

# Cambios fisiológicos en la mujer deportista

*Ruth Gallo Flórez\**

Muchos conocemos algunos de los factores que han limitado o influido en la participación de la mujer en el deporte y sabemos que entre ellos se encuentran factores sociales, económicos, políticos, psicológicos y biológicos.<sup>1-4</sup> Reconocemos, así mismo, las diferencias anatómicas y fisiológicas entre mujeres y hombres, las cuales hacen que algunos deportes sean mejor ejecutados por un sexo que por el otro,<sup>1,2,4</sup> como es el caso de actividades de fuerza, donde los hombres pueden superar a las mujeres, y actividades que requieren gran flexibilidad, donde estas últimas tienen la ventaja.

Anteriormente, las actividades deportivas eran realizadas por la mujer con finalidades básicamente recreativas o de beneficencia. Su participación en el deporte es un hecho relativamente reciente y está más o menos relacionado con su emancipación en la sociedad moderna. Aunque ella practicó algunas modalidades desde hace algún tiempo, fue en este siglo cuando se le dio mayor participación con su presencia en los juegos olímpicos de 1928. Sin embargo, sólo a partir de los años setenta empezó a entrenar y a competir en actividades atléticas asociadas con ejercicio físico intenso que sólo habían sido permitidas a los hombres. Paralelamente a esto, se incrementó el interés científico por observar sus respuestas fisiológicas al ejercicio o la influencia del mismo en funciones específicas de la mujer como el ciclo menstrual y el embarazo.

---

\* **Nutricionista - dietista, magíster en fisiología y actualmente docente del Instituto universitario de educación física.**

Las investigaciones anteriores habían hecho predicciones sobre las capacidades físicas de la mujer, basándose en datos obtenidos de mujeres sedentarias o con poca actividad física. Esta revisión está orientada hacia los cambios fisiológicos que ocurren en la mujer atleta, sobre todo con relación a su capacidad aeróbica, su fuerza, al ciclo menstrual y al embarazo.

### ***Capacidad aeróbica***

En los deportes donde la resistencia es esencial para lograr el éxito, los atletas de rendimiento usualmente han tenido más altos niveles de capacidad aeróbica que las atletas, pero tal magnitud depende de cómo sea expresado el consumo de oxígeno máximo ( $\dot{V}O_2^{\text{mx}}$ ). En términos absolutos (L/min), la diferencia puede llegar a ser mayor que la expresada en términos relativos (ml/kg/min) y aun más pequeña cuando se expresa en relación con peso libre de grasa, debido a la composición corporal de hombres y mujeres.

Estas también varían de un deporte a otro, a causa de diferencias biológicas básicas entre los sexos, como las cardiorrespiratorias, y de las características de cada deporte.

Las diferencias en el transporte de oxígeno se deben a la menor cantidad de hemoglobina (Hb) y de glóbulos rojos en las mujeres, lo que disminuye la capacidad de cargar oxígeno en la sangre, aproximadamente un 10% menor que en los hombres. Pese a que la frecuencia cardíaca es igual en ambos sexos, en la mujeres se observa un volumen sistólico (VS) menor, debido a su menor gasto cardíaco (Q). El entrenamiento disminuye esta diferencia mejorando el VS y el Q en las mujeres. Se debe tener también en cuenta el potencial biológico que presentan algunas atletas.

Se ha observado que la efectividad de un programa de acondicionamiento aeróbico es el mismo en hombres y mujeres; así, se aumenta la capacidad aeróbica, el volumen ventilatorio, la diferencia arteriovenosa de oxígeno y mejora el tiempo de ejecución de la actividad realizada. La capacidad funcional del sistema circulatorio es también mejorada por el aumento del volumen sanguíneo, de la hemoglobina, de los glóbulos rojos y del hematocrito.

Algunas veces la capacidad aeróbica se encuentra disminuida en las mujeres por el contenido de hemoglobina previo al evento deportivo, pues no se han tenido en cuenta los requerimientos de hierro, elemento del cual ellas pueden perder de 1.2 a 2 mg por día durante la menstruación. El hierro es un mineral presente en las moléculas de hemoglobina que se encuentra en los glóbulos rojos y que es necesaria en el transporte de oxígeno. Por esto es importante mantener los niveles normales de tal mineral en las atletas de resistencia. La cantidad diaria recomendada es de 10 a 18 mg. Para ello se le pueden suministrar complementos orales de hierro o aumentar en su dieta los alimentos ricos en él, como hígado, pañarilla, ostras, carnes rojas, y leguminosas.<sup>1,2</sup>

## ***Fuerza***

La inclusión del entrenamiento con pesas al programa de acondicionamiento físico ha sido reciente en el deporte femenino, y su efectividad ha demostrado que la mujer puede desarrollar fuerza muscular que había sido subestimada.

Las diferencias encontradas entre los sexos se deben principalmente al efecto anabolizante de la testosterona. Aunque la fuerza también es proporcional al área de sección transversal del músculo, lo cual hace que la fuerza en las mujeres sea dos tercios de la del hombre; cuando los valores se relacionan con el peso libre de grasa, las diferencias pueden disminuir en un 20%.

Los efectos del entrenamiento de fuerza son similares en hombres y en mujeres, es decir, que pueden producir hipertrofia y mayor potencia muscular.<sup>1,2</sup>

## ***Ciclo menstrual***

### ***Influencia de las fases del ciclo menstrual sobre la actividad física.***

El ciclo menstrual, o ciclo sexual femenino, se caracteriza por cambios mensuales rítmicos en la intensidad de secreción de hormonas femeninas ( estrógenos y progesterona ) que son regulados por las hormonas gonadotrópicas, la hormona folículo estimulante ( HFE ) y la hormona luteinizante ( HL ), secretadas por la hipófisis. Su duración ideal es 28 días, y se considera un rango normal de 21 a 35 días.

Comprende dos fases principales:

1. Llamada *proliferativa o estrógnica*, que va desde el primer día de la menstruación hasta el día de la ovulación (día 14 en un periodo ideal). En ella se presenta un predominio de los estrógenos, que disminuyen cuando se produce la ovulación y que aumentan de nuevo el día 18, para caer luego hasta sus niveles premenstruales. No se han detectado perturbaciones en la eficiencia del trabajo físico en esta fase.
2. Llamada *secretoria o progesterónica o fase lútea*, que comprende desde la mitad del ciclo (día 14 en un periodo ideal) hasta el día antes de la menstruación (día 28). En ella la progesterona aumenta progresivamente, hasta el día 24, y luego cae hasta sus niveles normales, durante la fase premenstrual propiamente dicha (del día 24 al 28).

En esta fase se pueden producir, en algunas mujeres, alteraciones más o menos intensas y que se caracterizan por perturbaciones psicológicas, cansancio y malestar general, entre otras, lo cual es denominado *síndrome premenstrual*. Algunas pueden presentar dismenorreas: cefaleas, vómitos, diarreas o cólicos menstruales, debidos a prostaglandinas

Estas alteraciones pueden ejercer efectos negativos significativos sobre la eficiencia en el trabajo físico en determinadas atletas.<sup>3-5</sup>

Varios investigadores sugieren que el ejercicio contribuye al aumento de la producción de endorfinas —opiáceos naturales que previenen y alivian el dolor—, así como al aumento de prostaglandinas vasodilatadoras que explican igualmente los efectos benéficos del ejercicio y la poca frecuencia de dismenorreas en las deportistas.<sup>3,5,6</sup>

Algunos estudios establecen, así mismo, que sí existe influencia de las fases del ciclo menstrual sobre la actividad física, como lo muestra la representación esquemática que hace M.C. Pini<sup>7</sup>, en la cual señala que en la fase premenstrual la capacidad física es mínima, durante el flujo menstrual aumenta progresivamente, en la fase estrogénica alcanza su mayor potencia y disminuye paulatinamente en la fase lútea.

### ***Irregularidades del ciclo menstrual inducidos por el ejercicio y el entrenamiento***

En los últimos años, se ha comprobado que en la mujer atleta hay mayor incidencia de irregularidades menstruales. Estas incluyen: amenorrea, oligomenorrea, fases lúteas cortas y retraso de la menarca.

Estas disfunciones menstruales son más comunes en corredoras de larga distancia, gimnastas y bailarinas. La frecuencia de disfunciones en estas atletas es del 20 al 50%, comparadas con un 5% de la población general.

Se han realizado varias investigaciones con el fin de determinar la fisiopatología de los trastornos menstruales inducidos por el ejercicio, pero debido a la amplia variedad de protocolos utilizados y a la ausencia de datos precisos sobre la concentración de hormonas esteroides en plasma, ya que el costo es alto y muy difícil su dosificación, es imposible aún tener conclusiones definitivas sobre esto. Entre las causas más relacionadas con las disfunciones menstruales y el ejercicio tenemos:

*Tensión física y emocional.* La tensión física y la fatiga del entrenamiento, igual que la tensión emocional durante una competencia, pueden provocar alteraciones hormonales; así, por ejemplo, la sensación de euforia y de satisfacción después de un esfuerzo deportivo, aumenta la liberación de opiáceos endógenos, estos estimulan la producción de prolactina y de la hormona adrenocorticotrópica, inhiben la producción de HFE y HL, y, por un efecto indirecto, aumentan las catecolaminas. Estos cambios hormonales son similares a los que presentan en la anorexia nerviosa.<sup>1,5,8</sup>

*Peso y composición corporal.* Se ha conocido que mujeres que tienen un peso inferior a 48 kg. generalmente presentan amenorreas, aun si no realizan actividades físicas; sucede igualmente

con aquellas que tienen bajos porcentajes de grasa. Esto se ha observado comúnmente en atletas, especialmente en corredoras de fondo y bailarinas. Algunas hormonas esteroideas son metabolizadas a expensas del tejido adiposo y muscular, y algunos cambios en la composición corporal pueden alterar la función endocrina.

Todavía no es muy claro si la mujer necesita determinado porcentaje de grasa corporal para conservar adecuadamente su función menstrual, porque aunque el tejido adiposo produce y retiene estrógenos es improbable que tenga tanta importancia biológica como fuente de estrógenos, ya que su contribución en la concentración plasmática es mínima comparada con la proveniente de ovarios normales.

*Modificaciones endocrinas inducidas por el ejercicio.* La ovulación y la menstruación normales dependen de las características de las hormonas secretadas por el eje hipotálamo-hipófisis, los ovarios y las glándulas suprarrenales, y de la existencia de un adecuado balance de retroalimentación positivo o negativo dentro de este sistema.

El hipotálamo secreta los factores inhibidores y excitadores que influyen sobre la secreción de las hormonas hipofisiarias, incluyendo las gonadotropinas (HFE y HL) que actúan sobre los ovarios y promueven así el desarrollo de los folículos, y la producción de estrógenos y progesterona. También en la hipófisis se produce la ACTH que estimula la producción de andrógenos de la corteza suprarrenal.

En varias investigaciones se ha observado que con el ejercicio hay aumento de los niveles de prolactina, ACTH, Cortisol, andrógenos suprarrenales, progesterona, estrógenos, testosterona y endorfinas. Estas hormonas vuelven a sus niveles normales después de unas horas de reposo. Pero cuando el ejercicio es de alta intensidad (70-80% del VO<sub>2</sub> mx), larga duración (más de 45-60 min) o las sesiones son muy frecuentes, los niveles de dichas hormonas pueden permanecer aumentados y producir, entonces, un efecto de retroalimentación negativo sobre el eje hipotálamo-hipófisis, lo cual crea perturbaciones en la secreción de las hormonas gonadotrópicas y, por consiguiente, en las oválicas que impedirán un desarrollo folicular normal, y harán que se presenten las irregularidades menstruales mencionadas, en las atletas.<sup>1,3,8</sup>

*Otros factores asociados con las irregularidades menstruales inducidas por el ejercicio.* Como factores importantes se cuentan la intensidad y duración del ejercicio, como en el caso de corredoras de fondo; la edad, pues son más comunes dichas disfunciones en atletas jóvenes; la historia de irregularidades menstruales, ya que antes de la iniciación del entrenamiento pueden existir mujeres más predispuestas a disfunciones menstruales debido a factores genéticos; y, finalmente, la dieta, ya que existe bastante asociación entre vegetarianismo e irregularidades menstruales. Se ha encontrado un mayor número de amenorreas en atletas que consumen menos proteínas o grasa y en quienes tienen un bajo aporte calórico en su alimentación. No hay pruebas suficientes para decir que el colesterol de la dieta es necesario para la síntesis de hormonas ováricas.<sup>1,3</sup>

### ***Consecuencias de las disfunciones menstruales asociadas con el ejercicio***

Como esto es un fenómeno recientemente reconocido y como el entrenamiento intenso realizado por la mujer es también relativamente nuevo, se tiene poco conocimiento sobre las consecuencias a largo plazo de dichas disfunciones.

El único riesgo sobre el que se tienen algunos datos es la pérdida de mineral óseo detectado en algunas atletas con amenorreas por largos periodos. Varios estudios han establecido un incremento en las fracturas por estrés en las atletas amenorreicas.<sup>1,3</sup>

### ***Reversibilidad***

Las irregularidades menstruales mencionadas son fácilmente reversibles cuando se disminuye la intensidad y duración del entrenamiento, cuando la atleta aumenta de peso y el porcentaje de grasa, y aun durante sus periodos de descanso. Drinkwater, en estudios realizados en 1986, ha reportado reversibilidad en atletas amenorreicas con sólo disminuir sus niveles de actividad en un 10% y tener una ganancia de 2 kg de peso.<sup>1</sup>

### ***Embarazo y actividad física***

La mayoría de los cambios fisiológicos que se presentan durante la gestación modifican en mayor o menor grado la adaptación de la mujer a la actividad física y algunos cambios hemodinámicos la pueden alterar considerablemente. Entre estos últimos se destacan:

1. El aumento del gasto cardiaco en reposo, que representa una reserva cardiaca menor para realizar el ejercicio.
2. La hipertrofia y dilatación del ventrículo izquierdo, lo cual aumenta la demanda de O<sup>2</sup> al miocardio.
4. La disminución del retorno venoso, que implica mayor participación de la bomba muscular de miembros inferiores y la taquicardia compensatoria.
5. El aumento del consumo de O<sup>2</sup> en reposo y el mayor trabajo respiratorio.

Todo esto hace que haya una disminución del flujo sanguíneo hacia los músculos activos y, por lo tanto, que disminuya la capacidad física en las embarazadas, aunque estos cambios fisiológicos pueden ser contrarrestados o reducidos en deportistas activas que continúan con un programa de ejercicio durante todo el periodo de gestación.

La mayoría de los investigadores en este campo recomiendan que la mujer en embarazo no compita, que sólo practique su deporte específico durante los primeros y los últimos meses, y que realice gimnasia locomotora y respiratoria, base del parto sin dolor.

El tipo o cantidad de ejercicio indicado o permitido durante la gestación es algo que cada atleta, en consulta con su médico, tiene que decidir.

Se ha reportado que las mujeres atletas presentan menores complicaciones en el parto y un 50% menos de posibilidades de cesáreas, se recuperan más rápidamente durante el postparto y que, la influencia favorable sobre los músculos abdominales, facilita la recuperación precoz sin flacidez y sin estrías gravídicas. Además se ha observado que muchas atletas después del parto han alcanzado altos rendimientos deportivos.

La lactancia no es compatible con el deporte competitivo, dado que las demandas fisiológicas de la madre y el aumento del tamaño de la glándula mamaria son incómodos para la práctica de ciertos deportes. Sin embargo, algunas atletas han logrado una eficiente lactancia para sus hijos sin interrumpir su práctica deportiva.<sup>4,7</sup>

### **Referencias**

- <sup>1</sup> B. Drinkwater. "Training of Female Athletes". "The Olympic Book of Sport Medicine". Vol 1 *Encycl. of SporMedicine*, 1988.
- <sup>2</sup> Y. Letha. and Hunter Griffin. "Women in Sport Medical Aspect." *Pan American Sport Med.* Congress XII. Bloomington, Indiana. 1987.
- <sup>3</sup> H. A. Keizer. "Exercises and Training - Induced Menstrual Cycle Irregularities (AMI)." *Int. J. Sport Med.* 7,1986.
- <sup>4</sup> Ruth. Gallo. "La mujer en el deporte". *Educación física y deporte*, Vol. 3, No. 3, Nov-Dic, 1981.
- <sup>5</sup> K. Carlberg, G. T. Peake, and M.T. Bukman. *Exercises and the Menstrual Cycle*. 1989.
- <sup>6</sup> M. Shangold. "Los ejercicios y la dismenorrea." *Flexos*, Vol. 1, No. 2,1984.
- <sup>7</sup> M.C. Pini. *Fisiología deportiva*. Guanábara Koogan, Rio de Janeiro. 1981.
- <sup>8</sup> G. Uribe. *Modificaciones endocrinas inducidas por la actividad física*. 1989,