

Valoración perceptiva del rendimiento físico y psicológico en función del tipo de entrenamiento realizado y las fases del ciclo menstrual en mujeres deportistas

Perceptual assessment of physical and psychological performance depending on the type of training performed and the phases of the menstrual cycle in female athletes

Carolina Domínguez-Muñoz (Universidad Autónoma de Madrid), Juan del Campo Vecino (Universidad Autónoma de Madrid), Alberto García Bataller (Universidad Politécnica de Madrid), Jesús Ramón Llin Más (Universidad de Valencia)

Resumen. La fase del ciclo menstrual y el tipo de entrenamiento realizado donde se encuentre la deportista pueden afectar a la percepción del rendimiento en capacidades como la fuerza, la capacidad aeróbica y anaeróbica, así como la percepción psicológica tanto en entrenamiento como en competición, siendo estos nuestros objetivos de estudio. Trescientas cincuenta y siete mujeres deportistas tanto de alto rendimiento ($n=70$) como amateur ($n=287$) respondieron de forma voluntaria y anónima un cuestionario de 166 preguntas relacionadas con diferentes temas sobre la mujer tanto de salud como de rendimiento. La fase del ciclo menstrual tuvo un efecto significativo sobre la percepción de afectación a la fuerza ($p<.001$), la capacidad aeróbica ($p<.001$) y la capacidad anaeróbica ($p<.001$), siendo la fase de menstruación la de mayor afectación y la fase de pre-ovulación la de menor. Las mujeres que entrenaron la fuerza y la capacidad anaeróbica mostraron una mejor percepción del rendimiento físico y psicológico en todas las fases del ciclo menstrual. Así, el entrenamiento de fuerza mejoró la percepción de fuerza, de capacidad anaeróbica y psicológica de manera no significativa, pero de manera significativa la capacidad aeróbica en fase de menstruación ($p=.034$). El entrenamiento de la capacidad anaeróbica mejoró la percepción de fuerza, de capacidad anaeróbica, aeróbica y psicológica de manera no significativa. El entrenamiento de la capacidad aeróbica mostró una peor percepción del rendimiento psicológico (de manera no significativa) y físico en todas las fases del ciclo menstrual, pero especialmente en la fase de menstruación tanto en fuerza ($p<.001$), capacidad aeróbica ($p<.001$) y capacidad anaeróbica ($p<.001$). El entrenamiento del suelo pélvico produjo una peor percepción de rendimiento físico y psicológico en todas las fases, pero especialmente tanto de fuerza como aeróbica y anaeróbica en la fase de pre-ovulación ($p<.05$), ovulación ($p<.05$) y entre ovulación y pre-menstruación ($p<.05$) y psicológica en el entrenamiento ($p<.05$). Estos datos pueden ser de gran información para ajustar el entrenamiento de la deportista en función de la fase del ciclo menstrual y del tipo de entrenamiento.

Palabras clave: fuerza, capacidad aeróbica, capacidad anaeróbica, suelo pélvico, entrenamiento, ciclo menstrual, cuestionario

Abstract. The phase of the menstrual cycle and the type of training carried out where the athlete is located can affect the perception of performance in capacities such as strength, aerobic and anaerobic capacity, as well as psychological perception both in training and in competition, being These are our study objectives. Three hundred and fifty-seven female athletes, both high-performance ($n=70$) and amateur athletes ($n=287$), voluntarily and anonymously answered a questionnaire of 166 questions related to different topics about women, both health and performance. The phase of the menstruation cycle had a significant effect on the perception of strength impairment ($p<.001$), aerobic capacity ($p<.001$) and anaerobic capacity ($p<.001$), being the phase menstruation the most affected and the pre-ovulation phase the least. Women who trained strength and anaerobic capacity showed a better perception of physical and psychological performance in all phases of the menstrual cycle. Thus, strength training improved the perception of strength, anaerobic and psychological capacity in a non-significant way, but the aerobic capacity in the menstruation phase significantly ($p=.034$). Anaerobic capacity training improved the perception of strength, anaerobic, aerobic and psychological capacity in a non-significant way. Aerobic capacity training showed a worse perception of psychological (non-significant) and physical performance in all phases of the menstrual cycle, but especially in the menstruation phase both in strength ($p<.001$), aerobic capacity ($p<.001$) and anaerobic capacity ($p<.001$). Pelvic floor training produced a worse perception of physical and psychological performance in all phases, but especially strength, aerobic and anaerobic performance in the pre-ovulation ($p<.05$), ovulation ($p<.05$) and between ovulation and pre-menstruation ($p<.05$) and psychological in training ($p<.05$). These data can be of great information to adjust the athlete's training depending on the menstruation phase and the type of training.

Keywords: strength, aerobic capacity, anaerobic capacity, pelvic floor, training, menstrual cycle, questionnaire

Fecha recepción: 09-08-23. Fecha de aceptación: 19-10-23

Carolina Domínguez Muñoz
mastrainingpro@gmail.com

Introducción

Los estudios de análisis de rendimiento deportivo son muy valiosos para que los entrenadores puedan ajustar de forma más específica el entrenamiento a sus deportistas y, por tanto, mejorar su rendimiento y su salud (O'Donoghue, 2009). En el caso de la mujer deportista es necesario estudiar las diferentes fases del ciclo menstrual y cómo podrían afectar a su rendimiento, para llevar a cabo un posible ajuste del entrenamiento según la fase del ciclo menstrual en la que se encuentre (Meignié et al 2021, Domínguez-Muñoz et al 2023). Para denominar las diferentes fa-

ses del ciclo menstrual la literatura usa diferentes terminologías: pre-menstruación, menstruación (sangrado, período), pre-ovulación (fase folicular, proliferativa), ovulación (mitad del ciclo), momento entre la ovulación y la pre-menstruación (fase lútea, secretora) (Dickerson et al 2003; Hawkins et al, 2008; Navarro Castelló, 2015; Schmalenberger et al 2019), habiendo una controversia sobre los efectos de las fases del ciclo menstrual sobre el rendimiento. Así, Aburto-Corona et al (2021) en su estudio con estudiantes universitarias señalaron que no mejoró ni empeoró el desempeño físico a lo largo del ciclo menstrual, mientras que en el metaanálisis de Giménez-Blasi et al

(2022) sugieren que hay que seguir estudiando sobre la posible afectación del ciclo menstrual en la mujer deportista por la variedad de resultados encontrados. De esta forma, se ha visto que la fase folicular puede favorecer el rendimiento a intensidades submáximas, debido al aumento en esta fase de la oxidación de lípidos (Frientes et al, 2023). Si hablamos de recuperación después de un ejercicio de intervalos de alta intensidad, dónde más se podría retrasar ésta, es en la fase lútea media, desde el punto de vista ventilatorio (Benito et al, 2023).

Como se ha indicado previamente en relación al efecto sobre el rendimiento, existen diversos estudios que señalan que el ciclo menstrual puede afectar a las diferentes capacidades físicas como la fuerza (Sung et al, 2014), y las capacidades aeróbica y anaeróbica (Rael et al., 2021). Si hablamos de fuerza y ciclo menstrual existen diferentes investigaciones que intentan localizar cuál sería el momento más idóneo para trabajar esta cualidad en la mujer. Autores como Sipavicién et al (2013), Sung et al (2014) (33% increase vs. 13% increase in Fmax), Pallavi et al (2017) (Handgrip strength (kg) Menstrual 22.5 ± 3.4 , Follicular 33.04 ± 3.7 , Luteal 27.3 ± 3.4) observan que el mejor momento para el entrenamiento de fuerza es cerca de la ovulación, que podría ser debido al aumento en los niveles de estrógenos. Romero-Moraleda et al (2019), Shalfawi et al (2021), Dasa et al (2021) no encontraron un mejor momento a lo largo del ciclo menstrual para entrenar la fuerza, pero detectaron mejores valores en la fase folicular (días 8-14) (Romero-Moraleda et al, 2019; Shalfawi et al, 2021). Miyazaki et al (2022), Dam et al (2022) vieron que la fuerza isométrica era mayor en la fase folicular (Miyazaki et al, 2022, los 3 días posteriores después de la menstruación, Dam et al, 2022, cerca de la ovulación). Una última revisión realizada por Colenso-Semple et al (2023) sugieren que en ausencia de una evidencia de calidad sobre la fluctuación de las hormonas a lo largo del ciclo menstrual es prematuro afirmar que hay que llevar un control de las diferentes fases del ciclo menstrual.

En relación al efecto del ciclo menstrual sobre el entrenamiento aeróbico/anaeróbico algunos estudios localizaron una disminución de la eficiencia cardiorrespiratoria durante la fase lútea tardía (Godbole et al, 2016). En cambio, Anderson et al (2008), Hackney (2017) observaron una mayor ventilación en la fase lútea, y Rael et al (2021) concretaron que fue en la fase lútea media en intervalos de alta intensidad, acompañado de mayores valores de la frecuencia cardíaca (early-follicular phase: 167.29 ± 11.44 ; late-follicular phase: 169.89 ± 10.62 ; mid-luteal phase: 169.89 ± 11.35). Autores como Wiecek et al (2016) no encontraron influencia del ciclo menstrual sobre la resistencia anaeróbica.

El ciclo menstrual, además de poder afectar a las capacidades físicas, puede afectar a las respuestas perceptivas dentro del estado psicológico de las deportistas en cada una de las fases del ciclo menstrual, que también puede repercutir en su rendimiento. Paludo et al (2022) sitúan las respuestas perceptivas positivas en la ovulación, y las negativas durante la pre-menstruación y menstruación. McNamara et

al (2022) se centraron en las deportistas que preparaban los Juegos Olímpicos de Tokyo, y de 195 deportistas que respondieron al cuestionario, el 65.6% contestaron que el ciclo menstrual afectaba a su rendimiento, un 65.6% durante el entrenamiento comparado con el 58% durante la competición. Las deportistas identificaron una ventana óptima de rendimiento, el 41.5% la situaron “justo después del periodo”.

Finalmente, también se ha observado que determinados tipos de entrenamiento pueden afectar sobre aspectos de rendimiento y salud en las mujeres (Dehnavi et al., 2018; Romero-Franco et al., 2020). Así, si nos centramos en el famoso síndrome premenstrual que sufren muchas mujeres, Dehnavi et al (2018) vieron que un entrenamiento regular de 8 semanas de ejercicio aeróbico poseía mejoras para disminuir los síntomas de este síndrome premenstrual. Además, la importancia del entrenamiento del suelo pélvico en la mujer deportista ha sido estudiado por diferentes autores. Pires et al (2020), Romero-Franco et al (2021), Silva de Mendonça et al (2023), Sayuri Fukuda et al (2023) vieron que deportes o actividades consideradas de alto impacto como la carrera, podrían aumentar el riesgo para la incontinencia urinaria en las mujeres deportistas, disminuyendo su calidad de vida e incluso limitando su participación en estas actividades. Por tanto, habría que implementar estrategias de prevención para la mejora de la musculatura del suelo pélvico.

Sin embargo, existe todavía una falta de investigación que indique cómo puede verse afectado el entrenamiento y la salud en función de las fases del ciclo menstrual. De esta forma, el objetivo principal de esta investigación fue analizar el efecto del ciclo menstrual y de diferentes tipos de entrenamiento sobre las capacidades físicas y psicológicas.

Metodología

Muestra

Las mujeres participantes en el estudio fueron un total de 357 con edades comprendidas entre los 14 y los 55 años con una edad media de 30.6 años. Algunas son deportistas de alto nivel que pertenecen a diferentes centros de entrenamiento ($n=70$), y otras son deportistas amateurs con una práctica semanal mínima de alrededor de 6 horas ($n=287$), todas ellas procedentes de diferentes deportes tanto individuales como colectivos.

Después de recibir la información sobre los objetivos y procedimientos del estudio, las participantes aceptaron un documento de Consentimiento Informado que cumplieron con los estándares éticos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (2013). El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid.

Instrumentos y procedimiento

Nuestro cuestionario está formado por diferentes preguntas relacionadas con el ciclo menstrual y la afectación y/o adaptación del entrenamiento, como son el entrenamiento de la fuerza, el entrenamiento aeróbico/anaeróbico

y el entrenamiento del suelo pélvico.

Las preguntas relacionadas con el entrenamiento de la fuerza se especificaron en el cuestionario que era aquel trabajo con cargas (barras y discos, mancuernas, máquinas, etc) donde no se contemplaba el trabajo con autocarga, “entrenamiento funcional”, crossfit o similar a estos términos.

El entrenamiento aeróbico se especificó en el cuestionario como aquel realizado en la zona de umbral aeróbico o por debajo de ella, alrededor del 55-70% aproximadamente de la frecuencia cardíaca máxima, mantenido durante >30’.

Y por último el entrenamiento anaeróbico se especificó en el cuestionario como aquel realizado en la zona de umbral anaeróbico o por encima de ella, alrededor del 85% y por encima de este porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima, mantenido en el tiempo o fraccionado.

Se llevó a cabo un cuestionario con un total de 166 preguntas relacionadas con diferentes temas sobre la mujer tanto de salud como de rendimiento, y que contestaron de forma voluntaria y anónima a través de Google.

Para este artículo hemos seleccionado las preguntas orientadas al entrenamiento, un total de 9.

La validación de todo el cuestionario se llevó a cabo a través de un Doctor y profesor titular de INEF (Universidad Politécnica de Madrid), especializado en sociología, que imparte clases en el Master de Investigación en INEF, sobre protocolos de validación.

Este cuestionario fue enviado a un grupo de expertos formado por un ginecólogo especializado en deporte, un sociólogo, Doctor en Ciencias Políticas y Sociología y profesor titular de INEF (Universidad Politécnica de Madrid), un entrenador Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y profesor titular en la Universidad de Alicante y una deportista triatleta olímpica en Atenas 2004.

El cuestionario fue creado a través de Google, y enviado a diferentes entidades, además de compartirlo por Redes Sociales. Las mujeres completaron el cuestionario de forma anónima y voluntaria.

Variables

Las variables relacionadas con las capacidades físicas y psicológicas son obtenidas de las preguntas que las mujeres respondieron llevando a cabo una valoración perceptiva de su rendimiento físico y psicológico en cada una de las fases del ciclo menstrual.

Las variables dependientes analizadas son:

A. Variables relacionadas con las capacidades físicas:

Estas variables se registraron mediante la pregunta “Señala en el siguiente cuadro la valoración de las siguientes capacidades físicas a lo largo de tu ciclo menstrual, añadiendo puntuaciones del 1 al 5 (1= poca afectación al rendimiento deportivo, 5= mucha afectación al rendimiento deportivo)”

- Afectación del ciclo menstrual a la fuerza muscular.
- Afectación del ciclo menstrual a la capacidad aeróbica.
- Afectación del ciclo menstrual a la capacidad anaeróbica.

B. Variables relacionadas con las capacidades psicológicas:

- Nivel de afectación psicológica del ciclo menstrual al entrenamiento. Esta variable se registró mediante la pregunta “¿En los entrenamientos te afecta psicológicamente tener la menstruación? (1=nada, 5=mucho)”
- Nivel de afectación psicológica del ciclo menstrual a la competición. Esta variable se registró mediante la pregunta “¿En las competiciones te afecta psicológicamente tener la menstruación? (1=nada, 5=mucho)”

Las variables independientes analizadas son:

A) Variables relacionadas con el tipo de entrenamiento: Estas variables tienen 2 categorías en cada una de ellas, en relación a si “SÍ ENTRENAN” o “NO ENTRENAN”

- Entrenamiento de suelo pélvico.
- Entrenamiento de fuerza.
- Entrenamiento de la capacidad aeróbica.
- Entrenamiento de la capacidad anaeróbica.

B) Las fases del ciclo menstrual: esta variable tiene 5 categorías: pre-menstruación (días 22-28 aproximadamente), menstruación (días 1-4 aproximadamente), pre-ovulación (días 7-13 aproximadamente), ovulación (día 14 aproximadamente) y finalmente, la fase entre ovulación y pre-menstruación (días 15-21 aproximadamente) (Ray y Michalowski, 2022).

Análisis de datos

El análisis de datos se realizó con el programa SPSS v28 (IBM, Chicago, USA). Como estadísticos descriptivos se utilizaron la media (M), mediana (Mn) y Rango Intercuartil (RIC). Previamente a realizar las comparativas se realizaron pruebas K-S de normalidad. Para comparar la afectación de la menstruación a las capacidades físicas entre las diferentes fases de la menstruación se realizaron pruebas Test de Friedman (una para cada capacidad) seguidas de pruebas Wilcoxon para la comparación por pares entre cada fase, ajustando la significancia según Bonferroni (O’Donoghue, 2009). Para analizar el efecto del entrenamiento sobre la afectación de la menstruación en las capacidades físicas y psicológicas, se realizaron pruebas U de Mann-Whitney entre las que sí realizaban ese tipo de entrenamiento y las que no lo realizaban (O’Donoghue, 2009). La significancia se ajustó para valores de $p < .05$.

Resultados

Comparativa de las capacidades físicas en función de las fases del ciclo menstrual

Como se puede observar en la tabla 1 la fase del ciclo menstrual tuvo un efecto significativo sobre la afectación en la Fuerza ($X_4^2=142.2$; $p < .001$), en la Capacidad Aeróbica ($X_4^2=159.6$; $p < .001$) y en la Capacidad Anaeróbica ($X_4^2=153.9$; $p < .001$). En las comparativas por pares se observó que en la Fase 2 (Menstruación) es donde se produjo una significativa mayor afectación de la Fuerza, de la

Capacidad Aeróbica y de la Capacidad Anaeróbica, seguida de la Fase 1 (Pre-menstruación), siendo las fases 3 (Pre-ovulación), Fase 4 (Ovulación) y fase 5 (entre Ovulación y Pre-menstruación) las que menor afectación registraron.

De esta forma, las mayores diferencias de afectación se produjeron entre la Fase 2 (Menstruación) y Fase 3 (Pre-ovulación) (Fuerza: $Z = -8.2$, $p < .001$; Aeróbico $Z = -9$, $p < .001$; Anaeróbico $Z = -8.2$, $p < .001$).

Tabla 1. Comparativa de la afectación de las capacidades físicas en función de la fase del ciclo menstrual

Fases Ciclo Menstrual	FASE 1 (a)			FASE 2 (b)			FASE 3 (c)			FASE 4 (d)			FASE 5 (e)		
	M	Mn	RIC	M	Mn	RIC	M	Mn	RIC	M	Mn	RIC	M	Mn	RIC
Fuerza	2.13	2b,c,d,e	2	2.37	2a,c,d,e	1	1.66	1a,b,d	1	1.76	1a,b,c	2	1.76	1a,b	1
Aeróbico	2.06	2b,c,d,e	1	2.34	2a,c,d,e	2,5	1.63	1a,b	1	1.69	1a,b	1	1.7	1a,b	1
Anaeróbico	2.17	2b,c,d,e	2	2.4	2a,c,d,e	3	1.67	1a,b	1	1.71	1a,b	1	1.7	1a,b	1

M= Media; Mn = Mediana; RIC= Rango Intercuartil; El valor de la Significancia está ajustado según Bonferroni para valores de $p < .01$. FASE 1= Pre-menstruación; FASE 2= Menstruación; FASE 3= Pre-ovulación; FASE 4= Ovulación y FASE 5 = Fase entre el periodo de Ovulación y Pre-menstruación; a= diferencias significativas con Fase 1; b= diferencias significativas con Fase 2; c= diferencias significativas con Fase 3; d= diferencias significativas con Fase 4; e= diferencias significativas con Fase 5.

Efecto del entrenamiento de fuerza sobre la afectación del ciclo menstrual en las capacidades físicas y psicológicas

Como se observa en la Tabla 2, las deportistas que sí que entrenaban la fuerza tuvieron una menor afectación en la fuerza en todas las fases del ciclo menstrual, aunque de manera no significativa. En cuanto a la capacidad aeróbica también se observó que las deportistas que sí que entrenaban la fuerza tuvieron una menor afectación en la capacidad aeróbica en todas las fases del ciclo menstrual, pero de manera significativa en la fase de menstruación ($U = 8430$; $Z = -2.12$; $p = .034$), y con tendencia en las fases pre-ovulación ($U = 8757$; $Z = -1.76$; $p = .078$), y ovulación ($U = 8798$; $Z = -1.71$; $p = .088$). En relación a la capacidad anaeróbica, las deportistas que sí que entrenaban la fuerza tuvieron también una menor afectación en la capacidad anaeróbica en todas las fases del ciclo menstrual, siendo la mayor diferencia en la fase de ovulación ($U = 8742$; $Z = -1.78$; $p = .075$).

Tabla 2. efecto del entrenamiento de fuerza sobre la valoración de capacidades físicas y psicológicas

Afectación al rendimiento	Entrenamiento de fuerza						Comparativa p
	Sí entrena			No entrena			
	M	Mn	RIC	M	Mn	RIC	
<i>Afectación en fuerza</i>							
Pre-menstruación	2.12	2	2	2.17	2	2	.715
Menstruación	2.3	2	2	2.64	3	3	.110
Pre-ovulación	1.65	1	1	1.73	1	1	.389
Ovulación	1.73	1	2	1.89	1	2	.272
Entre ovulación y pre-menstruación	1.73	1	2	1.89	2	2	.202
<i>Afectación en aeróbico</i>							
Pre-menstruación	2.05	2	2	2.1	2	2	.759
Menstruación	2.26	2	2	2.69	3	2	.034*
Pre-ovulación	1.58	1	1	1.84	1,5	2	.078#
Ovulación	1.65	1	1	1.87	2	2	.088#
Entre ovulación y pre-menstruación	1.68	1	1	1.79	1	1	.382
<i>Afectación en anaeróbico</i>							
Pre-menstruación	2.14	2	2	2.27	2	2	.488
Menstruación	2.34	2	3	2.64	3	3	.168
Pre-ovulación	1.65	1	1	1.77	1	2	.375
Ovulación	1.66	1	1	1.9	2	2	.075#
Entre ovulación y pre-menstruación	1.69	1	1	1.76	1	2	.421
<i>Afectación psicológica en la fase de menstruación</i>							
Entrenamiento	2.33	2	2	2.41	2	2	.553
Competición	2.55	2	2	2.71	3	2	.387

M= media; Mn = mediana; RIC= rango intercuartil; p = significancia: * = $p < 0.05$; tendencia # = $p < 0.1$

Por otra parte, las deportistas que sí que entrenaron la fuerza mostraron un menor nivel de afectación psicológica en la fase de menstruación tanto en el entrenamiento como

en la competición, pero no de manera significativa (Tabla 2).

Tabla 3. Efecto del entrenamiento de la capacidad aeróbica sobre la valoración de capacidades físicas y psicológicas

Afectación al rendimiento	Entrena resistencia aeróbica						Comparativa p
	Sí entrena			No entrena			
	M	Mn	RIC	M	Mn	RIC	
<i>Afectación en fuerza</i>							
Pre-menstruación	2.19	2	2	1.53	1	3	.010*
Menstruación	2.45	2	3	1.5	1,5	3	.001*
Pre-ovulación	1.68	1	1	1.47	1	2	.165
Ovulación	1.78	1	2	1.6	1	3	.137
Entre ovulación y pre-menstruación	1.78	1	2	1.53	1	2	.094#
<i>Afectación en aeróbico</i>							
Pre-menstruación	2.11	2	2	1.47	1	3	.010*
Menstruación	2.42	2	3	1.5	1	3	.001*
Pre-ovulación	1.65	1	1	1.4	1	2	.108
Ovulación	1.71	1	1	1.5	1	2	.173
Entre ovulación y pre-menstruación	1.73	1	1	1.4	1	2	.046*
<i>Afectación en anaeróbico</i>							
Pre-menstruación	2.24	2	2	1.4	1	3	.002*
Menstruación	2.49	2	3	1.47	1	3	<.001*
Pre-ovulación	1.69	1	1	1.47	1	2	.088#
Ovulación	1.72	1	1	1.57	1	3	.160
Entre ovulación y pre-menstruación	1.72	1	1	1.53	1	2	.094#
<i>Afectación psicológica en la fase de menstruación</i>							
Entrenamiento	2.36	2	2	2.2	2	2	.432
Competición	2.61	2	3	2.27	2	2	.142

M= media; Mn = mediana; RIC= rango intercuartil; p = significancia: * = $p < 0.05$; tendencia # = $p < 0.1$

Efecto del entrenamiento aeróbico sobre la afectación del ciclo menstrual en las capacidades físicas y psicológicas

Como se observa en la Tabla 3, las deportistas que sí que entrenaban la capacidad aeróbica tuvieron una mayor afectación en la fuerza en todas las fases del ciclo menstrual, observándose las principales diferencias en las fases de pre-menstruación ($U = 3548$; $Z = -2.56$; $p = .010$), menstruación ($U = 3215$; $Z = -3.18$; $p = .001$) y entre ovulación y pre-menstruación ($U = 4044$; $Z = -1.68$; $p = .094$). En cuanto a la capacidad aeróbica también se observó que las deportistas que sí que entrenaban la capacidad aeróbica tuvieron una mayor afectación en ésta en todas las fases del ciclo menstrual, observándose las principales diferencias en las fases de pre-menstruación ($U = 3544$; $Z = -2.58$; $p = .010$), menstruación ($U = 3190$; $Z = -3.23$; $p = .001$) y entre ovulación y pre-menstruación ($U = 3882$; $Z = -2.0$; $p = .046$). En relación a la capacidad anaeróbica, se observó

que las deportistas que sí que entrenaban la capacidad aeróbica tuvieron una mayor afectación en la capacidad anaeróbica en todas las fases del ciclo menstrual, observándose las principales diferencias en las fases de pre-menstruación ($U= 3267$; $Z=-3.1$; $p =.002$), menstruación ($U= 3047$; $Z=-3.5$; $p <.001$), pre-ovulación ($U= 4033$; $Z=-1.71$; $p =.088$) y entre ovulación y pre-menstruación ($U= 4049$; $Z=-1.68$; $p =.094$).

Por otra parte, las deportistas que sí que entrenaron la capacidad aeróbica mostraron un mayor nivel de afectación psicológica en la fase de menstruación tanto en el entrenamiento como en la competición, pero no de manera significativa (Tabla 3).

Efecto del entrenamiento anaeróbico sobre la afectación del ciclo menstrual en las capacidades físicas y psicológicas

Como se observa en la Tabla 4, las deportistas que sí que entrenaban la capacidad anaeróbica tuvieron una menor afectación en la fuerza y en la capacidad aeróbica en todas las fases del ciclo menstrual, pero de manera no significativa. Sin embargo, las deportistas que sí que entrenaban la capacidad anaeróbica tuvieron una mayor afectación en ésta en todas las fases del ciclo menstrual, aunque no de manera significativa.

Por otra parte, las deportistas que sí que entrenaron la capacidad anaeróbica mostraron un menor nivel de afectación psicológica en la fase de menstruación tanto en el entrenamiento como en la competición, pero no de manera significativa (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto del entrenamiento de la capacidad anaeróbica sobre la valoración de capacidades físicas y psicológicas

Afectación al rendimiento	Resistencia anaeróbica						Comparativa <i>p</i>
	Sí entrena			No entrena			
	<i>M</i>	<i>Mn</i>	<i>RIC</i>	<i>M</i>	<i>Mn</i>	<i>RIC</i>	
<i>Afectación en fuerza</i>							
Pre-menstruación	2.1	2	2	2.31	2	3	.391
Menstruación	2.33	2	2	2.59	3	3	.237
Pre-ovulación	1.63	1	1	1.86	1.5	2	.204
Ovulación	1.74	1	2	1.9	1	2	.473
Entre ovulación y pre menstruación	1.73	1	2	1.9	2	2	.215
<i>Afectación en aeróbico</i>							
Pre-menstruación	2.05	2	2	2.07	2	2	.844
Menstruación	2.33	2	3	2.41	2.5	2	.705
Pre-ovulación	1.59	1	1	1.86	1.5	2	.155
Ovulación	1.66	1	1	1.88	1	2	.306
Entre ovulación y pre menstruación	1.66	1	1	1.95	2	2	.127
<i>Afectación en anaeróbico</i>							
Pre-menstruación	2.17	2	2	2.12	2	2	.785
Menstruación	2.45	2	3	2.14	2	2	.140
Pre-ovulación	1.68	1	1	1.66	1	1	.854
Ovulación	1.71	1	1	1.69	1	1	.948
Entre ovulación y pre menstruación	1.7	1	1	1.72	1	2	.789
<i>Afectación psicológica en la fase de menstruación</i>							
Entrenamiento	2.33	2	2	2.43	3	2	.546
Competición	2.57	2	2	2.62	2.5	2	.835

M= Media; *Mn* = Mediana; *RIC*= Rango Intercuartil ; *p* = Significancia: *= $p < 0.05$; Tendencia # = $p < 0.1$

Efecto del entrenamiento del suelo pélvico sobre la afectación del ciclo menstrual en las capacidades físicas y psicológicas

Como se observa en la tabla 5, las deportistas que sí que entrenaban el suelo pélvico tuvieron una mayor afectación en la fuerza en todas las fases del ciclo menstrual, pero de manera significativa en las fases de pre-ovulación ($U= 12968$; $Z=-2.22$; $p =.026$), ovulación ($U= 13158$; $Z=-1.99$; $p =.047$), y entre ovulación y pre-menstruación ($U= 12163$; $Z=-3.1$; $p =.002$). En cuanto a la capacidad aeróbica también se observó que las deportistas que sí que entrenaban el suelo pélvico tuvieron una mayor afectación en la capacidad aeróbica en todas las fases del ciclo menstrual, pero de manera significativa en las fases de pre-ovulación ($U= 13004$; $Z=-2.18$; $p =.030$), ovulación ($U= 13034$; $Z=-2.14$; $p =.032$), y entre ovulación y pre-menstruación ($U= 13064$; $Z=-2.1$; $p =.036$). En relación a la capacidad anaeróbica, las deportistas que sí que entrenaban el suelo pélvico tuvieron una mayor afectación en la capacidad anaeróbica en todas las fases del ciclo menstrual, pero de manera significativa en las fases de pre-ovulación ($U= 12463$; $Z=-2.78$; $p =.0056$), ovulación ($U= 12997$; $Z=-2.18$; $p =.029$), y entre ovulación y pre-menstruación ($U= 12758$; $Z=-2.45$; $p =.014$).

Por otra parte, las deportistas que sí que entrenaron el suelo pélvico mostraron un mayor nivel de afectación psicológica en la fase de menstruación tanto en el entrenamiento ($U= 12775$; $Z=-2.38$; $p =.017$) como en la competición ($U= 13346$; $Z=-1.74$; $p =.083$) (Tabla 5).

Tabla 5. Efecto del entrenamiento del suelo pélvico sobre la valoración de capacidades físicas y psicológicas

Afectación al rendimiento	Entrenamiento de suelo pelvico						Comparativa <i>p</i>
	Sí entrena			No entrena			
	<i>M</i>	<i>Mn</i>	<i>RIC</i>	<i>M</i>	<i>Mn</i>	<i>RIC</i>	
<i>Afectación en fuerza</i>							
Pre-menstruación	2.25	2	2	2.06	2	2	.254
Menstruación	2.4	2	2	2.35	2	2	.790
Pre-ovulación	1.87	1	2	1.54	1	1	.026*
Ovulación	1.95	1	2	1.65	1	1	.047*
Entre ovulación y pre menstruación	2.02	2	2	1.6	1	1	.002*
<i>Afectación en aeróbico</i>							
Pre-menstruación	2.11	2	2	2.02	2	2	.557
Menstruación	2.46	3	3	2.27	2	1	.197
Pre-ovulación	1.82	1	2	1.52	1	1	.030*
Ovulación	1.86	1	2	1.59	1	1	.032*
Entre ovulación y pre menstruación	1.86	1,5	2	1.61	1	2	.036*
<i>Afectación en anaeróbico</i>							
Pre-menstruación	2.19	2	2	2.15	2	2	.736
Menstruación	2.42	2	2	2.39	2	3	.819
Pre-ovulación	1.9	2	2	1.53	1	1	.005*
Ovulación	1.9	1	2	1.59	1	1	.029*
Entre ovulación y pre menstruación	1.89	2	2	1.59	1	1	.014*
<i>Afectación psicológica en la fase de menstruación</i>							
Entrenamiento	2.16	2	2	2.47	2	2	.017*
Competición	2.42	2	2	2.68	3	4	#

M= Media; *Mn* = Mediana; *RIC*= Rango Intercuartil ; *p* = Significancia: *= $p < 0.05$; Tendencia # = $p < 0.1$

Discusión

El objetivo de este estudio fue realizar una valoración de la afectación de las diferentes fases del ciclo menstrual en la capacidad de fuerza, la capacidad aeróbica, la capacidad anaeróbica y en el entrenamiento del suelo pélvico.

Los resultados de este estudio indicaron que teniendo en cuenta las diferentes fases del ciclo menstrual, en la fase de

menstruación es donde estas mujeres localizaron una mayor afectación de forma negativa en el rendimiento en todas las capacidades (fuerza, aeróbica, anaeróbica), seguida de la fase de pre-menstruación. Godbole et al, (2016) también localizaron un menor rendimiento (menor eficiencia cardiorrespiratoria) en la fase lútea tardía (fase de pre-menstruación). En las fases de pre-ovulación, ovulación y entre ovulación y pre-menstruación, las mujeres localizaron una menor afectación desde una valoración positiva para el rendimiento en dichas capacidades. Aunque estudios como el de Benito et al, (2023) localizaron un menor rendimiento después de un trabajo de intervalos de alta intensidad (retardo en la recuperación) en la fase lútea media (fase entre ovulación y pre-menstruación), en cambio los resultados de Anderson et al (2008), Hackney (2017) y Rael et al (2021) se acercan a los hallados en este estudio localizando un buen rendimiento en intervalos de alta intensidad en la fase lútea media (fase entre ovulación y pre-menstruación). Las mayores diferencias en el rendimiento fueron localizadas en la fase de menstruación y la fase de pre-ovulación. Los estudios realizados por Sipavicién et al (2013), Sung et al (2014), Pallavi et al (2017), Romero-Moraleda et al (2019), Shalfawi et al (2021), Dasa et al (2021), Miyazaki et al (2022) y Dam et al (2022) localizan un buen rendimiento en la fase de pre-ovulación (sobre todo en el entrenamiento de la fuerza) confirmando los resultados obtenidos en este estudio donde también se localiza un mejor rendimiento en esta fase.

Los resultados hallados en este estudio referentes al entrenamiento de fuerza señalan que el entrenamiento de esta capacidad va a afectar de forma positiva en el rendimiento de las otras capacidades (aeróbica, anaeróbica) en las diferentes fases del ciclo menstrual, dejando a un lado la fase del ciclo menstrual ideal para entrenarla (Romero-Moraleda et al, 2019; Shalfawi et al, 2021; Dasa et al, 2021). Las mujeres que entrenaron la fuerza localizaron una menor afectación, una valoración positiva en el rendimiento de la propia fuerza en todas las fases del ciclo menstrual, además de una menor afectación del rendimiento en la capacidad aeróbica y en la capacidad anaeróbica. Hay que tener en cuenta que las mujeres que entrenaron fuerza localizaron una buena valoración del estado psicológico tanto en entrenamiento como en competición.

En cuanto a los resultados hallados en este estudio del entrenamiento de la capacidad aeróbica nos dicen que el entrenamiento de esta capacidad no va a favorecer la valoración positiva del rendimiento de las otras dos capacidades (fuerza, anaeróbica) en las diferentes fases del ciclo menstrual, así como no va a favorecer una buena valoración del estado psicológico de las deportistas tanto en entrenamiento como en competición. La propia valoración de esta capacidad también fue negativa de cara al rendimiento, siendo significativa en la fase de pre-menstruación (Godbole et al, 2016), menstruación y entre ovulación y pre-menstruación (Anderson et al, 2008; Hackney, 2017). Nuestros datos no van a acorde con los obtenidos por Frientes et al (2023), que vieron que la fase folicular favorece el rendimiento a

intensidades submáximas.

Los resultados hallados en este estudio sobre el entrenamiento de la capacidad anaeróbica, al igual que con el entrenamiento de fuerza, también va a afectar de forma positiva en el rendimiento de las otras capacidades (fuerza, aeróbica) en las diferentes fases del ciclo menstrual, además de que estas deportistas localizaron una buena valoración del estado psicológico tanto en entrenamiento como en competición. En contra, la propia valoración de esta capacidad fue negativa de cara al rendimiento en todas las fases del ciclo menstrual, localizando de esta forma algún tipo de afectación en la capacidad anaeróbica a lo largo del ciclo menstrual, siendo estos resultados contradictorios a los hallados por Wiecek et al (2016) que no encontraron influencia del ciclo menstrual sobre la resistencia anaeróbica.

En este estudio hemos dado importancia al entrenamiento del suelo pélvico y su posible afectación según las fases del ciclo menstrual y hay que ser cauteloso con la lectura de los resultados obtenidos. Las deportistas que entrenaron el suelo pélvico localizaron una mayor afectación, una valoración negativa del rendimiento en cada una de las capacidades en todas las fases del ciclo menstrual, y de manera más significativa en las fases de pre-ovulación, ovulación y entre ovulación y pre-menstruación. Dándole un valor negativo al estado psicológico tanto en entrenamiento como en competición. Esto es sólo una interpretación de las respuestas de las mujeres que entrenaron suelo pélvico, sin tener en cuenta la importancia de su entrenamiento para la mejora de la salud de la mujer (Pires et al, 2020; Romero-Franco et al, 2021; Silva de Mendonça et al, 2023; Sayuri Fukuda et al, 2023).

Los resultados del presente estudio presentan ciertas limitaciones como diferenciar entre el nivel de rendimiento de las participantes, considerar la carga de entrenamiento y competición de las participantes, el tipo de entrenamiento de suelo pélvico que las mujeres llevan a cabo, el número de sesiones de entrenamiento de suelo pélvico que realizan, en qué momento han respondido al cuestionario y la experiencia que tengan respondiendo a través de su valoración perceptiva.

Este estudio también presenta algunas ventajas como la posibilidad de obtener datos de un número elevado de mujeres deportistas (n=357).

Conclusiones

Este estudio puede tener un alto impacto en el rendimiento y la salud de mujeres deportistas tanto recreativas como de alto rendimiento, en relación a la afectación de sus capacidades físicas y psicológicas en función de la fase del ciclo menstrual.

Fase de la menstruación puede no ser el mejor momento para obtener un mejor rendimiento e incluso asimilar la carga de entrenamiento. En cambio, en la fase de pre-ovulación se puede alcanzar un buen rendimiento y asimilar de forma óptima la carga de entrenamiento propuesta.

Estos datos van a aportar al entrenador o preparador físico una información muy valiosa para optimizar el rendimiento y la salud de la mujer deportista.

Concretamente el entrenamiento de fuerza o de la capacidad anaeróbica, independientemente en que fase del ciclo menstrual se desarrolle, deberían de estar siempre contemplados en la programación de la mujer deportista.

En este estudio se ha tenido en cuenta el entrenamiento del suelo pélvico como parte de la programación de la mujer deportista, pero los resultados obtenidos no son determinantes de cara al rendimiento. Estos resultados deberían haber sido relacionados con la salud de la mujer deportista.

Las futuras líneas de investigación serán diferenciar entre mujeres deportistas recreativas y mujeres deportistas de alto rendimiento o alto nivel, realizar una segmentación por grupos de edad y obtener resultados más concretos sobre el entrenamiento del suelo pélvico y la salud de la mujer y su posible relación con el rendimiento. Se hace necesario seguir investigando en el ámbito del rendimiento deportivo, salud y ciclo menstrual.

Referencias

- Aburto-Corona J.A., Gil González I.J., Vega Aguilar V.N. and Calleja Nuñez J.J. (2021) El ciclo menstrual no afecta el desempeño físico de jóvenes eumenorreicas. *Retos*. 39: 264-266
- Anderson A.J. and Babcock M.A. (2008) Effects of the menstrual cycle on expiratory resistance during whole body exercise in females. *Journal of Sports Science and Medicine*. 7: 475-479
- Benito P.J., Alfaro-Magallanes V.M., Rael B., Castro E.A., Romero-Parra N., Rojo-Tirado M.A. and Peinado A.B. (2023) Effect of Menstrual Cycle Phase on the Recovery Process of High-Intensity Interval Exercise—A Cross-Sectional Observational Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 20: 3266
- Colenso-Semple L.M., D'Souza A.C., Elliot-Sale K.J. and Phillips S.M. (2023) Current evidence shows no influence of women's menstrual cycle phase on acute strength performance or adaptations to resistance exercise training. *Frontiers in Sports and Active Living*.
- Dam T.V., Dalgaard L.B., Sevdalis V., Bibby B.M., Janse de Jonge X., Gravholt C.H. and Hansen M. (2022) Muscle Performance during the Menstrual Cycle Correlates with Psychological Well-Being, but Not Fluctuations in Sex Hormones. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*
- Dasa M., Kristoffersen M., Ersvør E., Bovim L.P., Bjørkhaug L., Moe-Nilssen R., Sagen J.V. and Haukenes I. (2021) The Female Menstrual Cycles Effect on Strength and Power Parameters in High-Level Female Team Athletes. *Frontiers in Physiology*. 12
- Dehnavi Z.M., Jafarnejad F. and Goghary S.S. (2018) The effect of 8 weeks aerobic exercise on severity of physical symptoms of premenstrual syndrome: a clinical trial study. *BMC Women's Health*. 18: 80
- Dickerson L.M., Mazyck P.J. and Hunter M.H. (2003) Premenstrual Syndrome. *AMERICAN FAMILY PHYSICIAN*. 67 (8)
- Domínguez-Muñoz C., del Campo J., García A., Guzmán J., Martínez-Gallego R. and Ramón-Llin J. (2023) Kinetic, Physiological and Fatigue Level Differences Depending on the Menstrual Cycle Phase and Running Intensity. *Appl. Sci*. 13
- Frientes C.S., Marquezi M.L., Aparecido J.M.L., Cascapera M.S., Rogeri P.S. and Junior A.H.L. (2023) Effect of Menstrual Cycle Phase on Fuel Oxidation Post HIT in Women Reproductive Age: A Pilot Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 20: 3148
- Giménez-Blasi N., Latorre J.A., Martínez-Bebia M., Saénz M., Cantero L., López-Moro A., Jiménez-Casquet M.J., Conde-Pipo J. and Mariscal-Arcas M. (2022) Menstrual Cycle and Sport: effects on the performance and metabolism of the athlete woman. *Retos*. 46: 565-572
- Godbole G., Joshi A.R. and Vaidya S.M. (2016) Effect of female sex hormones on cardiorespiratory parameters. *J Family Med Prim Care*. 5(4): 822–824
- Hackney A.C. (2017) *Sex hormones, exercise and women. Scientific and clinical aspects*. Switzerland: Springer
- Hawkins S.M. and Matzuk M.M. (2008) Menstrual Cycle: Basic Biology. *Ann N Y Acad Sci*. 1135: 10-18
- McNamara A., Harris R. and Minahan C. (2022) 'That time of the month' ... for the biggest event of your career! Perception of menstrual cycle on performance of Australian athletes training for the 2020 Olympic and Paralympic Games. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*
- Meignié A., Duclos M., Carling C., Orhant E., Provost P., Toussaint J.F. and Antero J. (2021) The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review. *Frontiers in Physiology*. 12
- Navarro Castelló I. (2015) *Estudio sobre la influencia del ciclo menstrual en la conducta alimentaria*. Universidad de Lleida. Facultad de Medicina.
- O'donoghue, P. (2009). *Research methods for sports performance analysis*. Routledge.
- Paludo A.C., Paravlic A., Dvorakova K. and Gimunová M. (2022) The Effect of Menstrual Cycle on Perceptual Responses in Athletes: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*; 13
- Pires T., Pires P., Moreira H. and Viana R. (2020) Prevalence of Urinary Incontinence in High-Impact Sport Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Human Kinetics*. 73: 279-288
- Rael B., Alfaro-Magallanes V.M., Romero-Parra N., Castro E.A., Cupeiro R., Janse de Jonse X.A.K., Wehrwein E.A. and Peinado A.B. (2021) Menstrual Cycle Phases Influence on Cardiorespiratory Response to Exercise in Endurance-Trained Females. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 18: 860
- Ray L. y Michalowski M. (14 de septiembre de 2022). ¿Qué es el ciclo menstrual? <https://helloclue.com>. Recuperado

el 3 de agosto de 2023 de <https://helloclue.com/es/articulos/ciclo-a-z/el-ciclo-menstrual-mas-que-solo-tu-periodo>.

- Romero-Franco N., Molina-Mula J., Bosch-Donate E. and Casado A. (2021) Therapeutic exercise to improve pelvic floor muscle function in a female sporting population: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 113: 44–52
- Sayuri Fukuda F., Mendoza Arbieta E.R., Da Roza T. and Tonon da Luz S.C. (2023) Pelvic Floor Muscle Training In Women Practicing High-impact Sports: A Systematic Review. *Int J Sports Med*. 43: 397–405
- Schmalenberger K.M., Eisenlohr-Moul T.A., Wurth L., Schneider E. Thayer J.E., Ditzen B. and Jarczok M.N. (2019) *J. Clin. Med.* 8: 1946
- Shalfawi S. and El Kailani G. (2021) Bayesian Estimation of the Variation in Strength and Aerobic Physical Performances in Young Eumenorrhic Female College Students during a Menstrual Cycle. *Sports*. 9: 130
- Silva de Mendonça H.C, Souto Ferreira C.W, Galvão de Moura Filho A., Vanderlei de Sousa Melo P., Medeiros Ribeiro A. F., de Amorim Cabral K.D., de Souza Melo R., Alvares Barbosa L.M. and de Lima Ferreira A.P. (2023) Acute Effect of a Half-Marathon over the Muscular Function and Electromyographic Activity of the Pelvic Floor in Female Runners with or without Urinary Incontinence: A Pilot Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 20: 5535
- Wiecek M., Szymura J., Maciejczyk M., Cempla J. and Szygula Z. (2016) Effect of sex and menstrual cycle in women on starting speed, anaerobic endurance and muscle power. *Physiology International*. 103 (1): 127–132