



Depresión postparto y ejercicio

Álvaro J Méndez-Cerezo*

* Médico de la Actividad Física y Deportiva. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital General de Iztapalapa "Juan Ramón de la Fuente". México, Distrito Federal.

RESUMEN

La depresión postparto es una entidad conocida y tratada en nuestro medio. Actualmente, existen diversos métodos con entrevistas e incluso intervenciones farmacológicas efectivas para su corrección. Se conoce que afecta de forma severa al binomio madre-hijo en distintas maneras. Este artículo recopila los aspectos importantes de la depresión postparto y las diversas formas de tratarla. Se hace referencia al efecto del ejercicio y la actividad física durante el embarazo, sus complicaciones y formas de aplicarlos, ya que se han propuesto intervenciones usándolos con el fin de modificar el curso de esta entidad. También se aborda cómo la actividad física puede igualmente influir en la etapa perinatal.

Palabras clave: Depresión postparto, depresión perinatal, ejercicio, actividad física.

ABSTRACT

Postpartum depression is a well-known entity. Currently, there are several methods of intervention that include interviews and even pharmacological treatments. It is known that postpartum depression severely affects the mother-child binomial in different ways. The objective of the article is to enlist the most important aspects of postpartum depression and its forms of treatment. The article also refers to the effects of exercise and physical activity during pregnancy, possible complications, and ways to perform them. It has been proposed that this intervention may modify the course of postpartum depression. We also analyze how physical activity can influence the perinatal stage.

Key words: Postpartum depression, perinatal depression, exercise, physical activity.

La etapa gestacional se caracteriza por cambios fisiológicos y psíquicos acentuados que modifican las relaciones de la mujer con su pareja, sus padres, el medio social y consigo misma. Es una etapa de crisis.

La depresión postparto es un término clínico que se refiere a un trastorno depresivo mayor asociado al periodo después del parto. Esta entidad no debe ser considerada únicamente como abatimiento, disminución en la energía o del estado de ánimo, sino que se trata, en gran medida, de una entidad nosológica claramente identificada que responde a diversos diagnósticos diferenciales y debe ser atendida por los servicios de salud.

El *Diagnosis and Statistical Manual of Mental Disorders. Fourth Edition* (DSM-IV) usa el término de "depresión postparto" en referencia a los síntomas de una depresión mayor, trastorno bipolar o evento psicótico que empieza después de las cuatro semanas del parto.¹

Se estima una incidencia del 13% en las primeras 12 semanas de puerperio.¹ Sin embargo, esta cifra se incrementa hasta un 25% si ya se ha tenido un evento de depresión postparto previo. En el caso de México, la prevalencia descrita es cercana a 19% en la segunda semana después del parto y a 22.5% a las cuatro semanas del mismo,² habiéndose identificado diferencias con lo reportado en la literatura mundial. Ésta es una de las razones fundamentales para buscar estrategias de tratamiento preventivo en nuestro país.

Se ha establecido una alta morbilidad de este problema, con consecuencias tanto para la madre como para el hijo y la familia. El binomio madre-hijo se verá afectado negativamente, con efectos a futuro para el hijo, como inseguridad, alteraciones en las emociones sentimentales y alteraciones en la interacción social.³⁻⁶

Se pueden tener diversos grados de depresión, existiendo en primer lugar la tristeza postparto, también

referida como “*maternal blues*”, y en segundo lugar, la psicosis postparto. Aproximadamente del 50 al 85% de las mujeres experimentan la tristeza postparto, que se caracteriza por síntomas depresivos menores y fluctuantes, ansiedad, irritabilidad, llanto fácil, aumento de la sensibilidad y fatiga.⁷⁻⁹ Sin embargo, estos síntomas no reflejan una psicopatología, sino una alteración por el estrés y una adaptación que no afecta la habilidad de la madre para el cuidado de su hijo.

La psicosis postparto ocurre en un 0.2% de las mujeres. Esta entidad tiene signos de alerta tempranos, como insomnio durante varias noches, agitación, irritabilidad y descuido del cuidado del hijo. Puede estar acompañada de alucinaciones y asociarse hasta en un 4% a infanticidios, siendo considerada como una emergencia médica.^{10,11}

Aquellas mujeres que experimentan tristeza postparto tienen un incremento en el riesgo de sufrir depresión postparto. Se ha observado que dos tercios de las mujeres que desarrollaron depresión postparto habían tenido esta característica.¹² Así mismo, un 10% de las mujeres que presentaron depresión postparto tuvieron un estado de euforia e incremento de energía unos días después del parto, con posterior aparición de depresión meses después.¹³

Se tienen otros factores de riesgo que incrementan la posibilidad para el desarrollo de depresión postparto, como el estado marital, el nivel socioeconómico y la forma de alimentación.¹⁴

INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO

La detección de la depresión postparto es complicada. Sin embargo, es una entidad tratable y potencialmente prevenible. Existen diversas herramientas para su búsqueda, como la escala de depresión postnatal de Edinburgo (EPDS).^{2,15} Las preguntas de este cuestionario se refieren a un periodo de siete días previos al día de aplicación de la escala, por lo que no sólo se refiere a los sentimientos en el momento de la evaluación. Cada pregunta cuenta con un puntaje de 0 a 3. En población mexicana, un puntaje igual o mayor a 14 puntos es sugestivo de depresión perinatal, con una sensibilidad del 90%, especificidad del 82%, valor predictivo positivo del 77% y un valor predictivo negativo del 94% cuando se aplica entre las semanas 24 y 34 de gestación. Igualmente, existen

diferentes puntos de especificidad y sensibilidad a nivel mundial.¹⁵⁻¹⁸

Existen otras escalas de medición, como la Escala de Depresión Postparto, la cual consiste en un cuestionario de 35 preguntas que incluyen cuestionamientos que se refieren a trastornos para dormir, comer, ansiedad, inseguridad, labilidad emocional, alteraciones cognitivas, pérdida del “yo”, sentimiento de culpa o vergüenza y pensamientos de daño a sí mismo. Involucra un periodo de dos semanas previas.¹⁹

BIOMARCADORES DE LA DEPRESIÓN POSTPARTO

Los biomarcadores como la serotonina han tenido un gran impacto para el diagnóstico de la depresión postparto. Por muchos años, se pensó que un marcador en sangre periférica podría diagnosticar una depresión y establecer la dosis para un tratamiento. La serotonina es un marcador que está contenido en las plaquetas y cruza de forma adecuada la barrera hematoencefálica. Se encuentra en densos gránulos y vesículas de 50 a 300 nm. Como parte del proceso hemostático, las plaquetas liberan serotonina durante la activación plaquetaria, ya que ésta sirve como un vasoconstrictor.²⁰

Se ha observado que los niveles de este biomarcador se correlacionan con los puntajes obtenidos en las escalas para detección de depresión postparto, estableciéndose una asociación del descenso de la serotonina sérica durante la depresión postparto; por esta razón es que se ha propuesto a la serotonina como un marcador periférico de esta psicopatología.²⁰⁻²²

Otro biomarcador que se ha usado es la hormona liberadora de corticotropina (CRH). El estrés activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA), incrementando la CRH; ésta, a su vez, aumenta la actividad metabólica y cardiovascular, que sirve como un mecanismo de defensa. Normalmente, el incremento en el cortisol termina esta respuesta al estrés por una retroalimentación negativa mediada por receptores de corticoesteroides, pero en la presencia de estrés crónico, estos receptores no causan el cese de respuesta. Así mismo, otros neurotransmisores son afectados por la CRH, como la norepinefrina, la tirosina hidroxilasa y la serotonina. La activación del eje HHA resulta en un incremento en la producción

de cortisol, el cual inhibe la respuesta inflamatoria y la respuesta inmune, produciendo una reducción en los niveles de citocinas y otros mediadores de la inflamación.

PAUTAS DE TRATAMIENTO

El tratamiento actualmente usado en la depresión postparto se da mediante la combinación de psicoterapia y farmacoterapia. En la farmacoterapia, los antidepresivos tricíclicos, como la amitriptilina, nortriptilina e imipramina, han sido los usados con mayor frecuencia. Los inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina, como la fluoxetina, sertralina, flavosamina y paroxetina, se han usado como medicamentos de primera línea.²³ Sin embargo, la *Food and Drug Administration* (FDA) de los EUA no ha aprobado el uso de ningún tipo de medicación psicotrópica durante el embarazo y la lactancia, ya que pasan al hijo.²⁴ Esto lleva, en muchas ocasiones, a la suspensión del tratamiento por parte médica o por negativa de la madre a tomar el tratamiento por posibles daños al hijo.

En los últimos años, se ha reconocido y aceptado al ejercicio como opción en el tratamiento de la depresión postparto.²⁵ En contraste con la terapia farmacológica, el ejercicio en la depresión postparto tiene mínimos efectos adversos y no depende de factores externos, como las habilidades del personal de una terapia psicológica.

Después de una actividad física que consistió en empujar una carriola tres veces a la semana por un total de 12 semanas, se observó una disminución del puntaje en la escala de EPDS.²⁶ Así mismo, se observaron beneficios adicionales del ejercicio, como una mejoría en la condición física.²⁶ El estudio previo es una evidencia de que el ejercicio efectuado de forma moderada ayuda en la sintomatología depresiva de las pacientes con depresión postparto. Habiendo visto que la depresión postparto afecta a la madre y a su hijo, y dada su prevalencia, el ejercicio puede ser adoptado como una medida preventiva para el desarrollo de este padecimiento.

Las madres en el periodo postparto tienen también, en ocasiones, pensamientos negativos sobre sus cuerpos. Con el ejercicio, consiguen una reducción del peso y una mejora en el tono muscular. Así mismo, el ejercicio es, para algunos investigadores, una forma

de distracción de las actividades diarias estresantes del cuidado del recién nacido.²⁷

Se han propuesto varios mecanismos por los cuales el ejercicio puede influir en el estado mental. Uno de ellos pueden ser los niveles incrementados de endorfinas, lo que causa cierta euforia, siendo ésta una de las explicaciones más aceptadas de los beneficios psicológicos del ejercicio.²⁸ Esta evidencia se ha ido acumulando por más de tres décadas, proponiendo a la disfunción de la serotonina como parte de la fisiopatología en la depresión.²⁰ Por consecuencia, el tratamiento con inhibidores de la recaptura de serotonina ha tenido un efecto benéfico para el tratamiento de la depresión.²¹

EJERCICIO EN EL EMBARAZO

Hasta ahora, sólo se han reportado dos estudios aleatorizados sobre el uso del ejercicio en el tratamiento de la depresión postparto, el primero en Australia, con una duración de 12 semanas,²⁹ y un segundo estudio donde se comparó un grupo de mujeres con actividad física empujando una carriola comparado contra un grupo que solamente recibió asistencia social.³⁰ En ambos estudios, se reportaron reducciones significativas en los puntajes de la EPDS en los grupos que recibieron una intervención con ejercicio.

El Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG), en el 2002, recomendó 30 minutos de ejercicio moderado al día, los más días posibles de la semana, en ausencia de alguna complicación obstétrica.³¹ Estas recomendaciones son semejantes a las efectuadas por los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de los EUA y por el Colegio Americano de Medicina del Deporte, que recomiendan un ejercicio de 3 a 4 minutos con una intensidad del 60 al 90% de la frecuencia cardíaca máxima. Otros reportes limitaban la frecuencia cardíaca a 140 latidos por minuto con una duración máxima del ejercicio de 15 minutos.³²

Las guías canadienses para realizar ejercicio recomiendan una zona de trabajo entre el 60 y 80% de la frecuencia cardíaca máxima, con una duración de 30 minutos, un mínimo de tres veces por semana hasta alcanzar una frecuencia de cuatro a cinco veces por semana. Se debe hacer una reducción de 15 y 20 latidos por minuto de la zona de trabajo debido a un

incremento en la frecuencia cardiaca basal, la cual es mucho mayor en el primer trimestre, con incrementos leves en los últimos dos trimestres, lo que lleva a una reducción en la frecuencia cardiaca de reserva.³³

Adicionalmente, se han encontrado beneficios al realizar una actividad física –como ejercicios aeróbicos como subir escaleras o vida activa, simplemente– en casos de embarazos complicados con alguna patología como diabetes gestacional.³⁴ También se tiene una ventaja contra la preeclampsia si se realiza actividad física antes y durante el embarazo.³⁵ Por otra parte, con la actividad física se han observado efectos positivos como reducción del tiempo de trabajo de parto, incremento en el parto eutócico y disminución de la cesárea.¹⁹ Así mismo, se tienen cambios en el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa), el cual juega un papel importante en la fijación de la placenta y en el inicio del trabajo de parto; su producción aumenta de forma lineal conforme el embarazo progresa. De la misma forma, la leptina aumenta su expresión durante el embarazo y se ha correlacionado con un índice mayor de masa corporal y tejido graso; se observó que mujeres con embarazos de 11, 24 y 36 semanas de gestación tenían menor incremento en los niveles del TNF-alfa y de leptina si realizaban ejercicio con una frecuencia de cuatro veces a la semana por un poco más de 40 minutos al día, con una intensidad del 55% de la capacidad aeróbica máxima.³⁶

El ejercicio tiene una influencia en el crecimiento fetoplacentario, con una correlación conforme al tiempo y volumen realizado, siendo estos factores determinantes para la prescripción del ejercicio. Un ejercicio de baja intensidad en el primer trimestre y alta intensidad en el último trimestre (una sesión de 20 minutos 5 días de la semana hasta la semana 24, manteniendo este régimen hasta el parto) reduce el tamaño de la placenta y el producto. De la misma forma, un ejercicio de alta intensidad en el primer trimestre (con una duración de 60 minutos 5 días de la semana hasta la semana 20) con una reducción gradual (a 20 minutos 5 días de la semana) hasta llegar a la semana 24 y mantenerlo así hasta el parto, mostró que aumentaban los tamaños placentarios y de los productos de forma simétrica.^{37,38}

El riesgo de aborto es una posible complicación del ejercicio que se ha investigado, y se tienen estudios con una población de cerca de 93,000 mujeres embarazadas con una relación dosis respuesta con la cantidad de ejercicio y el riesgo de aborto. Se ha observado

que ejercicios de alta intensidad se asocian con un incremento en el mismo. Una duración mayor en el tiempo de ejercicio se asoció con un incremento en las posibilidades de presentar un aborto, mientras que ejercicios entre 1 y 45 minutos por semana no presentaron incremento en el riesgo.³⁰

Así mismo, se ha investigado sobre el posible efecto de una prueba de esfuerzo submáxima, observando una disminución de la capacidad diastólica del ventrículo izquierdo debido a que en el embarazo se aumentan aproximadamente diez latidos por minuto; sin embargo, la fracción de expulsión del corazón se mantiene. Se han realizado pruebas con esfuerzo submáximo con el 85% de la frecuencia cardiaca máxima en diferentes etapas del embarazo, observando una disminución de la capacidad de llenado diastólico en el embarazo, sin importar el trimestre.^{31,38} Esto indica que las mujeres embarazadas pueden realizar ejercicio de máximo esfuerzo, logrando una adaptación.

Debido a que el ejercicio incrementa el consumo de glucosa en sangre por la actividad muscular, se ha investigado la utilización de substratos en el embarazo y ejercicio. Una de las preocupaciones es la hipoglucemia y el resultante decremento en la glucosa disponible para el feto, lo cual pudiera llevar a restricciones en el crecimiento intrauterino. Se ha estudiado el ejercicio en el embarazo a la semanas 22 y 33 de gestación, así como en el postparto, donde se realizó un ejercicio de moderada intensidad en banda sin fin con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana, con una duración de 30 minutos y una intensidad del 65% de su frecuencia cardiaca máxima, obtenida de la siguiente manera: $(0.65 [220 - \text{edad} - \text{frecuencia cardiaca en reposo}] + \text{frecuencia cardiaca en reposo})$, sin realizar una prueba de esfuerzo debido al riesgo que conlleva. Observaron que el RER (*Respiratory Exchange Ratio*) no cambiaba durante el ejercicio o se inclinaba hacia una utilización de carbohidratos. Existe incremento en la concentración de triglicéridos, probablemente liberados por el hígado, y las concentraciones de glucosa no mostraron diferencias significativas; sin embargo, fueron menores, especialmente en la semana 33 de la gestación, que en el postparto, siendo esto por una producción insuficiente de glucosa en el hígado.³⁹⁻⁴¹

Por otro lado, el ejercicio igualmente afecta al recién nacido; se observó en un grupo de mujeres que sus hijos tuvieron al nacimiento una escala de Apgar por arriba de 8 puntos al minuto y a los 5 minutos.

Las características morfogénicas no variaron en el grupo de madres que hicieron ejercicio de las que no hicieron ejercicio. Los diferentes ejercicios hechos por las diferentes madres fueron correr, natación y uso de escalera eléctrica; sin embargo, los hijos de las madres que realizaron ejercicio durante el embarazo tuvieron puntajes más altos en la orientación y en su habilidad para regular su estado de comportamiento. Se cree que estas características se aprenden *in utero*.^{35,42}

De forma controversial, no hay reportes en la literatura de efectos adversos en el feto y la madre con ejercicio moderado durante el embarazo, ya que virtualmente todos los índices de riesgo, aunque fueran débiles en significancia estadística, están en dirección de un efecto protector.²¹

EL EJERCICIO EN LA DEPRESIÓN POSTPARTO

Hasta ahora sólo se han reportado dos estudios aleatorizados con el uso de ejercicio en el tratamiento de la depresión postparto, el primero en Australia, con una duración de 12 semanas, con un programa de empujar una carriola con sesiones tres veces por semana y soporte social, contra un grupo que siguió sus actividades físicas y sociales normales.²⁸ El segundo estudio comparó un grupo de mujeres con actividad física empujando una carriola comparado contra un grupo solamente recibiendo asistencia social.²⁹ En ambos estudios, se reportaron reducciones significativas en los puntajes de la EPDS en las mujeres que recibieron una intervención con ejercicio.

La prevención de la depresión postparto puede ser llevada a cabo mediante acciones que involucren una actividad física planeada y dosificada, la cual lleva enormes beneficios adicionales a la madre y el hijo. Este último punto es planteado como parte de una agenda de investigación para realizarse en población mexicana y conocer los efectos y duración de la actividad física en la posible reducción de la depresión postparto medida con instrumentos con adecuada sensibilidad y especificidad.

REFERENCIAS

- American Psychiatric Association. Diagnosis and statistical manual of mental disorders. 4th edition. Text revision (DSM-IV-TR). Washington, DC: American Psychiatric Association; 1994.
- Espíndola J, Morales F. Calibración del punto de corte para la Escala de Depresión Perinatal de Edinburgh en pacientes obstétricas del Instituto Nacional de Perinatología. *Perinatol Reprod Hum*. 2004; 18: 179-86.
- Hipwell A, Goossens F, Melhuish E, Kumar R. Severe maternal psychopathology and infant-mother attachment. *Dev Psychopathol*. 2000; 12: 157-75.
- Cogill S, Caplan HL, Alexandra H, Robson K, Kumar R. Impact of maternal postnatal depression on cognitive development of young children. *Br Med J*. 1986; 292: 1165-7.
- Cummings M, Davies P. Maternal depression and child development. *J Child Psychol Psychiatr*. 1994; 35: 73-112.
- Murray L, Sinclair D, Cooper P, Ducoumau P, Turner P, Stein A. The socioemotional development of 5-year-old children of postnatally depressed mothers. *J Child Psychol Psychiatry*. 1999; 40: 1259-71.
- Kumar RC. "Anybody's child": severe disorders of mother-to-infant bonding. *Br J Psychiatry*. 1997; 171: 175-81.
- Whiffen V, Gotlib I. Infants of postpartum depressed mothers: temperament and cognitive status. *J Abnorm Psychol*. 1989; 98: 274-9.
- Gold LH. Postpartum disorders in primary care: diagnosis and treatment. *Prim Care*. 2002; 29: 27-41.
- Altshuler L, Hendrick V, Cohen L. Course of mood and anxiety disorders during pregnancy and the postpartum period. *J Clin Psychiatry*. 1998; 59: 29-33.
- Nonacs R, Cohen LS. Postpartum mood disorders. *Prim Psychiatry*. 1998; 5: 51-62.
- Hannah P, Adams D, Lee A, Glover V, Sandler M. Links between early post-partum mood and post-natal depression. *Br J Psychiatry*. 1992; 160: 777-80.
- Glover V, Liddle P, Taylor A, Adams D, Sandler M. Mild hypomania (the highs) can be a feature of the first postpartum week: association with the later depression. *Br J Psychiatry*. 1994; 164: 517-21.
- McCoy S, Beal J, Shipman S, Payton M, Watson G. Risk factors for postpartum depression: a retrospective investigation at 4-weeks postnatal and a review of the literature. *J Am Osteopath Assoc*. 2006; 106: 193-8.
- Cox L, Holden J, Sagovsky R. Detection of postnatal depression: development of the 10-item Edinburgh postnatal depression scale. *Br J Psychiatry*. 1987; 150: 782-6.
- Oquendo M, Lartigue T, González I, Méndez S. Validez y seguridad de la escala de depresión perinatal de Edinburgh como prueba de tamiz para detectar depresión perinatal. *Perinatol Reprod Hum*. 2008; 22: 195-202.
- Zelkowitz P, Milet T. Screening for post-partum depression in a community sample. *Can J Psychiatry*. 1995; 40: 80-6.
- Lawrie TA, Hofmeyr GJ de Jager M. Validation of the Edinburgh postnatal depression scale on a cohort of south african women. *S Afr Med J*. 1998; 88: 1340-4.
- Beck C, Gable R. Postpartum depression screening scale: development and psychometric testing. *Nurs Res*. 2000; 49: 272-82.
- Maurer E, Dyker K, Gahl W, Devine D. A novel immunocytochemical assay for detection of serotonin in platelets. *Br J Haematol*. 2002; 116: 604-11.
- Meltze H. Role of serotonin in depression. *Ann NY Acad Sci*. 1990; 600: 486-99.
- Wisner K, Parry B, Piontek C. Clinical practice: postpartum depression. *N Engl J Med*. 2002; 347: 194-9.

23. Epperson C, Jatlow P, Czarkowsky K, Anderson G. Maternal fluoxetine treatment in the postpartum period. Effects on platelet serotonin and plasma drug levels in breastfeeding mother-infant pairs. *Pediatrics*. 2003; 112: e425.
24. Clay E, Seehusen D. A review of postpartum depression for the primary care physician. *South Med J*. 2004; 97: 157-61.
25. Daley A, MacArthur C, Winter H. The role of exercise in treating postpartum depression: a review of the literature. *J Midwifery & Women's Health*. 2007; 52: 56-62.
26. Currie J, Vevelin E. Stroll your way to well-being: a survey of the perceived benefits, barriers, community support and stigma associated with pram walking groups designed for new mothers, Sydney. *Health Care Women Int*. 2002; 23: 882-93.
27. ACOG Committee Obstetric Practice. ACOG Committee opinion. Number 267, January 2002: exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol*. 2002; 99: 171-3.
28. Armstrong K, Edwards H. The effects of exercise and social support on mothers reporting depressive symptoms: a pilot randomized controlled trial. *Int J Ment Health Nurs*. 2003; 12: 130-8.
29. Armstrong K, Edwards H. The effectiveness of a pram-walking exercise programme in reducing depressive symptomatology for postnatal women. *Int J Nurs Pract*. 2004; 10: 177-94.
30. Madsen M, Jorgensen T, Jensen M, Juhl M, Olsen J, Andersen P et al. Leisure time physical exercise during pregnancy and the risk of miscarriage: a study within the Danish National Birth Cohort. *BJOG*. 2007; 114: 1419-26.
31. American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG). Exercise during pregnancy and the postnatal period. ACOG Home Exercise Programs. Washington DC: ACOG; 1985.
32. Veille J, Kitzman D, Millsaps P, Kilgo P. Left ventricular diastolic filling response stationary bicycle exercise during pregnancy and the postpartum period. *Am J Obstet Gynecol*. 2001; 185: 822-7.
33. Wolfe L, Davies G. Canadian guidelines for exercise in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 2003; 46: 488-95.
34. Dempsey J, Sorensen T, Williams M, Lee I, Miller R, Dashow E et al. Prospective study of gestational diabetes mellitus risk in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. *Am J Epidemiol*. 2004; 159: 663-70.
35. Rudra C, Williams M, Lee I, Miller R, Sorensen T. Perceived exertion during prepregnancy physical activity and preeclampsia risk. *Med Sci Sports Exerc*. 2005; 37: 1836-41.
36. Clapp J, Kiess W. Effects of pregnancy and exercise on concentrations of the metabolic markers tumor necrosis factor alpha and leptine. *Am J Obstet Gynecol*. 2000; 182: 300-6.
37. Clapp J, Lopez B, Harcar R. Neonatal behavioral profile of the offspring of women who continued to exercise regularly throughout pregnancy. *Am J Obst Gynecol*. 1999; 180: 91-4.
38. Clapp J, Kim H, Burciu B, Schmidt S, Petry K, Lopez B. Continuing regular exercise during pregnancy: effect of exercise volume on fetoplacental growth. *Am J obstet Gynecol*. 2002; 186: 142-7.
39. Pate R, Pratt M, Blair S, Haskell W, Macera A, Bouchard C. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*. 1995; 273: 402-41.
40. Bessinger R, McMurray R, Hackney A. Substrate utilization and hormonal responses to moderate intensity exercise during pregnancy and after delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2002; 186: 757-64.
41. Artal R, Catanzaro R, Gavard J, Mostello D, Friganza J. A lifestyle intervention of weight-gain restriction: diet and exercise in obese women with gestational diabetes mellitus. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2007; 32: 596-601.
42. Gavard J, Artal R. Effect of exercise on pregnancy outcome. *Clin Obs Gynecol*. 2008; 51: 467-80.

Correspondencia:

Dr. Álvaro J Méndez-Cerezo
Hospital General de Iztapalapa.
Av. Ermita Iztapalapa Núm. 3018,
Col. Citlali, 09660, Delegación Iztapalapa,
México, Distrito Federal.
E-mail: alvaromendezmd@gmail.com