

El ciclo menstrual no afecta el desempeño físico de jóvenes eumenorreicas Menstrual cycle does not affect physical performance in eumenorrhic youth

Jorge Alberto Aburto-Corona, Iris Jaquelinne Gil González, Vanessa Natasha Vega Aguilar, Juan José Calleja Núñez
Universidad Autónoma de Baja California (México)

Resumen. El objetivo de este estudio fue determinar si las fases del ciclo menstrual influyen en el salto vertical y en la resistencia aeróbica. Trece estudiantes universitarias asistieron en tres ocasiones aleatorias al Laboratorio de Biociencias de la Motricidad Humana: en la fase folicular ($F_{\text{Folicular}}$), ovulatoria ($E_{\text{Ovulatoria}}$) y lútea ($F_{\text{Lútea}}$) (entre los días 7 - 9, 12 - 14 y 23 - 25 de su ciclo menstrual regular, respectivamente), todas ellas eumenorreicas, físicamente activas, aparentemente sanas y sin historial de haber ingerido hormonas (edad = 20.8 ± 1.0 años; talla = 157.8 ± 6.0 cm; peso = 59.4 ± 6.8 kg; grasa corporal = 27.5 ± 5.8 %). En cada visita realizaron una prueba de salto vertical y una de resistencia aeróbica. Mediante un test de Friedman de muestras relacionadas, no se encontraron diferencias en el salto vertical ($F_{\text{Folicular}} = 38.1 \pm 14.4$ cm, $E_{\text{Ovulatoria}} = 36.0 \pm 14.2$ cm, $F_{\text{Lútea}} = 36.7 \pm 14.4$ cm; $p = 0.075$) ni en la resistencia aeróbica ($F_{\text{Folicular}} = 783.6 \pm 126.9$ metros, $E_{\text{Ovulatoria}} = 812.9 \pm 179.1$ metros, $F_{\text{Lútea}} = 784.5 \pm 128.8$ metros; $p = 0.775$) entre las diferentes fases del ciclo menstrual. Los resultados demuestran que el ciclo menstrual no mejora ni empeora el desempeño físico de mujeres jóvenes eumenorreicas.

Palabras clave: salto vertical, distancia recorrida, menstruación, ejercicio aeróbico.

Abstract. The purpose of this study was to determine if the phases of the menstrual cycle influence vertical jump and aerobic resistance. Thirteen university students attended the Laboratory of Biosciences of Human Motricity on three random occasions: follicular ($F_{\text{Folicular}}$), ovulatory ($E_{\text{Ovulatoria}}$) and luteal ($F_{\text{Lútea}}$) phase (between days 7 - 9, 12 - 14 and 23 - 25 of their regular menstrual cycle, respectively). All of them were eumenorrhic, physically active, apparently healthy, and had no history of ingesting hormones (age = 20.8 ± 1.0 years; height = 157.8 ± 6.0 cm; weight = 59.4 ± 6.8 kg; body fat = 27.5 ± 5.8 %). At each visit, they performed a vertical jump test and an aerobic resistance test. Using Friedman test of repeated measures, no differences were found in vertical jump ($F_{\text{Folicular}} = 38.1 \pm 14.4$ cm, $E_{\text{Ovulatoria}} = 36.0 \pm 14.2$ cm, $F_{\text{Lútea}} = 36.7 \pm 14.4$ cm; $p = 0.075$) nor in aerobic resistance ($F_{\text{Folicular}} = 783.6 \pm 126.9$ meters, $E_{\text{Ovulatoria}} = 812.9 \pm 179.1$ meters, $F_{\text{Lútea}} = 784.5 \pm 128.8$ meters; $p = 0.775$) between the different phases of the menstrual cycle. The results show that menstrual cycle does not improve or worsen physical performance in eumenorrhic young women.

Keywords: vertical jump, running distance, menstruation, aerobic exercise.

Introducción

Desde los años sesentas el ciclo menstrual (CM) ha sido un tema tabú y una problemática para el mundo científico debido a las inconsistencias encontradas en el cuerpo humano a causa de la variabilidad hormonal (estradiol y progesterona) (Bruinvels, et al., 2017; Caufriez, Leproult, Hermite-Balériaux, Moreno-Reyes & Copinschi, 2009). Estos cambios han generado interés y al mismo tiempo exclusión por parte de los científicos para investigar el comportamiento del CM en el rendimiento físico deportivo (Sims & Heather, 2018).

Hasta el momento, existen cientos de testimonios que hacen referencia a que el CM afecta la capacidad deportiva. Tal es el caso de la atleta saltadora de altura Priscilla Frederick, quien mencionó no lograr la marca esperada debido a que se encontraba en su segundo día del CM. Frederick comenta que se sintió pesada, con náuseas y con inflamación en el abdomen. Algo similar sucedió con la tenista británica número uno, Heather Watson, cuando quedó descalificada de la primera ronda en el abierto de Australia 2015. Watson dijo que se sentía mareada, con náuseas y con poca energía. El caso más reciente es el de la nadadora Fu Yuanhui (medallista olímpica), la cual comentó que no logró la marca esperada debido a que una noche anterior comenzó su menstruación. La nadadora especificó que se sentía débil y cansada, por tal motivo no nadó bien (Weaving, 2017).

Aún con estas declaraciones no se puede determinar

con precisión si el CM afecta el desempeño físico deportivo, sin embargo, el 36% de las mujeres que practican algún deporte sienten que el rendimiento físico decrece, el 17% cree que el rendimiento físico mejora y el 47% intuye en que no hay cambio alguno durante la menstruación (Erdelyi 1962; Bruinvels, Burden, Brown, Richards & Pedlar, 2016). Estas cifras muestran que solo un tercio de la población femenina deportista cree que la menstruación les perjudica el desempeño físico.

Algunos estudios han demostrado que el ciclo menstrual no es un factor que condicione variables físicas, por ejemplo: Moiso y Solera (2016), con una muestra de 28 mujeres, encontraron que la flexibilidad no se ve afectada por las fases del ciclo menstrual, lo mismo sucede con el salto vertical, el *sprint*, la fuerza y la potencia muscular (Julian, Hecksteden, Fullagar & Meyer, 2017; Romero-Moraleda, et al., 2019). Aun así, el CM se caracteriza por las inconsistencias reportadas por investigadores, asegurando que esta variación hormonal genera diferencias en el desempeño físico a lo largo del ciclo (Tenan, Hackney & Griffin, 2016), mientras que otros aseguran lo contrario (Arazi, Nasiri & Eghbali, 2019).

Por esta razón es importante la aplicación de estudios experimentales, debido a la inconsistencia reportada por investigadores y a la percepción de la población (el 53% de las mujeres deportistas considera que el ciclo menstrual altera el rendimiento físico durante las diferentes etapas: folicular y lútea). Con base a los datos anteriormente mencionados es que se plantea la siguiente pregunta ¿es el ciclo menstrual un factor que determine el mejoramiento o no de la resistencia aeróbica y del salto vertical? Por tal razón, el presente estudio tiene como propósito determinar si las fases del ciclo menstrual son un factor que afecte la resistencia aeróbica y la altura del salto vertical.

Metodología

Participantes. Se reclutaron de manera voluntaria 22 mujeres estudiantes eumenorreicas (ciclo menstrual de 28-32 días) (Sims & Heather, 2018), físicamente activas y aparentemente sanas de la Universidad Autónoma de Baja California. Todas leyeron y firmaron, de manera voluntaria, un formulario de consentimiento informado y un cuestionario de aptitud para la actividad física (Par-Q) (Adams, 1999).

Debido a cuestiones personales, nueve voluntarias se vieron en la necesidad de abandonar el estudio, por lo cual, para el análisis de esta investigación solo se utilizó la información de 13 participantes (edad = 20.8 ± 1.0 años; talla = 157.8 ± 6.0 cm; peso = 59.4 ± 6.8 kg; grasa corporal = 27.5 ± 5.8 %). Cabe mencionar que ni una de las voluntarias había ingerido hormonas en el último año.

Procedimiento. Las participantes asistieron al Laboratorio de Biociencias de la Motricidad Humana de la Facultad de Deportes en tres ocasiones distintas: entre el día 7 y 9 (fase folicular media [$F_{\text{Folicular}}$]), entre el 12 y el 14 (etapa ovulatoria [$E_{\text{Ovulatoria}}$]) y entre el 23 y el 25 (fase lútea media [$F_{\text{Lútea}}$]) del CM regular (Julian, et al., 2017; Moiso & Solera, 2016). Para determinar las fases del CM se realizó un reconocimiento previo de tres meses, en el cual, mes con mes se registraba la duración del ciclo y de las fases, de la misma manera, se les preguntó si en los últimos tres meses (durante la menstruación) padecían de dolor abdominal, qué producto de higiene personal utilizaban (copa menstrual, tampón o toalla), de qué tamaño y cuántas unidades desechaban. Con estas preguntas se determinó si las participantes padecían dolor durante el CM y si eran o no de sangrado menstrual abundante (Martínez, Parera & Rius, 2018).

Al inicio de cada sesión las participantes proporcionaron una muestra de orina. Con un refractómetro urinario (Atago, Master-Sur/Na; Tokio, Japón) se determinó la gravedad específica de la orina (GEO) y de esta manera se corrigió un posible estado de hipohidratación, es decir, todas las participantes antes de iniciar el protocolo se encontraban bien hidratadas (1.000 - 1.010 GEO) (Casa, et al., 2000).

Una vez bien hidratada, se les pidió se acostaran por un periodo de diez minutos para tomar la frecuencia cardíaca en reposo (FCrep) (Polar FT4; Kempele, Finlandia) y la temperatura timpánica del oído derecho (TTi) (Braun ThermoScan Pro6000; Kronberg, Alemania). Seguido, se determinó la talla (BSM 170; Seúl, Corea), el peso y el porcentaje de grasa corporal (InBody 770; Seúl, Corea).

Después de determinar el peso corporal, las participantes realizaron tres intentos de una prueba de salto vertical (Abalakov) en una plataforma de contacto (Axón Jump S; Buenos Aires, Argentina). Seguido, ejecutaron una prueba progresiva de esfuerzo máximo en la banda sinfín (COSMED T200; Roma, Italia). Al finalizar la prueba aeróbica, se registró la frecuencia cardíaca máxima obtenida (FC). Cabe mencionar que las mediciones se realizaron en una temperatura (T_{Amb}) de 22.4 ± 0.9 °C y una humedad relativa (HR) de 59.5 ± 6.7 % en el mismo horario, es decir, las tres sesiones de cada sujeto fueron a la misma hora del día, independientemente la condición a la que asistió. Para la realización de este estudio se cumplió con los criterios propuestos en la declaración de Helsinki.

Análisis estadístico. Se realizó estadística descriptiva para las variables edad, peso, porcentaje de grasa, talla, frecuencia cardíaca en reposo, frecuencia cardíaca durante la prueba aeróbica, temperatura timpánica, temperatura ambiente y humedad relativa. Se realizó la prueba Shapiro-Wilk, con la cual se determinó una distribución anormal de los datos ($p < 0.05$). Se analizaron los datos mediante un test de Friedman de muestras relacionadas para la variable salto vertical y distancia recorrida, tomando como variable independiente el ciclo menstrual ($F_{\text{Folicular}}$, $E_{\text{Ovulatoria}}$ y $F_{\text{Lútea}}$). La GEO, FCrep, TTi, peso, porcentaje de grasa, FC, T_{Amb} y HR se analizaron mediante un ANOVA de muestras relacionadas, con el objetivo de determinar que durante las distintas sesiones las participantes se encontraran en las mismas condiciones. El estudio admitió, *a priori*, un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

Resultados

Los resultados de la prueba de Friedman no mostraron diferencias significativas en el salto vertical entre las diferentes fases del ciclo menstrual ($F_{\text{Folicular}} = 38.1 \pm 14.4$ cm, $E_{\text{Ovulatoria}} = 36.0 \pm 14.2$ cm, $F_{\text{Lútea}} = 36.7 \pm 14.4$ cm; $p = 0.075$). Estos datos indican que las distintas fases del ciclo menstrual no afectan la capacidad del salto vertical, es decir, no saltarán más ni menos independientemente la fase del CM (figura 1).

Al igual que en el salto vertical, no se hallaron diferencias significativas en la distancia recorrida ($p = 0.775$) entre $F_{\text{Folicular}}$ (783.6 \pm 126.9 metros), $E_{\text{Ovulatoria}}$ (812.9 \pm 179.1 metros) y $F_{\text{Lútea}}$ (784.5 \pm 128.8 metros). Osea, las fases del ciclo menstrual no empeoran ni mejoran la distancia recorrida de mujeres eumenorreicas durante una prueba aeróbica (figura 2).

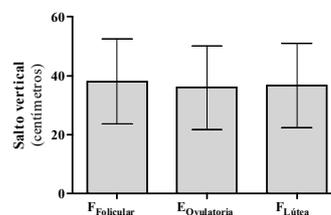


Figura 1. Altura del salto vertical entre las tres mediciones en el ciclo menstrual.

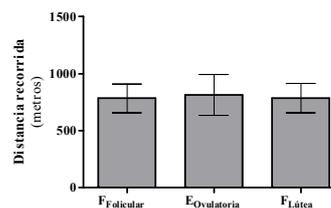


Figura 2. Distancia recorrida en el protocolo de Bruce durante las diferentes fases del ciclo menstrual.

No se encontraron diferencias en la GEO, peso, porcentaje de grasa, FCrep, FC, TTi, T_{Amb} ni en HR entre las tres condiciones. Estos resultados demuestran que los participantes se encontraron en las mismas condiciones climáticas, hídricas y fisiológicas durante las tres mediciones (tabla 1).

Discusión

El hallazgo más importante de este estudio es que las distintas fases del ciclo menstrual no son un factor que afecte la capacidad de salto ni la resistencia aeróbica de mujeres

Tabla 1.
Valores de referencia (media \pm desviación estándar).

| | F _{Folicular} | E _{Ovulatoria} | F _{Lútea} | Resultados del ANOVA | |
|-------------|------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-------|
| | | | | F = | p = |
| GEO | 1.005 \pm .004 | 1.005 \pm .004 | 1.005 \pm .004 | 0.173 | 0.842 |
| Peso (kg) | 59.4 \pm 6.9 | 59.2 \pm 7.6 | 60.2 \pm 6.3 | 0.531 | 0.596 |
| Grasa (%) | 27.8 \pm 5.6 | 27.0 \pm 6.9 | 27.4 \pm 5.6 | 1.003 | 0.382 |
| FCrep (lpm) | 65.9 \pm 7.0 | 65.9 \pm 11.1 | 70.5 \pm 13.3 | 1.230 | 0.310 |
| FC (lpm) | 192.2 \pm 6.9 | 191.1 \pm 9.3 | 194.0 \pm 8.3 | 0.720 | 0.497 |
| TTi (°C) | 36.3 \pm 0.5 | 36.2 \pm 0.4 | 36.5 \pm 0.3 | 2.450 | 0.115 |
| TAmb (°C) | 22.4 \pm 0.7 | 22.3 \pm 1.2 | 22.5 \pm 0.8 | 0.134 | 0.876 |
| HR (%) | 61.8 \pm 4.4 | 58.4 \pm 6.8 | 58.3 \pm 8.9 | 0.716 | 0.506 |

Nota: GEO = gravedad específica de la orina; FCrep = frecuencia cardíaca en reposo; FC = frecuencia cardíaca durante la prueba aeróbica; TTi = temperatura timpánica; TAmb = temperatura ambiente; HR = humedad relativa

eumenorreicas, es decir, el desempeño físico de mujeres con un ciclo menstrual regular (duración y sangrado) y sin padecimiento de cólicos o dolor abdominal menstrual es similar durante las distintas fases del CM (folicular, ovulatoria y lútea). En el salto vertical se encontró una ganancia de 1.4 cm en la fase folicular en comparación a la fase lútea, sin embargo, en un estudio publicado por Julian y cols. (2017), reportan una mejora de 9.6 cm en la fase lútea (29.6 \pm 3.0 cm) en comparación a la folicular (20.0 \pm 3.9 cm). Estos resultados contrastan totalmente, aun tomando en cuenta que los criterios de inclusión y exclusión, el diseño de estudio, la muestra y el tamaño de la muestra fueron similares. No se encontró otro estudio que evaluó el salto vertical entre las distintas fases del CM.

En cuanto a la resistencia aeróbica, se encontró que la fase folicular presenta un deterioro del 4%, resultado que concuerda con lo encontrado por Köse (2018), quien reclutó y evaluó a 10 mujeres practicantes de kickboxing (edad 21.4 \pm 2.0 años; estatura 169.6 \pm 6.1 cm; peso 63.9 \pm 5.8 kg). Köse no encontró diferencias significativas durante tres fases del CM: menstruación (día 2 a 3), folicular media (día 8 a 9) y lútea (día 22 a 23), concluyendo que los cambios hormonales no afectan el rendimiento físico de las practicantes de artes marciales. Stefanovsky, Péterová, Vanderka y Lengvarský (2016), y Wiecek, Szymura, Maciejczyk, Cempla y Szygula (2016), son otros investigadores que no encontraron diferencias en el desempeño físico, sin embargo, ellos evaluaron la fuerza y la potencia anaeróbica. En el estudio de Julian y cols. (2017), reclutaron nueve jugadoras de fútbol asociación (edad 18.6 \pm 3.8 años; estatura 161.2 \pm 6.6 cm; peso 59.0 \pm 7.6 kg). Encontrando que realizar una prueba aeróbica entre los días 5-9 (fase folicular 3288 \pm 800 m) ocasiona un aumento del 14% en comparación a realizarlo entre los días 21-22 (fase lútea 2833 \pm 896 m) del CM. Aun así, estos resultados no fueron significativos (p=0.07).

Shakhlina y cols. (2016), reportaron encontrar diferencias en el desempeño físico de una prueba de 400 metros planos. En este estudio las participantes asistieron en cinco ocasiones durante el ciclo menstrual: fase menstrual (día 1 a 5), fase postmenstrual (día 6 a 12), fase ovulatoria (día 13 a 15), fase postovulatoria (día 16 a 24) y fase premenstrual (día 25 a 27). Los investigadores encontraron que el rendimiento físico de una prueba aeróbica es mejor durante las fases postmenstrual y postovulatoria. Estos resultados contrastan con lo reportado por los otros investigadores en cuanto a la capacidad aeróbica (Julian, et al., 2017; Köse 2018).

Un aspecto importante durante la menstruación, que no se toma en cuenta en la mayoría de las investigaciones es el dolor abdominal y el sangrado abundante. Ozbar, Kayapinar, Karacabey y Ozmerdivenli (2016), descubrieron que el 9% de las mujeres deportistas padecen una menstruación dolorosa, mientras que Bruinvels y cols. (2016), hallaron que el 62%

(37% deportistas y 25% sedentarias) de las personas encuestadas sufren de sangrado menstrual abundante (pérdida de más de 80mL por ciclo menstrual). En este estudio participaron voluntarias que no padecían dolores menstruales y que tenían un sangrado menstrual regular, de esta manera, se controlaron variables extrañas por si se presentaba un efecto se debiera directamente a los cambios hormonales. En la mayoría de los estudios no se reportan estas variables (dolor abdominal y sangrado menstrual abundante), de la misma manera, no se menciona si fueron tomadas en cuenta o no como un criterio de inclusión/exclusión. Estas variables pueden ser una de las principales razones por las cuales algunos estudios sí encuentran diferencias significativas entre las diferentes fases del ciclo menstrual. Una de las fortalezas del presente estudio es que estas dos variables fueron tomadas en cuenta para la inclusión de los sujetos al estudio, además, se les dio un seguimiento previo de tres meses para determinar (con mayor precisión) que las participantes eran eumenorreicas.

Referencias

- Adams, R. (1999). Revised physical activity readiness questionnaire. *Canadian Family Physician*, 45(992,995), 1004-1005.
- Arazi, H., Nasiri, S., & Eghbali, E. (2019). Is there a difference toward strength, muscular endurance, anaerobic power and hormonal changes between the three phases of the menstrual cycle of active girls? *Apunts. Medicina de l'Esport*, 54(202), 65-72.
- Bruinvels, G., Burden, R., Brown, N., Richards, T., & Pedlar, C. (2016). The prevalence and impact of heavy menstrual bleeding (menorrhagia) in elite and non-elite athletes. *PLoS ONE*, 11(2), 1-8.
- Bruinvels, G., Burden, R., McGregor, A., Ackerman, K., Dooley, M., Richards, T., & Pedlar, C. (2017). Sports, exercise and the menstrual cycle: where is the research? *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 487-488.
- Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S. K., Montain, S. J., Reiff, R. V., Rich, B. S., Roberts, W. O., & Stone, J. A. (2000). National Athletic Trainers' Association position statement: fluid replacement for athletes. *Journal of Athletic Training*, 35(2), 212-224.
- Caufriez, A., Leproult, R., Hermite-Balériaux, M., Moreno-Reyes, R., & Copinschi, G. (2009). A potential role of endogenous progesterone in modulation of GH, prolactin and thyrotrophin secretion during normal menstrual cycle. *Clinical Endocrinology*, 71(4), 535-542.
- Erdelyi, G. (1962). Gynecological survey of female athletes. *Journal of Sports Medicine*, 2, 174-179.
- Julian, R., Hecksteden, A., Fullagar, H. K., & Meyer, T. (2017). The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PLoS ONE*, 12(3), 1-13
- Köse, B. (2018). Analysis of the effect of menstrual cycle phase on aerobic-anaerobic capacity and muscle strength. *Journal of Education and Training Studies*, 6(8), 23-28.
- Martínez, F., Parera, N., & Rius, J. (2018). Características e impacto de la menstruación en la mujer española: el porqué del interés de la posibilidad de supresión de la menstruación. *Medicina Reproductiva y Embriología Clínica*, 5(2), 71-79.
- Moiso, M. F., & Solera, H. A. (2016). Variaciones en la flexibilidad durante el ciclo menstrual en deportistas universitarias. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 14(2), 1-14.
- Ozbar, N., Kayapinar, F. C., Karacabey, K., & Ozmerdivenli, R. (2016). The effect of menstruation on sports women's performance. *Studies on Ethno-Medicine*, 10(2), 216-220.
- Romero-Moraleda, B., Del Coso, J., Gutiérrez-Hellín, J., Ruiz-Moreno, C., Grgic, J., & Lara, B. (2019). The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. *Journal of Human Kinetics*, 68, 123-133.
- Shakhlina, L., Roda, O., Kalytka, S., Romaniuk, O., Matskevych, N., & Zakhochyi, V. (2016). Physical performance during the menstrual cycle of female athletes who specialize in 800 m and 1500 m running. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1345-1351.
- Sims, S., & Heather, A. (2018). Myths and methodologies: Reducing scientific design ambiguity in studies comparing sexes and/or menstrual cycle phases. *Experimental Physiology*, 103, 1309-1317.
- Stefanovsky, M., Péterová, A., Vanderka, M., & Lengvarský, L. (2016). Influence of selected phases of the menstrual cycle on performance in special judo fitness test and wingate test. *Acta Gymnica*, 46(3), 136-142.
- Tenan, M., Hackney, A., & Griffin, L. (2016). Maximal force and tremor changes across the menstrual cycle. *European Journal of Applied Physiology*, 116, 153-160.
- Weaving, C. (2017). Breaking down the myth and curse of women athletes: enough is enough, period. *Women in Sport and Physical Activity*, 25, 43-49.
- Wiecek, M., Szymura, J., Maciejczyk, M., Cempla, J., & Szygula, Z. (2016). Effect of sex end menstrual cycle in women on starting speed, anaerobic endurance and muscle power. *Physiology International*, 103(1), 127-132.