (2015). Three distinct mechanisms predominate in non-contact anterior cruciate ligament injuries in male professional football players: a systematic video analysis of 39 cases. *Br J Sports Med*, 49(22), 1452-1460. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094573>

Fecha de recepción: 11/05/2021

Fecha de revisión: 31/05/2021

Fecha de aceptación: 24/06/2021