

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**



**EFFECTOS DEL CICLO MENSTRUAL EN EL RENDIMIENTO  
DEPORTIVO Y EL RIESGO DE LESIÓN EN JUGADORAS DE  
FÚTBOL**

AUTOR: Fenoll Martínez, Rocío

TUTOR: Nadal Nicolás, Yolanda

Departamento: Patología y Cirugía

Curso académico: 2022-2023

Convocatoria de junio



## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b> .....	10
<b>1.1. Características del fútbol femenino, diferencias con el masculino</b> .....	10
<b>1.2. Características del ciclo menstrual</b> .....	11
<b>2. Hipótesis y objetivos del estudio</b> .....	14
<b>3. Material y métodos</b> .....	16
<b>3.1. Muestra</b> .....	16
<b>3.2. Identificación de la menstruación</b> .....	17
<b>3.3. Variables estudiadas</b> .....	17
<b>3.4. Análisis estadístico</b> .....	19
<b>4. Resultados</b> .....	20
<b>5. Discusión</b> .....	24
<b>7. Limitaciones del estudio</b> .....	34
<b>8. Futuras líneas de investigación</b> .....	36
<b>9. Anexos</b> .....	38
<b>10. Bibliografía</b> .....	46



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1. Análisis descriptivo .....</b>	<b>20</b>
<b>TABLA 2. Prueba de la normalidad de las varianzas.....</b>	<b>20</b>
<b>TABLA 3. Prueba T para muestras apareadas.....</b>	<b>21</b>
<b>TABLA 4. Matriz de correlaciones de las variables los días de sangrado .....</b>	<b>22</b>
<b>TABLA 5. Matriz de correlaciones de las variables los días sin sangrado .....</b>	<b>22</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Variable sueño (Con sangrado vs. Sin sangrado) .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2. Variable fatiga (Con sangrado vs. Sin sangrado) .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 3. Variable Dolor muscular (con sangrado vs. sin sangrado) .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 4. Variable fatiga (con sangrado vs. sin sangrado) .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 5. Variable RPE (con sangrado vs. sin sangrado).....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 6. Variable CMJ (con sangrado vs. sin sangrado) .....</b>	<b>30</b>



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1. Autorización COIR .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO 2. Consentimiento informado .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO 3. Registro del ciclo menstrual.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO 4. Registro ciclo menstrual.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO 5. Registro RPE.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO 6. Fase de despegue.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO 7. Fase de vuelo .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO 8. Fase de aterrizaje.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO 9. Resultados de la aplicación .....</b>	<b>44</b>







**RESUMEN:**

Este estudio tuvo como objetivo analizar si el ciclo menstrual afectaba al rendimiento y riesgo lesional de las jugadoras de un equipo de fútbol por medio de variables subjetivas y objetivas. Las herramientas que se utilizaron fueron los cuestionarios de bienestar y percepción subjetiva del esfuerzo; la altura del salto con contramovimiento y un registro de la menstruación de los días de entrenamiento. Participaron en el estudio 12 jugadoras de edades comprendidas entre 18 y 28 años con menstruaciones regulares. Finalmente, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas a lo largo del ciclo menstrual. Pero los resultados hay que tratarlos con cautela, ya que no se analizó las concentraciones hormonales que fluctúan a lo largo del ciclo.

**PALBARAS CLAVE:**

Menstruación, fútbol, fatiga, bienestar, rendimiento.

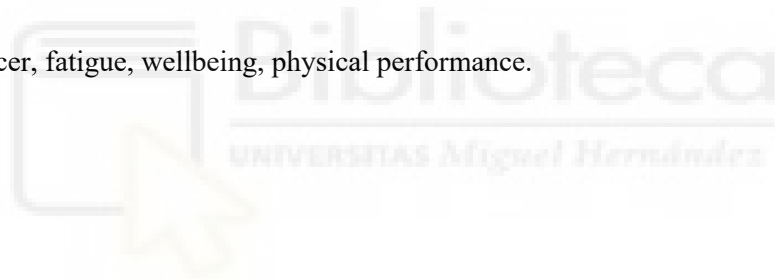


**ABSTRACT:**

This study aimed to analyze whether the menstrual cycle affected the performance and risk of injury of the players of a football team through subjective and objective variables. The tools that were used were the questionnaires of well-being and subjective perception of the effort; the height of the jump with countermovement and a record of the menstruation of the training days. Twelve players aged between 18 and 28 with regular periods participated in the study. Finally, no significant differences were found in any of the variables studied throughout the menstrual cycle. However, the results should be treated with caution, since the hormone levels that fluctuate throughout the cycle were not analyzed.

**KEY WORDS:**

Menstruation, soccer, fatigue, wellbeing, physical performance.



## **1. Introducción**

El fútbol es el deporte más popular en el mundo (1). En la actualidad, la participación de mujeres está incrementando de manera exponencial y se juega en más de 100 países de manera oficial (1–3). Además, el profesionalismo del fútbol femenino ha ido en aumento, siendo las jugadoras de élite empleadas de forma profesional o semiprofesional (4), estando expuestas a mayores volúmenes de trabajo de entrenamiento y de competición, aumentando las demandas físicas de rendimiento y el riesgo de lesión.

### **1.1. Características del fútbol femenino, diferencias con el masculino**

El fútbol es un deporte en el cual los participantes tienen que realizar múltiples aceleraciones y desaceleraciones, cambios rápidos de dirección, saltos y aterrizajes, además de lucha por el balón o contacto con otros adversarios (1).

La mayoría de las lesiones que se dan en el fútbol femenino son traumáticas (lesión de inicio repentino); y se localizan en el miembro inferior. Las zonas más comunes son rodillas, tobillos y muslos, siendo las rodillas el lugar más frecuente y grave (2).

El tipo y la gravedad de las lesiones en el fútbol femenino es diferente al masculino, debido a las diferencias anatómicas y estructurales, o las diferencias hormonales que existen entre ellos. Hay 3 veces más probabilidades por parte de las mujeres de sufrir una lesión del ligamento cruzado anterior, con lo que ello conlleva tanto para el sistema de salud, para el club y para la jugadora (3).

A lo largo de los años se han desarrollado programas de prevención de lesiones para reducir el riesgo de estas (3), pero hay muy poca investigación acerca del ciclo menstrual y cómo puede influir en el riesgo de lesión en las jugadoras de fútbol.

Por ello, un área emergente de investigación es el ciclo menstrual y qué efecto puede tener en el rendimiento de las jugadoras debido a las fluctuaciones hormonales que se dan a lo largo de este ciclo, o cambios en la percepción de bienestar (5,6), que puedan llevar a un riesgo de lesión más elevado. Considerando que las mujeres entrenan y compiten en todas las fases de su ciclo menstrual.

## **1.2. Características del ciclo menstrual**

El ciclo menstrual es un evento que prepara al útero para un posible embarazo; tiene una duración de entre 21 y 35 días (28 días de media) y si se presenta de forma regular se denomina eumenorreicas (6). Un ciclo menstrual está formado por dos fases, folicular y lútea; pero para profundizar más se pueden distinguir varias subfases como: folicular temprana, folicular tardía, ovulatoria, lútea temprana, lútea media y lútea tardía (6).

Según la fase en la que se encuentra, la concentración de hormonas sexuales femeninas irá variando. La fase folicular temprana, que es la primera, comienza con el sangrado que suele tener una duración de 4 a 6 días. En esta la concentración de hormonas suele ser relativamente baja. Seguidamente, se pasa a la fase folicular tardía que se extiende, más o menos, hasta el día 13 desde el inicio del sangrado, donde hay un aumento de estrógenos. Entre los días 13 y 15 (mitad del ciclo menstrual), tiene lugar la ovulación. La fase lútea temprana ocurre después de la ovulación con un aumento de la progesterona y un descenso de los estrógenos, esta fase terminará si el óvulo es fecundado y se produce el embarazo. Si el óvulo no es fecundado, el cuerpo lúteo se degradará, provocando en la fase lútea tardía un descenso de ambas hormonas, preparando así el cuerpo para el inicio de un nuevo ciclo que se dará con el sangrado menstrual (6,7).

Alrededor del ciclo menstrual se pueden manifestar diferentes síntomas, siendo la dismenorrea (dolor menstrual) el problema ginecológico más común entre las mujeres (8,9), este se puede localizar también

en la zona baja abdominal, lumbar o incluso manifestarse como dolor de cabeza (5). Asimismo, la población femenina que realizan actividad física informa que presentan cambios en la percepción del rendimiento o experiencias negativas con el ciclo menstrual (8), como por ejemplo sensación de fatiga (9).

Según las últimas investigaciones, el rendimiento deportivo puede ir cambiando a lo largo del ciclo menstrual debido a las respuestas fisiológicas que genera la fluctuación de la concentración de las hormonales sexuales femeninas (6,10). Con lo que respecta a la fuerza y la potencia, se supone que se producirían mejores resultados cuando la progesterona permanece baja durante la fase folicular y por ende se produciría una disminución de fuerza cuando la progesterona está elevada (6). Por otro lado, se sabe que durante el ciclo menstrual hay cambios en la termorregulación de la temperatura corporal, y además que el aumento de esta mejora el rendimiento en actividades de corta duración en las que se requiere velocidad y potencia a través de la producción de fuerza. Por ello, el aumento de progesterona en la fase lútea puede estar asociado a un aumento de temperatura corporal y con ello un aumento en el rendimiento de la resistencia intermitente, reduciéndose en la fase folicular temprana (6,11).

Se ha teorizado en la literatura que el ciclo menstrual puede ser influyente en el riesgo de lesión debido a las fluctuaciones de las hormonas reproductivas (estrógenos y progesterona) a lo largo de este, ya que pueden afectar a los tejidos musculoesqueléticos (12,13). Aproximadamente con una frecuencia del doble de lesiones en los músculos y tendones ocurren en los días previos a la ovulación (13,14), donde el estrógeno está elevado.

Los receptores de estrógeno se encuentran en todos los tejidos musculoesqueléticos. Esta hormona regula el metabolismo de estos produciendo una serie de cambios según sus fluctuaciones. Cuando la concentración de estrógenos es elevada aumenta la laxitud de los ligamentos y tendones, aumentando así el riesgo de lesión. Se conoce que estos tejidos rígidos tienen un menor riesgo lesional, siempre y

cuando esa rigidez no sea demasiado elevada. De ser así, el músculo sufriría mayores efectos negativos; debido a que este experimentará mayor carga excéntrica que el tendón, y tendrá mayor probabilidad de sufrir una lesión (12).

Una de las estructuras que más preocupa a la población femenina es la rodilla, ya que a diferencia con los hombres estas sufren de 2 a 8 veces más roturas de Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Se investiga sobre si la laxitud ligamentosa de la rodilla y el riesgo de lesión aumentan durante la fase ovulatoria, y si las hormonas reproductivas pueden afectar (4,14). Pero no hay que dejar de lado que existen otras diferencias con respecto a los hombres que aumentan el riesgo de lesión, como puede ser las diferencias anatómicas o factores dinámicos como las mecánicas de salto y aterrizaje.

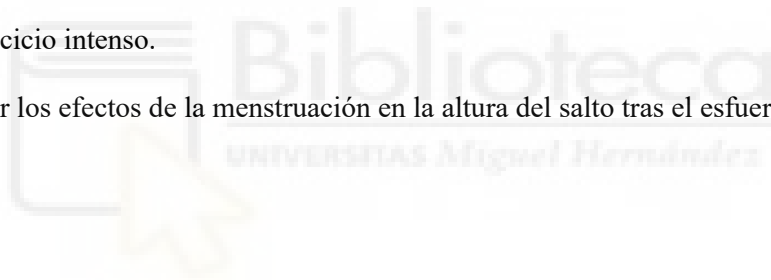
Dado el papel del ciclo menstrual y cómo puede afectar en el rendimiento de las jugadoras y con ello que pueda aumentar el riesgo de lesiones de estas, existe una necesidad de evaluar cómo afecta este a lo largo de los entrenamientos para poder evitar cualquier impacto negativo en ellas.

## **2. Hipótesis y objetivos del estudio**

Debido a la diferencia de fluctuaciones en la concentración hormonal que se da a lo largo del ciclo menstrual y cómo esta puede afectar en la mujer que practica deporte; se planteó la siguiente hipótesis. ¿Afectará el ciclo menstrual a las jugadoras de un equipo de fútbol en la percepción de bienestar, fatiga, rendimiento y riesgo de lesión a lo largo de una temporada?

Para llevar a cabo el estudio y dar respuesta a la pregunta de la hipótesis se plantearon los siguientes objetivos:

- 1- Cuantificar los efectos de la menstruación en el estado de sueño, estrés, fatiga y dolor muscular en jugadoras de fútbol tras el ejercicio intenso.
- 2- Cuantificar los efectos de la menstruación en la percepción del esfuerzo en jugadoras de fútbol tras el ejercicio intenso.
- 3- Cuantificar los efectos de la menstruación en la altura del salto tras el esfuerzo de un partido.







### **3. Material y métodos**

Para la realización de este estudio se solicitó el consentimiento informado al comité de ética de la universidad, este está asociado al proyecto de investigación “Exploración neuro-musculoesquelética y sus valores de normalidad” del Centro de Investigación traslacional en fisioterapia del Departamento de Patología y Cirugía de la Universidad Miguel Hernández de Elche. El Código de Investigación Responsable (COIR) del proyecto es el siguiente: TFG.GFI.YNM.RFM.221213. (ANEXO I).

El estudio se llevó a cabo con una muestra de 12 jugadoras de fútbol durante la temporada 22/23. Durante este, las jugadoras fueron evaluadas a través de dos cuestionarios (cuestionario de bienestar o *Wellness*; y percepción subjetiva del esfuerzo o *Rate of Perceived Exertion (RPE)*) y de la altura de un salto (Salto con contramovimiento o *Countermovement Jump (CMJ)*), además se relacionó con el ciclo menstrual de las mismas. Uno de los cuestionarios estuvo relacionado con la percepción subjetiva del esfuerzo posterior a los entrenamientos y partidos de competición, mientras que el otro cuestionario fue previo a estos, para evaluar el estado de sueño, estrés, fatiga y dolor muscular. Con respecto a la altura del salto fue evaluada en la primera sesión de entrenamiento de la semana posterior al partido, mediante una aplicación móvil. A través de las diferentes variables se analizó el rendimiento y el riesgo de lesión de las jugadoras durante la menstruación.

#### **3.1. Muestra**

La muestra del estudio fue de 12 jugadoras de fútbol de un equipo que compitió en el grupo 5 de la liga de Primera Nacional de la Real Federación Española de Fútbol. El rango de edad de las jugadoras fue desde los 18 hasta los 28 años. Todas ellas firmaron el consentimiento informado para el análisis de sus datos a lo largo de toda la temporada 22/23.

Se excluyeron del estudio aquellas jugadoras que tomaban anticonceptivos orales, que abandonaron el equipo a mitad de las mediciones, que se lesionaron de larga duración durante las mediciones, que tuvieran ciclos menstruales irregulares o que ausencia de menarquia. Por lo tanto, fueron incluidas en el estudio aquellas jugadoras que tenían un ciclo menstrual regular y que completaron todos los entrenamientos de la temporada sin lesión.

### **3.2. Identificación de la menstruación**

La identificación de los días de sangrado con los días de no sangrado se llevó a cabo a través de los registros diarios del ciclo menstrual de las jugadoras. Este registro se realizó a través de un cuestionario de “Formularios de Google” que estaba incluido en el cuestionario de bienestar o *Wellness*. En este, al final se encontraba una serie de preguntas dónde las jugadoras informaron si presentaban o no la menstruación, su tipo de sangrado y su dolor.

Los registros fueron los que determinaron las fases (Sangrado vs. No sangrado). En el momento en el que la jugadora presentaba su primer sangrado lo reportaba en el cuestionario hasta que dejaba de sangrar, así se pudo registrar sus días de menstruación.

### **3.3. Variables estudiadas**

Se analizaron las siguientes medidas: cuestionario de bienestar o *Wellness*, calificación de la percepción del esfuerzo percibido o *Rate of Perceived Exertion* (RPE) y prueba de salto con contramovimiento o *Countermovement Jump* (CMJ). Estas medidas se realizaron a lo largo de la temporada de forma rutinaria tanto en los días de entrenamiento como en los días de competición; además estas medidas han sido validas previamente por estudios de investigación como marcadores de rendimiento.

### ***Cuestionario de bienestar o Wellness.***

El estado de bienestar y fatiga de las jugadoras se evaluó a través del cuestionario de bienestar o *Wellness*, que se conoce como el índice de Hooper (15,16). Se hizo por medio de “Formularios de Google”, y fue adaptado de la bibliografía anteriormente investigada (17–19). Este cuestionario lo rellenaron las jugadoras antes de cada entrenamiento y antes de cada partido de competición. Las ítems que evaluaron, puntuaban del 1 al 7, siendo 1 muy bueno y 7 muy malo. Las variables fueron: sueño, estrés, fatiga y dolor muscular.

### ***Percepción subjetiva del esfuerzo o Rate of Perceived Exertion (RPE)***

Para evaluar la percepción subjetiva del esfuerzo, las jugadoras inmediatamente después del entrenamiento y en un límite de 30 minutos posteriores rellenaron un “Formularios de Google”. En este calificaron utilizando la Escala CR-10 modificada, donde los valores iban desde grado de esfuerzo 1 (muy suave), hasta grado del esfuerzo 10 (extremadamente duro) (20–22).

### ***Salto con contramovimiento o Countermovement Jump (CMJ)***

Para evaluar la fatiga neuromuscular de las jugadoras, el primer día de entrenamiento de la semana post-partido competitivo se realizó un solo salto con contramovimiento o CMJ (23), este se efectuó con las manos en la cadera para evitar el impulso de los brazos y se le pidió a las jugadoras que intentaran saltar lo máximo posible. Fue evaluado a través de una aplicación para móviles, tablets y ordenadores; donde por medio de la grabación a cámara lenta del salto se obtuvieron diferentes variables (24). Los resultados que se obtuvieron de la aplicación tras el análisis del salto fueron: altura del salto (cm), tiempo de vuelo (ms), velocidad (m/s), fuerza (N), y potencia (W).

### 3.4. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete de software gratuito Jamovi versión 2.3. Las estadísticas del análisis descriptivo se analizaron para dos grupos, grupo sangrado y grupo no sangrado (en referencia a los días de sangrado menstrual). Se calculó la media, la mediana y la desviación estándar de las siguientes variables: sueño, estrés, fatiga, dolor muscular, esfuerzo percibido y altura del salto. Se realizó una prueba t para muestras apareadas para analizar los dos grupos y, además, se comprobó la homogeneidad y la normalidad de las varianzas. Finalmente, se realizó un estudio de correlaciones para todas las variables comparando los días de sangrado con los días de no sangrado.

Se analizaron datos de 12 jugadoras durante 7 meses (de septiembre a abril) de la temporada 22/23. La edad de las jugadoras incluidas en el estudio va desde los 18 a los 28 años, con una edad media en el momento del estudio de 23 años.

Se recibieron 122 respuestas de cada cuestionario por cada jugadora, lo que hace un total de 1462 respuestas registradas de cada uno de ellos (*Wellness* y *RPE*). Además de 31 análisis de CMJ, con un total de 372 saltos analizados.

De todas las respuestas registradas, un total de 217 correspondieron a los días de sangrado de las jugadoras, de las cuales reportaron dolor 70 respuestas. Es decir, alrededor del 32% de las veces las jugadoras reportaron síntomas negativos, que son generalmente dolor o pinchazos en la barriga; o dolor en los pechos.

#### 4. Resultados

En el análisis de los valores descriptivos (*TABLA 1*) se vio que hubo una diferencia de medias entre 3 variables (sueño, estrés y fatiga), donde los valores más altos fueron en los días de sangrado (S\_). Para la variable S\_sueño (M = 2.17) y sueño (M = 2.08); para la variable S\_estrés (M = 1.42) y estrés (M = 1.33); y para la variable S\_fatiga (M = 1.33) y fatiga (M = 1.25). Posteriormente se realizó un análisis de las variables para comprobar si hubo o no diferencias significativas.

**TABLA 1. Análisis descriptivo**

	N	Media	Mediana	DE	EE
S_SUEÑO	12	2.17	2.00	0.835	0.241
SUEÑO	12	2.08	2.00	0.793	0.229
S ESTRÉS	12	1.42	1.00	0.515	0.149
ESTRÉS	12	1.33	1.00	0.492	0.142
S_FATIGA	12	1.33	1.00	0.492	0.142
FATIGA	12	1.25	1.00	0.452	0.131
S_DOLOR MUSCULAR	12	1.17	1.00	0.389	0.112
DOLOR MUSCULAR	12	1.17	1.00	0.389	0.112
S_RPE	12	4.08	4.00	0.669	0.193
RPE	12	4.08	4.00	0.515	0.149
S_CMJ	12	29.46	28.90	2.835	0.818
CMJ	12	29.51	29.12	2.751	0.794

Debido a que el tamaño de la muestra fue pequeño (12 jugadoras) se realizó una prueba para comprobar la normalidad de las varianzas por la prueba de Shapiro-Wilk (*TABLA 2*). En cuanto a las variables de sueño, estrés, fatiga, dolor muscular y RPE, su p fue menor de 0.5, con lo cual no se encontró una distribución de la normalidad. Mientras que, para la variable de la altura del salto del CMJ, si se encontró una distribución normal, ya que su  $p = 0.723$ , si fue mayor a 0.5. Para las variables que no obtuvieron una distribución normal de sus varianzas se analizaron como prueba no paramétrica de W de Wilcoxon, mientras que para la variable que, si seguía una distribución normal, se utilizó la prueba paramétrica de T de Student.

**TABLA 2. Prueba de la normalidad de las varianzas**

Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk)		W	p
S_SUEÑO	- SUEÑO	0.809	0.012
S ESTRÉS	- ESTRÉS	0.327	<.001
S_FATIGA	- FATIGA	0.327	<.001
S_DOLOR MUSCULAR	- DOLOR MUSCULAR	0.774	0.005
S_RPE	- RPE	0.774	0.005
S_CMJ	- CMJ	0.956	0.723

*Nota.* Un valor p bajo sugiere una violación del supuesto de normalidad

Los resultados del análisis entre grupos aparecen en la *TABLA 3*, donde se realizó una prueba t para muestras apareadas. Se comparó la variables de sueño, estrés, fatiga, dolor muscular, RPE y la altura del salto del CMJ, con sangrado (S\_) y sin sangrado.

**TABLA 3. Prueba T para muestras apareadas**

			Estadístico	gl	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia		Tamaño del Efecto
S_SUEÑO	SUEÑO	T de Student	0.432	11.0	0.674	0.0833	0.1930	d de Cohen	0.1246
		W de Wilcoxon	9.00 <sup>a</sup>		0.766	3.48e-5	0.1930	Correlación biseriada de rangos	0.2000
S ESTRÉS	ESTRÉS	T de Student	1.000	11.0	0.339	0.0833	0.0833	d de Cohen	0.2887
		W de Wilcoxon	1.00 <sup>b</sup>		1.000	1.0000	0.0833	Correlación biseriada de rangos	1.0000
S_FATIGA	FATIGA	T de Student	1.000	11.0	0.339	0.0833	0.0833	d de Cohen	0.2887
		W de Wilcoxon	1.00 <sup>b</sup>		1.000	1.0000	0.0833	Correlación biseriada de rangos	1.0000
S_DOLOR MUSCULAR	DOLOR MUSCULAR	T de Student	0.000	11.0	1.000	0.0000	0.1741	d de Cohen	0.0000
		W de Wilcoxon	5.00 <sup>d</sup>		1.000	0.0000	0.1741	Correlación biseriada de rangos	0.0000
S_RPE	RPE	T de Student	0.000	11.0	1.000	0.0000	0.1741	d de Cohen	0.0000
		W de Wilcoxon	5.00 <sup>d</sup>		1.000	0.0000	0.1741	Correlación biseriada de rangos	0.0000
S_CMJ	CMJ	T de Student	-0.273	11.0	0.790	-0.0567	0.2078	d de Cohen	-0.0787
		W de Wilcoxon	41.00		0.910	0.0125	0.2078	Correlación biseriada de rangos	0.0513

Nota. H<sub>a</sub>  $\mu$  Medida 1 - Medida 2  $\neq$  0

<sup>a</sup> 7 par(es) de valores estaban repetidos

<sup>b</sup> 11 par(es) de valores estaban repetidos

<sup>d</sup> 8 par(es) de valores estaban repetidos

Tras la realización de la prueba t para muestras apareadas, a nivel general, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables. Para la altura del salto de CMJ, que siguió una distribución de la normalidad tras su análisis, donde su T de student y su  $p = 0.790$  no fue inferior a  $p = 0.05$ ; se vio que no hay diferencias significativas cuando la jugadora realizaba el salto con sangrado y sin sangrado. Mientras que, para las demás variables que son no paramétricas porque no siguieron una distribución normal, se analizó el valor de la W de Wilcoxon. Para la variable sueño se encontró una  $p = 0.766$ , para el estrés  $p = 1$ , para la fatiga  $p = 1$ , para el dolor muscular  $p = 1$ ; y para el RPE  $p = 1$ . Por ello, ninguno

de estos valores fue mayor a  $p = 0.05$ , con lo cual no hubo diferencias significativas entre los días de sangrado y los días de no sangrado.

Para finalizar, se realizó un análisis de las correlaciones existentes de las variables, donde se comparó los días de sangrado y los días sin sangrado. Para los días de sangrado (*TABLA 4*) de todas las variables sólo se observó una relación significativa con una  $p = 0.027$  y una R de Pearson = 0.632, que corresponde con dolor muscular y fatiga.

**TABLA 4. Matriz de correlaciones de las variables los días de**

		S_SUEÑO	S ESTRÉS	S_FATIGA	S DOLOR MUSCULAR	S_RPE	S_Altura de salto (cm)
S_SUEÑO	R de Pearson	—					
	valor p	—					
S ESTRÉS	R de Pearson	0.247	—				
	valor p	0.439	—				
S_FATIGA	R de Pearson	-0.147	0.478	—			
	valor p	0.647	0.116	—			
S_DOLOR MUSCULAR	R de Pearson	-0.093	0.076	0.632	—		
	valor p	0.773	0.815	0.027	—		
S_RPE	R de Pearson	-0.027	0.154	0.184	0.291	—	
	valor p	0.933	0.633	0.567	0.359	—	
S_Altura de salto (cm)	R de Pearson	-0.330	-0.420	0.053	0.116	0.048	—
	valor p	0.295	0.174	0.871	0.720	0.883	—

Con respecto al análisis de variables de los días donde no hay sangrado menstrual (*TABLA 5*), únicamente se encontraron diferencias significativas para dolor muscular y estrés, con un  $p = 0.027$  y una R de Pearson = 0.632.

**TABLA 5. Matriz de correlaciones de las variables los días sin**

		SUEÑO	ESTRÉS	FATIGA	DOLOR MUSCULAR	RPE	CMJ
SUEÑO	R de Pearson	—					
	valor p	—					
ESTRÉS	R de Pearson	0.388	—				
	valor p	0.213	—				
FATIGA	R de Pearson	0.190	0.408	—			
	valor p	0.554	0.188	—			
DOLOR MUSCULAR	R de Pearson	-0.049	0.632	0.258	—		
	valor p	0.880	0.027	0.418	—		
RPE	R de Pearson	-0.019	-0.120	0.293	-0.076	—	
	valor p	0.954	0.711	0.356	0.815	—	
CMJ	R de Pearson	-0.484	-0.294	-0.021	-0.087	0.230	—
	valor p	0.111	0.354	0.948	0.788	0.473	—

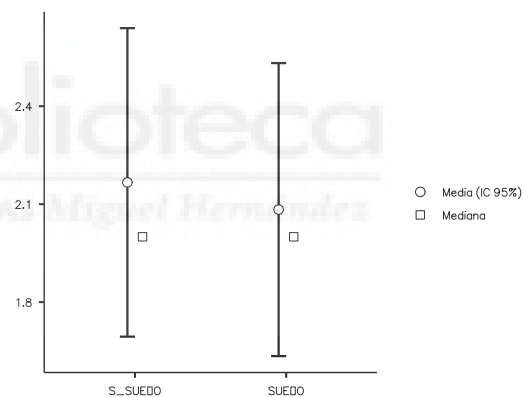




## 5. Discusión

El propósito de este estudio fue investigar si el ciclo menstrual afectaba al rendimiento y al riesgo de lesión de las jugadoras de un equipo de fútbol, donde los días de sangrado disminuiría el rendimiento y aumentaría el riesgo de sufrir una lesión. El principal hallazgo fue que no se encontraron diferencias significativas para ninguna de las variables estudiadas comparando los días de sangrado menstrual con los días donde no se tenía sangrado. Por ello, se puede afirmar que el ciclo menstrual no afecta al rendimiento y riesgo de lesión de las jugadoras y no interfiere tener sangrado o no para que las variables de rendimiento estudiadas se vean afectadas. Pero estos resultados hay que tratarlos con cautela, debido a las limitaciones y metodología del estudio.

El sueño es una de las actividades biológicas básicas del ser humano. Es un proceso biológico que ayuda a recuperar a los tejidos de los procesos metabólicos que han sufrido durante el día, preparando al cuerpo para el rendimiento del día siguiente (25). Una buena higiene del sueño está relacionada con la prevención de lesiones durante las fases de entrenamiento y competición (25), ya



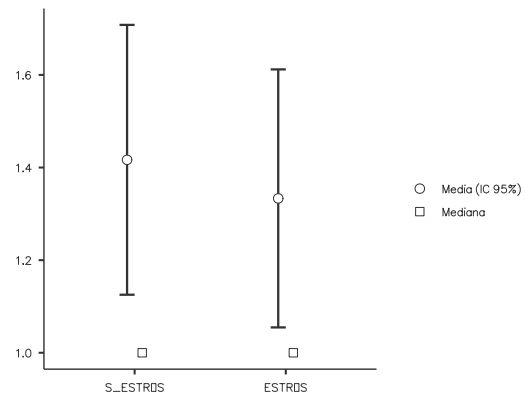
**Figura 1. Variable sueño (Con sangrado vs. Sin sangrado)**

que juega un papel muy importante en la recuperación de los tejidos después de realizar ejercicio (26). La falta de sueño está asociada con fatiga y dolor corporal (25), pero en este estudio no se encontró diferencias significativas (*Figura 1*) con respecto a estas dos variables en ninguna de las dos agrupaciones de análisis. Igualmente, no hubo una correlación positiva que afirme qué, durante los días de sangrado menstrual mayor sueño, fatiga y dolor, como dice la literatura. Por otro lado, es conocido que, a lo largo del ciclo hay variaciones hormonales de estrógenos y progesterona. En concreto la progesterona aumenta en la fase lútea después de la ovulación y puede estar relacionada con la calidad del sueño (26), afectando negativamente a esta. Además, los receptores de las hormonas reproductoras femeninas se encuentran en las áreas del cerebro que regulan el sueño, por ello puede influir a nivel

hormonal en este (27). Los datos que se obtuvieron no mostraron diferencias significativas en la variable del sueño, con respecto a la presencia de sangrado o no, con lo cual la calidad del sueño de las jugadoras suele ser similar durante todo el ciclo menstrual. Pero hay que destacar que la muestra del estudio fue muy pequeña y que no se analizaron todos los días de la semana (sólo entrenamientos). Además, la respuesta del cuestionario de cómo habían dormido tenía un margen para contestar amplio, que iba desde que la jugadora se levantaba hasta las 16:00 de la tarde (último recordatorio para responder). Por ello, pueden fluctuar las calificaciones de cómo se había dormido la noche anterior, ya que no es lo mismo la jugadora que contestaba nada más levantarse (sensación de mayor de sueño) que la que contestaba unas horas después (sensación de más actividad). Sería interesante para futuras investigaciones pautar una hora exacta para todo el grupo en la que se tenga que responder el cuestionario.

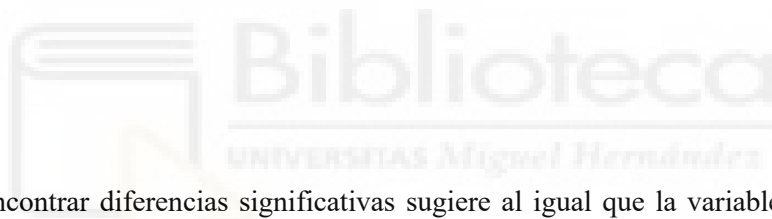
La calidad subjetiva del sueño se ve reducida en la menstruación por dolores abdominales, sensibilidad en los pechos, dolores de cabeza, entre otras (28). En este estudio, un 32% de las respuestas cuando las jugadoras presentaban la menstruación, referían dolor asociado, sobre todo dolor y pinchazos en la zona abdominal; y en los pechos. Estos síntomas podrían disminuir la calidad del sueño, sin embargo, a pesar de tener una media más alta de este con la presencia de sangrado (*Figura 1*), lo que iría en la misma línea que la literatura, tras realizar en análisis estadístico no se encontró diferencias significativas. Como se ha mencionado en el párrafo anterior, no se analizaron todos los días de la semana, sino sólo los días de entrenamientos, por ello se quedaron fuera del registro muchos días en los que se podría haber aportado datos interesantes para el estudio.

Las variaciones hormonales a lo largo del ciclo menstrual provocan también un cambio en el estado de ánimo de la mujer, aumentando así las emociones negativas. La concentración de estrógenos es más baja en la fase premenstrual, lo que provoca que las concentraciones de serotonina sean bajas (29). Este hecho influye en el estado de ánimo y la sensibilidad al estrés (30) de las mujeres. En este trabajo no se



**Figura 2. Variable fatiga (Con sangrado vs. Sin sangrado)**

encontraron diferencias significativas en las jugadoras con la presencia o no de la menstruación con respecto al estrés (Figura 2). Sin embargo, en el estudio de correlaciones de los días de no sangrado, se encontró una relación positiva con el dolor muscular. Es decir, cuando las jugadoras no presentaban la menstruación, cuando aumentaba el estrés aumentaba con ello la sensación de dolor muscular, y viceversa.

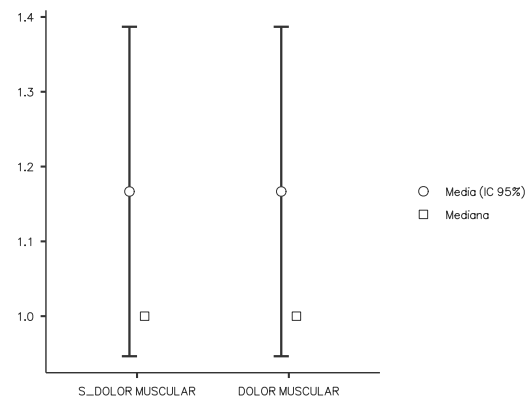


El hecho de no encontrar diferencias significativas sugiere al igual que la variable del sueño que el tamaño de la muestra haya sido muy pequeño y no se ha hecho un registro completo de todos los días del ciclo menstrual. La muestra analizada rondaba una edad media de 10 años de diferencia, desde los 18 a los 28 años. Seguramente no hayan sabido evaluar su estrés. No es lo mismo el estrés que pudo tener la jugadora que estaba estudiando para realizar las pruebas de acceso a la universidad, que el de la jugadora que tenía otro trabajo paralelo al fútbol. Es decir, los agentes estresantes dentro del mismo grupo de jugadoras fueron muy distintos, lo que pudo haber influido en la calificación de esta variable.

La respuesta del daño muscular se puede caracterizar como un aumento del dolor muscular, entre otras características. En un estudio se encontró que en la fase folicular temprana cuando las concentraciones de estrógenos y progesterona fueron bajas, la percepción del dolor muscular antes de realizar ejercicio

aumentó (31). Esto se puede relacionar con los dolores que experimentan las mujeres durante la menstruación como por ejemplo dolores en la zona baja del abdomen (32).

En este trabajo no se encontró diferencias significativas para el dolor muscular con el sangrado o no menstrual (Figura 3). Al igual que en las variables anteriores puede ser por el registro de los días del ciclo menstrual, que no se tomaron datos todos los días. Además, el dolor pudo condicionar a la hora de responder el cuestionario por parte de las jugadoras, por la repercusión que



**Figura 3. Variable Dolor muscular (con sangrado vs. sin sangrado)**

tenían estos datos en el entrenador para planificar las sesiones de entrenamientos. Es decir, aquellas jugadoras que presentaron molestias/dolor muscular fueron las que ocuparon una posición de “comodín” en los entrenamientos o jugaron menos minutos en los partidos para disminuir el riesgo lesional. Por eso muchas jugadoras pudieron falsear los datos para evitar estas situaciones.

Se conoce que los estrógenos tienen un efecto protector contra la inflamación y el daño muscular. Por ello, se puede entender que en la fase folicular que hay un aumento de los estrógenos, el daño muscular y la percepción de dolor muscular sea menor, por su efecto protector, sin embargo, no se encontró en la literatura diferencias significativas (31,33) que avalen esta teoría. Hay otros estudios que mostraron que en esta fase donde la concentración de estrógenos está elevada, aumentó la laxitud de los ligamentos y con ello el riesgo de lesión (12). Otro estudio encontró diferencias significativas en la rigidez de contracción de la musculatura de miembro inferior en las fases del ciclo (34). Se conoce que la rigidez de los tendones y ligamentos disminuye el riesgo de lesión, siempre y cuando esta no sea excesiva. Pero si la rigidez de los tendones es demasiado elevada, la fuerza que se trasmite a la musculatura aumenta su contracción excéntrica, provocando mayor daño muscular y con ello mayor percepción de dolor

muscular. Pero en este estudio no se evaluó el daño muscular, simplemente la percepción de dolor previo a los entrenamientos. Por ello para futuras líneas de investigación, sería interesante controlar las concentraciones hormonales en cada fase para comparar si cuándo hay mayor aumento de estrógenos afecta de manera positiva o negativa a la musculatura.

Para evaluar la fatiga se llevó a cabo a través de dos cuestionarios. En uno se evaluó la fatiga pre-entrenamiento (*Wellness*) y en el segundo la fatiga o posterior a este (RPE). Se entiende la fatiga como la falta de energía o fuerza que está provocada por un esfuerzo físico, que puede estar influenciado además de percepciones subjetivas o de la tarea realizada (35). En la literatura actual hay un desacuerdo

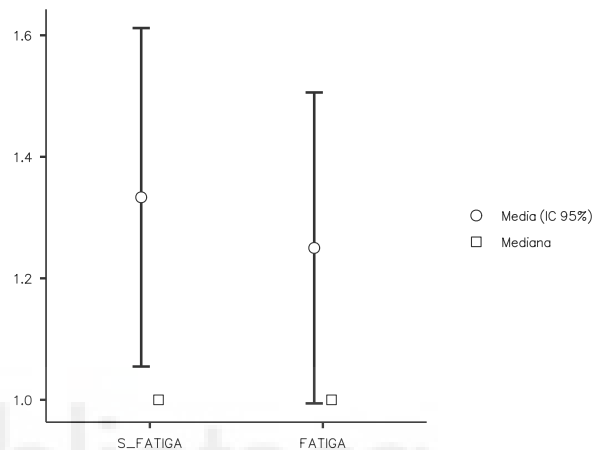


Figura 4. Variable fatiga (con sangrado vs. sin sangrado)

sobre la fatiga y cómo puede afectar o no a las fases del ciclo menstrual. En un estudio compararon la fatiga de miembro inferior con la del superior en las diferentes fases del ciclo. Los resultados obtenidos con respecto al miembro superior mostraron que la fuerza disminuyó según la fase. Mientras que para miembro inferior no hubo ninguna diferencia en ninguna de las fases (35). En el estudio que se realizó con las jugadoras de fútbol, tampoco se encontraron diferencias significativas en ninguna de las dos medidas de fatiga que se realizaron, tanto en el *Wellness* como en el RPE, dando resultados similares tanto los días de sangrado como los días que no había (Figura 4 y 5).

Hay literatura que habla de una diferencia en la percepción de fatiga por parte de la mujer cuando el sangrado menstrual es abundante, y cómo este puede afectar tanto al componente psicológico como al físico, con pérdidas de hierro e incluso anemia (36,37). Un estudio concluyó que el sangrado menstrual abundante disminuyó los niveles de hemoglobina y de ferritina sérica; y con ello aumentó el nivel de fatiga (38). Esto pudo estar afectado negativamente por el nivel físico y psicológico, lo que aumentaría con ello la percepción de fatiga de nuestras jugadoras pre y post entrenamientos. Sin embargo, aunque

se registró el tiempo de sangrado, no se analizaron los resultados. El estudio se centró en diferenciar los días de sangrado con los de no, ya que no se tenía la información suficiente para analizar el tipo de sangrado, además de no familiarizar a las jugadoras con el mismo a través de una escala, para que pudiesen diferenciar de manera correcta lo que era sangrado abundante, medio o escaso. Por lo que sería interesante familiarizar a las jugadoras para posibles investigaciones futuras con una escala ilustrativa de los tipos de sangrado para que todas lo califiquen con el mismo criterio; además de poder hacer analíticas de sangre para comprobar sus marcadores biológicos de hierro.

Hay estudios que hablaron de un aumento de esfuerzo percibido durante la fase lútea, que pudo atribuirse al aumento de temperatura que se dio en esta fase con un 0,3-0,5 ° C en comparación con las otras fases (39). Mientras que, otros estudios mostraron como la temperatura afectó disminuyendo la percepción del esfuerzo (40).

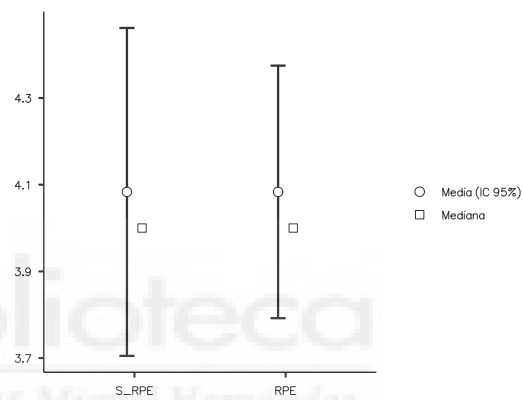


Figura 5. Variable RPE (con sangrado vs. sin sangrado)

Otros trabajos concluyeron que la progesterona pudo estar asociada a las respuestas perceptivas, influyendo en el estado psicológico de las jugadoras y en la percepción de la tarea (35). Pero hay mucho desacuerdo entre ellos para determinar cómo afecta la fatiga a las fases del ciclo menstrual.

En el análisis de correlaciones, se encontró una correlación positiva para los días dónde las jugadoras tenían sangrado con el dolor muscular y la fatiga (TABLA 4). Es decir, cuando estas presentaron sangrado su percepción de fatiga y dolor muscular fue positiva, a más fatiga más dolor muscular y viceversa; pero en la literatura actual hay controversias acerca de esto. Un estudio evaluó estas dos variables y el CMJ, para analizar como afectaba la fatiga después de los partidos de competición. Se observó que después de cada partido se disminuyó la altura del salto, y aumentó la fatiga y el dolor muscular (41). Pero los resultados no se pueden comparar como conclusiones absolutas con este estudio, ya que se utilizó una

metodología diferente. El CMJ lo midieron 3 días a la semana para ver la evolución de la fatiga, se tomaron muestras de saliva para los marcadores fisiológicos y el cuestionario de bienestar se realizaba inmediatamente después de la muestra salival. Mientras que otro estudio, concluyó que la percepción de dolor muscular iba disminuyendo a lo largo del entrenamiento debido al aumento de la temperatura corporal y a la adaptación del sistema muscular, y no afectó a la fatiga o percepción al esfuerzo posterior el entrenamiento (40).

El CMJ ha sido una herramienta práctica muy utilizada hasta la fecha para medir el estado neuromuscular de los deportistas y la fatiga (23). La literatura previa no encuentra diferencias significativas entre las fases del ciclo menstrual y el CMJ (31,42,43). Es decir, las fluctuaciones hormonales que se dan a lo largo del ciclo no afectaron en el rendimiento del salto. En un estudio que comparó el CMJ con la recogida de sangre el

día de cada prueba, no encontró diferencias entre fases. Pero sugirió que el estrógeno puede actuar sobre la fuerza, por lo que sería interesante estudiar el efecto que puede tener en referencia al CMJ (42). Otro estudio que analizó el salto y no encontró diferencias entre las fases del ciclo menstrual, se planteó que el

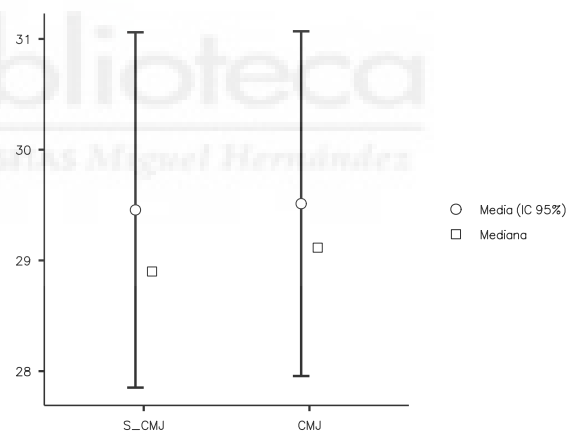


Figura 6. Variable CMJ (con sangrado vs. sin sangrado)

salto puede depender también de factores estructurales y neuromusculares. Además, en este último, se encontró que los efectos del ciclo provocaron una disminución en la elongación muscular lo que afectó a la acción muscular y a su rigidez (43).

La metodología que se llevó a cabo en los estudios anteriores para medir el CMJ, fue a través de una plataforma de fuerzas. Sin embargo, en el estudio realizado se evaluó mediante una aplicación móvil validada. Los resultados que se obtuvieron fueron como en la literatura existente, no hubo diferencias

significativas entre fases (*Figura 6*). Pero no hay que olvidar que, en el análisis del estudio actual, no se dividió por fases del ciclo menstrual, sino que se dividió en días de sangrado y días de no sangrado menstrual.

En este estudio, se realizó únicamente un salto el primer día de la semana de entrenamientos posterior al partido de competición. Este salto según la planificación de la semana se realizó lunes, martes o miércoles como muy tarde. Por ello el día de la semana pudo afectar en los datos, ya que en el análisis del salto que se alejaba más de día de partido, la jugadora estaba más recuperada. Sería interesante para posibles líneas de investigación que se realizara un salto al principio de sesión y otro al final, para ver cómo ha afectado la sesión de entrenamiento al estado neuromuscular de las jugadoras.

La mayoría de la literatura existente hasta la fecha no incluye la medición de las hormonas sexuales en sus estudios. La medición de la concentración de hormonas tiene que ser esencial para poder determinar con exactitud las diferentes fases del ciclo menstrual y cómo van a fluctuando estas a lo largo del ciclo. Sería interesante que se elaborara una metodología tipo para este registro, para así facilitar la comparación entre las participantes de los estudios. La muestra que se ha recogido en la literatura ha sido pequeña, por eso los resultados no se pueden extrapolar a toda la población femenina atlética. Además, de la variedad de deportes que muestran diferentes manifestaciones, lo que complica más el análisis. La mayoría de los estudios se han realizado con deportes cíclicos como el atletismo. Otros, han analizado ejercicios de fuerza analíticos, y muy pocos han analizado deportes de equipo intermitentes, como puede ser el fútbol.

Por ello es importante que se investigue en profundidad el impacto que tiene el ciclo menstrual tanto en marcadores subjetivos (cuestionarios *Wellness* y RPE) como objetivos (CMJ), para evaluar si este afecta en una disminución de rendimiento y con ello en un aumento del riesgo de lesiones.



## 6. Conclusión

Tanto las variables subjetivas como objetivas que fueron analizadas para los días de sangrado menstrual y los días dónde no había sangrado en las jugadoras de un equipo de fútbol, no afectaron en su rendimiento ni en el riesgo de lesión. No se encontraron diferencias significativas concluyentes en ninguna de las variables analizadas: sueño, estrés, fatiga, dolor muscular, percepción subjetiva del esfuerzo y salto con contramovimiento. Los resultados fueron similares para ambas fases. Sin embargo, los resultados hay que tratarlos con cautela ya que en este estudio no se midió en ningún momento la concentración de hormonas, que son las que a nivel fisiológico pueden producir los cambios en cada una de las variables estudiadas.





## 7. Limitaciones del estudio

El estudio realizado presenta una serie de limitaciones que son importantes mencionarlas. Una de las principales fue el pequeño tamaño de la muestra, únicamente de 12 jugadoras, de las 22 que hay en plantilla. Es muy complicado realizar este tipo de estudio en un solo equipo, ya que a lo largo de la temporada hay bajas por abandono o por lesiones de larga duración. Además, hay jugadoras que presentan periodos menstruales muy irregulares, o que llegan a estar 3-4 meses con la ausencia de la menstruación.

Otras de las limitaciones del estudio fue la identificación de la fase del ciclo menstrual por medio de los cuestionarios de registro. Únicamente se registraban los días que se entrenaba y los días de partido, quedando varios días de la semana sin registrar. Por ello, no se pudo identificar exactamente en qué fase se encontraba cada jugadora, se simplificó a los días de sangrado y a los días de no sangrado.

Este trabajo no realizó un análisis hormonal, por lo que no se sabía en ningún momento las fluctuaciones hormonales de las distintas fases. En la literatura actual hay algunos de los trabajos que se han realizado con análisis hormonal, por ejemplo, por medio de muestras de orina. Con esos datos objetivos les ayuda a identificar en qué fase del ciclo menstrual está cada jugadora, y como son las concentraciones del estrógeno y la progesterona para poder así compararlo con sus variables.

Hay que destacar que la mayoría de la literatura existente se centra en medir el rendimiento y muy poca literatura se centra en el riesgo de lesión, que se sabe que es más elevado por parte de las mujeres con respecto a los hombres.



## **8. Futuras líneas de investigación**

Debido a las limitaciones que se han encontrado a lo largo del estudio se propondrían las siguientes líneas de investigación:

Aumentar el tamaño de la muestra, ya que en la mayoría de estudio se ha visto que es muy pequeño y puede sesgar los resultados.

Buscar una metodología completa para identificar las diferentes fases del ciclo menstrual y ver cómo fluctúan las concentraciones de hormonas en cada una de ellas. Una propuesta sería a través de un análisis completo de sangre, junto con un análisis de orina y un registro de todos los días del calendario en el tiempo que se realice el estudio, para así disminuir el error.

Crear un protocolo para que todas las jugadoras respondan a los cuestionarios en el mismo rango de tiempo para que todas estén en las mismas condiciones. Hay que destacar que esto puede ser muy complicado porque cada jugadora tiene una edad y responsabilidades distinta a lo largo del día, lo que puede sesgar los resultados.

En cuanto a la medición del salto, sería interesante analizarlo pre y post sesión para poder evaluar los cambios que se han dado a lo largo de la sesión de entrenamiento. Además del primer y último día de entrenamiento de la semana, para comparar el estado de la jugadora a lo largo de la misma.



## 9. Anexos

### ANEXO I. Autorización COIR



#### INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 21/03/2023

Nombre del tutor/a	Yolanda Nadal Nicolás
Nombre del alumno/a	Rocío Fenoll Martínez
Tipo de actividad	1. Adherido a un proyecto autorizado
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Efectos en base a los cuestionarios Wellness y Borg y la medición de la altura del salto sobre la fatiga muscular y el posible riesgo de lesión en jugadoras de fútbol en los días de menstruación.
Evaluación Riesgos Laborales	No procede
Evaluación Ética	No procede
Registro provisional	221213022012
Código de Investigación Responsable	TFG.GFI.YNN.RFM.221213
Caducidad	2 años

Se considera que la presente actividad no supone riesgos laborales adicionales a los ya evaluados en el proyecto de investigación al que se adhiere. No obstante, es responsabilidad del tutor/a informar y/o formar al estudiante de los posibles riesgos laborales de la presente actividad.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Efectos en base a los cuestionarios Wellness y Borg y la medición de la altura del salto sobre la fatiga muscular y el posible riesgo de lesión en jugadoras de fútbol en los días de menstruación**, ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere ninguna evaluación adicional. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, se **autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos  
Secretario del CEII  
Vicerrectorado de Investigación

Domingo L. Orozco Beltrán  
Presidente del CEII  
Vicerrectorado de Investigación

Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que

Página 1 de 2

COMITÉ DE ÉTICA E INTEGRIDAD EN LA INVESTIGACIÓN  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELICHE



personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández. También se puede acceder a través de <https://oair.umh.es/ftp/itm/>



Página 2 de 2

COMITÉ DE ÉTICA E INTEGRIDAD EN LA INVESTIGACIÓN  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELICHE

*ANEXO 2. Consentimiento informado*

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Número admitido a trámite (OIR UMH):	
Número Expediente*: *Puede verificar la autorización ética del presente proyecto de investigación en el código QR superior	
Título del proyecto:	
Investigador/a principal:	

Yo.....  
(Nombre y apellidos manuscritos por el participante)

He leído esta hoja de información y he tenido tiempo suficiente para considerar mi decisión.  
Me han dado la oportunidad de formular preguntas y todas ellas se han respondido satisfactoriamente.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera
- Sin tener que dar explicaciones.

Después de haber meditado sobre la información que me han proporcionado, declaro que mi decisión es la siguiente:

Doy      No doy

Mi consentimiento para la participación en el presente proyecto de investigación, así como para el acceso y utilización de mis datos personales en las condiciones detalladas en la hoja de información.

<b>FIRMA DEL/DE LA PARTICIPANTE</b>	<b>FIRMA DEL INVESTIGADOR/A</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>



*ANEXO 3. Registro del ciclo menstrual*

**CONTROL CICLO MENSTRUAL**

Tienes actualmente la menstruación \*

- Si
- No

Nivel de sangrado \*

- Nada
- Escaso
- Medio
- Abundante

Presentas dolor \*

- Si
- No

Describe tu dolor

Tu respuesta

---



*ANEXO 4. Registro ciclo menstrual*

### Sueño

Muy, muy bueno

Muy, muy malo



### Estrés

Muy, muy bajo

Muy, muy alto



### Fatiga

Muy, muy bajo

Muy, muy alto



### Dolor Muscular

Muy, muy bajo

Muy, muy alto



*ANEXO 5. Registro RPE*

Nombre Jugadora \*

Elige ▼

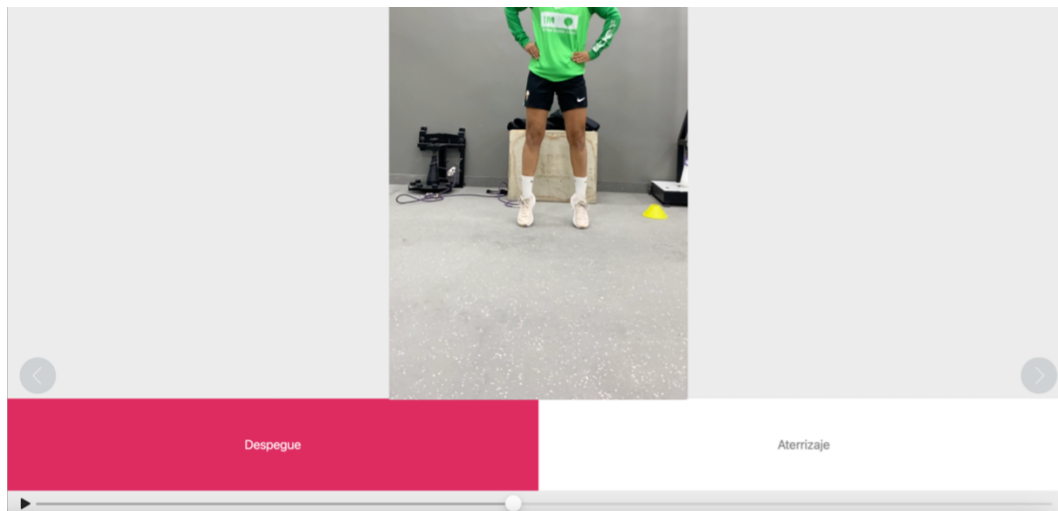
Pregunta sin título \*

Escada de Esfuerzo Percibido	Grado de Esfuerzo Percibido (% del máximo posible)	Grado de Esfuerzo en Escala del 1 al 10
Muy, muy Suave	10	1
Muy Suave	20	2
Bastante Suave	30	3
Suave	40	4
Algo Duro	50	5
Duro	60	6
Bastante Duro	70	7
Muy Duro	80	8
Muy, muy Duro	90	9
Extremadamente Duro	100	10

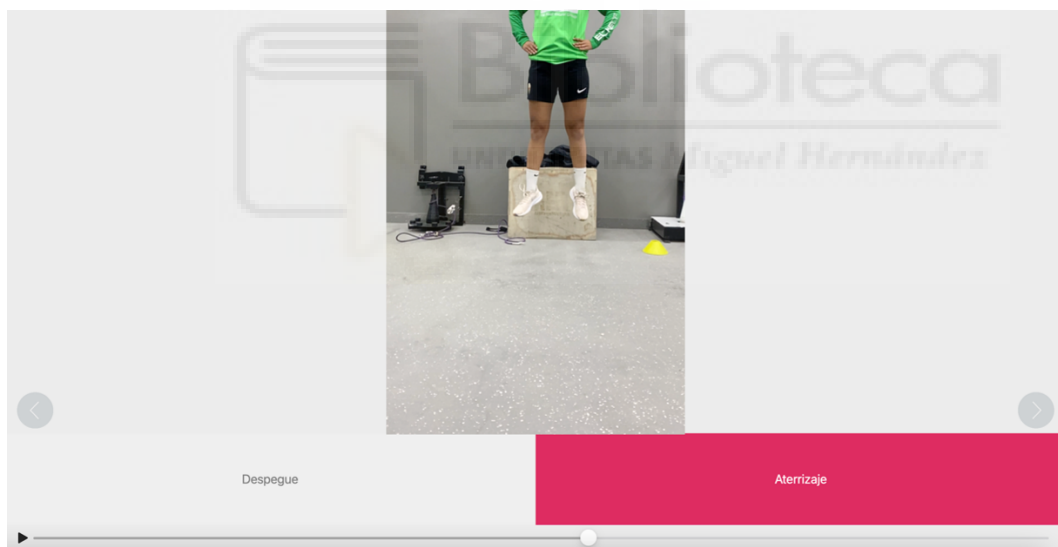
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

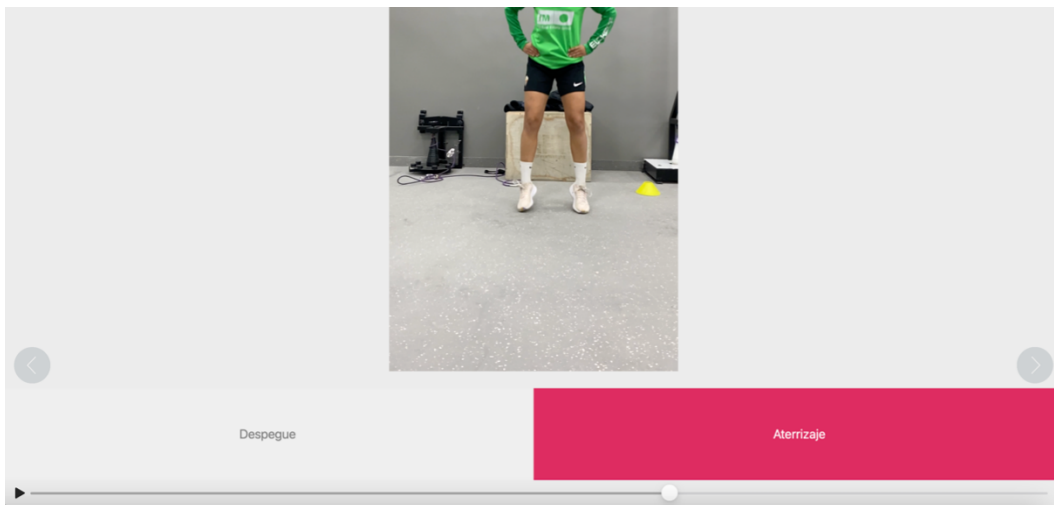
*ANEXO 6. Fase de despegue*



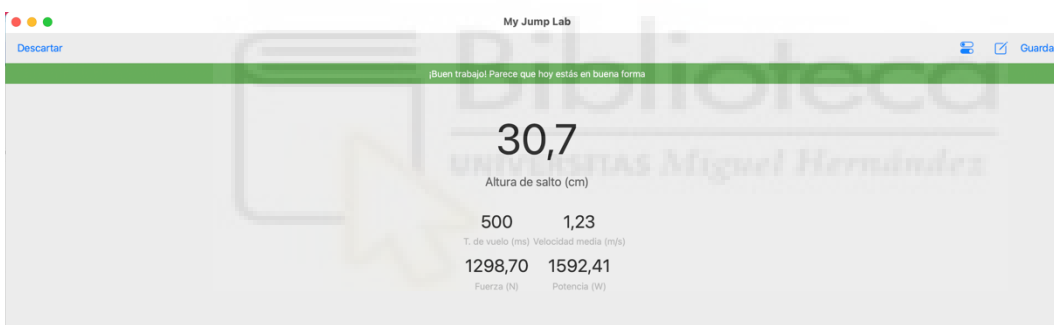
*ANEXO 7. Fase de vuelo*



## ANEXO 8. Fase de aterrizaje



## ANEXO 9. Resultados de la aplicación





## 10. Bibliografía

1. Robles-Palazón FJ, López-Valenciano A, De Ste Croix M, Oliver JL, García-Gómez A, Sainz de Baranda P, et al. Epidemiology of injuries in male and female youth football players: A systematic review and meta-analysis. Vol. 11, *Journal of Sport and Health Science*. Elsevier B.V.; 2022. p. 681–95.
2. Del Coso J, Herrero H, Salinero JJ. Injuries in Spanish female soccer players. *J Sport Health Sci*. 2018 Apr 1;7(2):183–90.
3. Geertsema C, Geertsema L, Farooq A, Harøy J, Oester C, Weber A, et al. Injury prevention knowledge, beliefs and strategies in elite female footballers at the FIFA Women's World Cup France 2019. *Br J Sports Med*. 2021 Jul 1;55(14):801–6.
4. Datson N, Hulton A, Andersson H, Lewis T, Weston M, Drust B, et al. Applied physiology of female soccer: An update. Vol. 44, *Sports Medicine*. Springer International Publishing; 2014. p. 1225–40.
5. Findlay RJ, MacRae EHR, Whyte IY, Easton C, Forrest LJ. How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: Experiences and perceptions of elite female rugby players. *Br J Sports Med*. 2020 Sep 1;54(18):1108–13.
6. Carmichael MA, Thomson RL, Moran LJ, Wycherley TP. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. Vol. 18, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI AG; 2021. p. 1–24.
7. Najmabadi S, Schliep KC, Simonsen SE, Porucznik CA, Egger MJ, Stanford JB. Menstrual bleeding, cycle length, and follicular and luteal phase lengths in women without

- known subfertility: A pooled analysis of three cohorts. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2020 May 1;34(3):318–27.
8. Bruinvels G, Goldsmith E, Blagrove R, Simpkin A, Lewis N, Morton K, et al. Prevalence and frequency of menstrual cycle symptoms are associated with availability to train and compete: A study of 6812 exercising women recruited using the Strava exercise app. *Br J Sports Med*. 2021 Apr 1;55(8):438–43.
  9. Armour M, Parry KA, Steel K, Smith CA. Australian female athlete perceptions of the challenges associated with training and competing when menstrual symptoms are present. *Int J Sports Sci Coach*. 2020 Jun 1;15(3):316–23.
  10. Solli GS, Sandbakk SB, Noordhof DA, Ihalainen JK, Sandbakk Ø. Changes in self-reported physical fitness, performance, and side effects across the phases of the menstrual cycle among competitive endurance athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2020;15(9):1324–33.
  11. Carmichael MA, Thomson RL, Moran LJ, Dunstan JR, Nelson MJ, Mathai ML, et al. A pilot study on the impact of menstrual cycle phase on elite Australian football athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Sep 1;18(18).
  12. Chidi-Ogbolu N, Baar K. Effect of estrogen on musculoskeletal performance and injury risk. Vol. 10, *Frontiers in Physiology*. Frontiers Media S.A.; 2019.
  13. Martin D, Timmins K, Cowie C, Alty J, Mehta R, Tang A, et al. Injury Incidence Across the Menstrual Cycle in International Footballers. *Front Sports Act Living*. 2021 Mar 1;3.



14. Herzberg SD, Motu'apuaka ML, Lambert W, Fu R, Brady J, Guise JM. The effect of menstrual cycle and contraceptives on ACL injuries and laxity: A Systematic Review and Meta-analysis. Vol. 5, Orthopaedic Journal of Sports Medicine. SAGE Publications Ltd; 2017.
15. Hooper SL, Mackinnon LT. Monitoring Overtraining in Athletes Recommendations. Vol. 20, Sports Med. 1995.
16. Urhausen A, Kindermann W. Diagnosis of Overtraining What Tools Do We Have? Vol. 32, Sports Med. 2002.
17. Mclean BD, Coutts AJ, Kelly V, Mcguigan MR, Cormack SJ. Neuromuscular, Endocrine, and Perceptual Fatigue Responses During Different Length Between-Match Microcycles in Professional Rugby League Players. Vol. 5, International Journal of Sports Physiology and Performance. 2010.
18. Fernandes R, Brito JP, Vieira LHP, Martins AD, Clemente FM, Nobari H, et al. In-season internal load and wellness variations in professional women soccer players: Comparisons between playing positions and status. Int J Environ Res Public Health. 2021 Dec 1;18(23).
19. Fernandes R, Ibrahim Ceylan H, Manuel Clemente F, Brito JP, Martins AD, Nobari H, et al. In-Season Microcycle Quantification of Professional Women Soccer Players— External, Internal and Wellness Measures. Healthcare (Switzerland). 2022 Apr 1;10(4).
20. FOSTER C, FLORHAUG JA, FRANKLIN J, GOTTSCHALL L, HROVATIN LA, PARKER S, et al. A New Approach to Monitoring Exercise Training. J Strength Cond Res. 2001 Feb;15(1):109–15.

21. Romero-Moraleda B, Nedergaard NJ, Morencos E, Casamichana D, Ramirez-Campillo R, Vanrenterghem J. External and internal loads during the competitive season in professional female soccer players according to their playing position: differences between training and competition. *Research in Sports Medicine*. 2021;29(5):449–61.
22. Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc*. 2004 Jun;36(6):1042–7.
23. Gathercole R, Sporer B, Stellingwerff T, Sleivert G. Alternative countermovement-jump analysis to quantify acute neuromuscular fatigue. *Int J Sports Physiol Perform*. 2015 Jan 1;10(1):84–92.
24. Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockett RA. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci*. 2015;33(15):1574–9.
25. Chandrasekaran B, Fernandes S, Davis F. Science of sleep and sports performance – a scoping review. Vol. 35, *Science and Sports*. Elsevier Masson SAS; 2020. p. 3–11.
26. Koikawa N, Takami Y, Kawasaki Y, Kawana F, Shiroshita N, Ogasawara E, et al. Changes in the objective measures of sleep between the initial nights of menses and the nights during the midfollicular phase of the menstrual cycle in collegiate female athletes. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2020 Oct 15;6(10):1745–51.
27. Hrozanova M, Klöckner CA, Sandbakk Ø, Pallesen S, Moen F. Sex differences in sleep and influence of the menstrual cycle on women’s sleep in junior endurance athletes. *PLoS One*. 2021;16(6):e0253376.
28. Driver HS, Werth E, Dijk DJ, Borbély AA. The Menstrual Cycle Effects on Sleep. Vol. 3, *Sleep Medicine Clinics*. 2008. p. 1–11.

29. Kikuchi H, Nakatani Y, Seki Y, Yu X, Sekiyama T, Sato-Suzuki I, et al. Decreased blood serotonin in the premenstrual phase enhances negative mood in healthy women. *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology*. 2010 Jun;31(2):83–9.
30. Liu Q, Wang Y, van Heck CH, Qiao W. Stress reactivity and emotion in premenstrual syndrome. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2017 Jun 16;13:1597–602.
31. Romero-Parra N, Alfaro-Magallanes VM, Rael B, Cupeiro R, Rojo-Tirado MA, Benito PJ, et al. Indirect markers of muscle damage throughout the menstrual cycle. *Int J Sports Physiol Perform*. 2021 Feb 1;16(2):190–8.
32. Daley AJ. Exercise and Primary Dysmenorrhoea A Comprehensive and Critical Review of the Literature. Vol. 38, *Sports Med*. 2008.
33. Chaffin ME, Davis JE, Berg KE, French JA, Meendering JR, Llewellyn TL. Interleukin-6 and delayed onset muscle soreness do not vary during the menstrual cycle. *Res Q Exerc Sport*. 2011;82(4):693–701.
34. Ham S, Kim S, Choi H, Lee Y, Lee H. Greater muscle stiffness during contraction at menstruation as measured by shear-wave elastography. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2020;250(4):207–13.
35. Pereira HM, Larson RD, Bembem DA. Menstrual Cycle Effects on Exercise-Induced Fatigability. Vol. 11, *Frontiers in Physiology*. Frontiers Media S.A.; 2020.
36. Armour M, Parry KA, Steel K, Smith CA. Australian female athlete perceptions of the challenges associated with training and competing when menstrual symptoms are present. *Int J Sports Sci Coach*. 2020 Jun 1;15(3):316–23.

37. de Jonge XJ, Thompson B, Ahreum HAN. Methodological Recommendations for Menstrual Cycle Research in Sports and Exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2019 Dec 1;51(12):2610–7.
38. Kocaoz S, Cirpan R, Degirmencioglu AZ. The prevalence and impacts heavy menstrual bleeding on anemia, fatigue and quality of life in women of reproductive age. *Pak J Med Sci.* 2019 Feb 26;35(2):365–70.
39. Janse De Jonge XAK. Effects of the Menstrual Cycle on Exercise Performance. Vol. 33, *Sports Med.* 2003.
40. Nosaka K. Muscle Soreness and Damage and the Repeated-Bout Effect. In: *Skeletal muscle damage and repair, Human Kinetics [Internet].* 2008. p. 59–76. Available from: <https://ro.ecu.edu.au/ecuworks/1002>
41. Mclean BD, Coutts AJ, Kelly V, Mcguigan MR, Cormack SJ. Neuromuscular, Endocrine, and Perceptual Fatigue Responses During Different Length Between-Match Microcycles in Professional Rugby League Players. Vol. 5, *International Journal of Sports Physiology and Performance.* 2010.
42. Julian R, Hecksteden A, Fullagar HHK, Meyer T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PLoS One.* 2017 Mar 1;12(3).
43. Janse De Jonge XAK, Boot CRL, Thom JM, Ruell PA, Thompson MW. The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. *Journal of Physiology.* 2001.