

R. Barakat^a
G. Alonso^b
J.J. Rojo^a

^aFacultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (INEF). Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. España. ^bServicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Severo Ochoa. Leganés. Madrid. España.

Trabajo realizado en colaboración entre el Departamento de Análisis del movimiento humano de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad Politécnica de Madrid y el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Severo Ochoa de Leganés, Madrid. España.

Correspondencia:

Dr. R. Barakat Carballo.
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
Universidad Politécnica de Madrid.
Martín-Fierro, s/n. Ciudad Universitaria.
28040 Madrid. España.
Correo electrónico: rbarakat@inef.upm.es

Fecha de recepción: 28/06/04
Aceptado para su publicación: 18/12/04

Ejercicio físico durante el embarazo y su relación con los tiempos de las etapas del parto

61

Physical exercise during pregnancy and its relationship with the duration of stages of labor

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este trabajo es conocer la influencia del ejercicio aeróbico realizado durante el segundo y tercer trimestres de embarazo sobre los tiempos de las etapas del parto.

Sujetos y métodos: Se realizó un trabajo experimental del tipo de casos y controles. Se entrevistaron un total de 480 mujeres en su primera visita prenatal. De forma aleatoria, se seleccionaron 142 mujeres gestantes sin complicaciones ni embarazos múltiples, divididas en 2 grupos de trabajo: casos (n = 72) y control (n = 70).

Resultados: Casos: Período de dilatación (PD) (n = 65), 7,0 ± 3,4 h; período expulsivo (PE) (n = 61), 32,5 ± 24,7 min; período de alumbramiento (PA) (n = 61), 8,0 ± 2,2 min. Control: PD (n = 62), 6,5 ± 2,5 h; PE (n = 59), 35,9 ± 31,5 min; PA (n = 59), 7,7 ± 1,7 min. Se utilizó el programa estadístico SPSS para el tratamiento de los resultados.

Conclusión: El ejercicio físico parece no influir en los tiempos de las etapas del parto. Son necesarios futuros estudios con grupos más homogéneos y diferentes intensidades de actividad física.

PALABRAS CLAVE

Ejercicio. Embarazo. Tiempos de parto.

ABSTRACT

Objective: To determine the influence of aerobic exercise during the second and third trimesters of pregnancy on the duration of stages of labor.

Subjects and methods: An experimental (case-control) study was performed. Four hundred eighty women were interviewed at their first prenatal visit. One hundred forty-two pregnant women without complications or multiple pregnancies were randomly selected and were divided into two groups: cases (n = 72) and controls (n = 70).

62 Results: *Cases:* stage 1 (n = 65): 7.0 ± 3.4 hours. Stage 2 (n = 61): 32.5 ± 24.7 min. Stage 3 (n = 61): 8.0 ± 2.2 min. *Controls:* stage 1 (n = 62): 6.5 ± 2.5 hours. Stage 2 (n = 59): 35.9 ± 31.5 min. Stage 3 (n = 59): 7.7 ± 1.7 min. The SPSS statistical program was used to analyze the results.

Conclusion: Physical exercise seems not to influence the duration of stages of labor. Future studies with more homogeneous groups and different intensities of exercise are required.

KEY WORDS

Exercise. Pregnancy. Duration of labor.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, las mujeres han recibido todo tipo de consejos acerca de cómo llevar mejor el proceso del embarazo y el parto. Estas recomendaciones han procedido de profesionales de diversa índole, patriarcas religiosos, filósofos, médicos¹.

A pesar de la gran cantidad de avances que la ciencia ha logrado en este campo, existe todavía una gran cantidad de preguntas sin respuestas que nacen a partir de una primera cuestión: ¿puede una mujer embarazada realizar ejercicio físico?, ¿qué cantidad de ejercicio conviene hacer?, ¿dónde está el límite máximo?, ¿cuáles son los mejores ejercicios?, ¿de qué manera afecta el ejercicio físico moderado a los resultados del embarazo? Indudablemente, resulta imposible dar respuestas inmediatas a todas estas preguntas; no obstante, sí es posible y necesario establecer, por parte de ciertos profesionales, las bases científicas para ofrecer a la mujer embarazada una gestación activa y saludable.

A esto debemos añadir que, tradicionalmente, las recomendaciones acerca de la actividad física durante la gestación estuvieron basadas más en cuestiones culturales y sociales que en evidencias científicas^{2,3}.

A la hora de buscar respuestas a estas preguntas, la información acerca de la repercusión del ejercicio físico y el deporte en el desarrollo de la gestación es limitada⁴. Cuando una mujer consulta sobre la conveniencia o no de practicar un deporte durante el

embarazo, se debe conocer si el ejercicio físico tiene un efecto positivo o negativo y cuáles son los ejercicios y deportes que pueden realizar las gestantes⁵. Ahora bien, durante los últimos años se ha producido una gran cantidad de trabajos de investigación que relacionan la actividad física con la gestación⁶. Estos estudios se han dividido claramente en 2 apartados: por un lado los que se ocupan de parámetros puramente fisiológicos (frecuencia cardíaca materna y fetal, parámetros respiratorios, metabólicos, etc.) y por otro, aunque en menor cantidad, aquellos trabajos que investigan acerca de la influencia del ejercicio físico materno en el comportamiento de los resultados del embarazo².

El objetivo de este trabajo es conocer la influencia del ejercicio aeróbico moderado sobre los tiempos de las etapas del parto.

SUJETOS Y MÉTODOS

Este trabajo de investigación se ha llevado a cabo por medio de una colaboración entre el INEF de Madrid, el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Severo Ochoa de Leganés (SGOHSO) y el Centro de Salud María Montessori de Leganés.

Se diseñó un trabajo experimental del tipo de casos y controles, similar al realizado por aquellos autores que se ocupan de la relación entre la actividad física y la gestación⁷⁻¹².

Muestra

Se entrevistó a un total de 480 mujeres que acudían a su primera consulta prenatal, en esta primera entrevista se obtuvieron datos de tipo personal, médico, laboral, nivel de estudios terminados y de hábitos relacionados con la actividad física pasada y presente, así como el consentimiento personal para integrarse en un grupo de ejercicio físico durante el segundo y tercer trimestres de embarazo o bien de control.

De forma aleatoria (tablas de números aleatorios), se ha seleccionado un grupo de población (casos) al que se ha expuesto a un tratamiento determinado, en este caso ejercicio físico, y otro grupo de idénticas características poblacionales (controles) que no ha recibido intervención por parte del investigador. Tanto para la consulta de tablas de números aleato-

rios como para el método de cálculo del tamaño muestral se ha seguido la obra de Armitage y Bery de 1997¹³.

Con relación al cambio del tamaño de la muestra para la comparación de grupos, se aplicó la siguiente fórmula:

$$n > 2 \left(\frac{z_{\alpha/2} \sigma}{d_0} \right)^2$$

donde d es la diferencia entre medias que se espera para ser significativa. Este método nos ha permitido suponer que, por ejemplo, para el tiempo de dilatación la diferencia d es a partir de 45 min.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión para formar parte de alguno de los grupos:

- No presentar ningún tipo de contraindicación de carácter médico absoluto.

- En caso de tener alguna contraindicación de tipo relativa, se consultaba con su ginecólogo de referencia y con el equipo del SGOHSO la conveniencia de incluir o no esta mujer dentro del programa; basándonos en las indicaciones de estos profesionales se tomaba la determinación oportuna.

Con respecto al número total de mujeres, el estudio incluyó finalmente un total de 142: *grupo tratamiento*, integrado por 72 mujeres, y *grupo control*, integrado por 70 mujeres.

Recogida y tratamiento de resultados

Para la recogida y el tratamiento de resultados se ha descartado aquellas mujeres que han parido por cesárea electiva, el grupo de casos presentó 3 mujeres con cesárea electiva y el grupo de control, 4.

Mientras que en los casos en los que se ha decidido cesárea luego de cierto tiempo de dilatación, lógicamente sólo aparecen los valores correspondientes a esta etapa, 8 en el grupo de casos y 7 en el de control.

Con respecto a las fuentes y el proceso empleado para la recogida de datos de los tiempos de las etapas del parto, las fuentes utilizadas han sido el partograma (incluido en la historia clínica de cada paciente) y, por otro lado, el libro de registros de partos (cumplimentado por la matrona a cargo); a medida que cada gestante paría, se consultaban es-

tas 2 fuentes y se registraban los valores correspondientes a cada período de parto.

Lógicamente, los resultados eran registrados por los profesionales a cargo de estas 2 fuentes, fuentes que luego eran consultadas por los responsables de este trabajo.

Programación de la actividad física

Las clases fueron diseñadas por nuestra parte teniendo en cuenta que se trataba de ejercicio físico para mujeres embarazadas que en muchos casos no habían realizado actividad física o deporte durante su vida de forma periódica; una vez llevado a cabo el diseño, éste fue supervisado por los responsables del SGOHSO.

Las mujeres comenzaban su programa de ejercicio físico en la semana 14-15 y lo abandonaban en la 36. A cada una de ellas, al comenzar el programa se les entregaba un dossier explicativo con la gran mayoría de los ejercicios que se llevaban a cabo, con su correspondiente explicación por medio de una figura y un texto que aclaraba la posición correcta, así como las repeticiones aconsejables para el desarrollo de cada ejercicio.

Esto tenía por objeto concienciar a las mujeres acerca de la conveniencia de la correcta postura y desarrollo de los trabajos que componían cada una de las clases. Asimismo, sirvió para que aquellas mujeres que por una razón u otra no podían acudir a alguna clase semanal realizaran el trabajo de forma autónoma en su casa y de ese modo no ver interrumpido el ritmo y la continuidad del programa de actividad física en ningún momento.

El criterio básico que se siguió para la elaboración de las clases se apoyó en las líneas directrices del Colegio Americano de Ginecólogos y Obstetras^{14,15}, debido básicamente a que se trata de unas líneas de actuación básicas y seguras mantenidas por casi la totalidad de los trabajos de investigación consultados^{4,16-22}.

Tipo de clases

Al elegir el tipo de clases, y en definitiva la modalidad de actividad física que las gestantes tenían que desarrollar, resultó básico el hecho de conocer

64 que en las mujeres el embarazo ocasiona importantes y continuos cambios de humor con altibajos apreciables de estados de ánimo^{1,5,23}; lo que sin duda ha exigido que el programa de ejercicio físico propuesto y que finalmente se puso en práctica haya procurado ser ameno, divertido y, además, guiado por un profesional de la actividad física.

A la hora de consultar con los trabajos de investigación que relacionasen el ejercicio físico y el embarazo, la gran mayoría de estudios consultados se refieren a protocolos de trabajo desarrollados a través de cicloergómetros^{24,25}, tapiz rodante^{26,27}, natación o actividades acuáticas²⁸⁻³⁰ o simplemente "variedad de actividades físicas de tiempo libre"^{2,31-35}. Este tipo de diseño del trabajo físico, a simple vista, no pone en juego, o al menos no tiene muy en cuenta, un factor determinante en la compleja mecánica del ser humano que se dispone a realizar actividad física: la motivación.

Es de esperar que la respuesta, es decir la disposición física y anímica de una mujer embarazada para practicar ejercicio físico, sea mucho más satisfactoria si este ejercicio se realiza junto con unas compañeras que comparten su estado de embarazo y la actividad es guiada por un profesional que le inspira confianza, todo ello realizado con unas instalaciones y unos medios materiales que hacen aún más atractiva la activi-

dad. En este caso, un lugar con buena luz natural, ventilado, con música agradable, junto con materiales adecuados para el desarrollo de las sesiones: colchonetas, rodillos, balones, sogas elásticas, etc.

En definitiva, pusimos en práctica sencillos movimientos corporales, con apoyo musical, respetando ciertas precauciones básicas producto de la situación del embarazo, trabajando las diferentes zonas musculares, evitando posibles riesgos o lesiones de cualquier tipo.

Estructura de las clases

Cada clase comenzaba con una entrada en calor de alrededor de unos 8-10 min, una parte central algo más intensa de aproximadamente 15 min y una vuelta a la calma de unos 7-8 min¹.

RESULTADOS (tablas 1-3)

Con referencia a las características intragrupo, para poder confirmar que éstas no presentaban diferencias que pudiesen alterar los resultados, hemos utilizado los siguientes mecanismos: t de Student para muestras independientes (edad, IMC) y tablas de

Tabla 1 Características de los grupos de trabajo

Variable	Ejercicio (n = 72)	Control (n = 70)
Edad materna (media)	30,4 ± 3,7	29,5 ± 4,0
Índice de masa corporal (media)	24,3 ± 4,1	23,3 ± 3,2
Paridad*	0 = 52 (72,2%) 1 = 16 (22,2%) 2 = 4 (5,6%)	0 = 40 (57,1%) 1 = 25 (35,7%) 2 = 5 (7,1%)
Fumadora	NF = 56 (77,8%) F = 16 (22,2%)	NF = 50 (71,4%) F = 20 (28,6%)
Partos pretérmino anteriores	S = 2 (2,8%) N = 70 (97,2%)	S = 3 (4,3%) N = 67 (95,7%)
Actividad laboral**	1 = 26 (36,1%) 2 = 31 (43,1%) 3 = 15 (20,8%)	1 = 21 (30,0%) 2 = 30 (42,9%) 3 = 19 (27,1%)
Tiempo diario en posición de pie	> 3 h/día = 38 (52,8%) < 3 h/día = 34 (47,2%)	> 3 h/día = 46 (65,7%) < 3 h/día = 24 (34,3%)

Los datos se presentan como media ± desviación estándar o N (%) según la estructura de cada variable.

F: fumadora; NF: no fumadora.

*0: ningún parto anterior; 1: un parto anterior; 2: más de un parto anterior.

**1: trabajo sedentario; 2: amas de casa; 3: trabajo activo.

Tabla 2 Estadísticos descriptivos

<i>Variable</i>	<i>Grupo</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>Error típico medio</i>
Período dilatación (horas)	Control	62	6,5166	2,8137	0,357
	Casos	65	7,0623	3,447	0,427
Período expulsivo (minutos)	Control	59	35,982	31,512	4,137
	Casos	61	32,500	24,780	3,147
Período alumbramiento (minutos)	Control	59	7,701	1,700	0,225
	Casos	61	8,098	2,256	0,288

Tabla 3 Prueba de muestras independientes

		<i>t</i>	<i>Prueba t para igualdad de medias</i>					
			<i>gl</i>	<i>Significación</i>	<i>Diferencia de medias</i>	<i>Error típico de la diferencia</i>	<i>IC del 95% para la diferencia</i>	
							<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
Período de dilatación	Se han asumido varianzas iguales	-1,475	123	0,143	-0,8196	0,5556	-1,91950	0,28024
	No se han asumido varianzas iguales	-1,509	119,482	0,134	-0,8196	0,5432	-1,89528	0,25602
Período expulsivo	Se han asumido varianzas iguales	0,675	118	0,501	3,4828	5,157	-6,73059	13,69611
	No se han asumido varianzas iguales	0,670	108,190	0,504	3,4828	5,198	-6,82156	13,78708
Período de alumbramiento	Se han asumido varianzas iguales	-1,073	116	0,286	-0,3966	0,3697	-1,12897	0,33576
	No se han asumido varianzas iguales	-1,083	111,124	0,281	-0,3966	0,3663	-1,12244	0,32923

IC: intervalo de confianza.

contingencia con el estadístico χ^2 (paridad, tabaquismo, partos a pretérmino, actividad laboral y tiempo diario en posición de pie).

Período de dilatación

Los resultados nos muestran en el grupo de control una media inferior ($6,5 \pm 2,8$ h) que en el grupo de tratamiento ($7,0 \pm 3,4$ h); lo que puede deberse, en parte, al alto porcentaje de nulíparas (mujeres que van a parir por primera vez) existente en el grupo de tratamiento (72,2%; $n = 52$) comparado con el de control (57,1%; $n = 40$). No obstante, al analizar estadísticamente estas diferencias en cuanto a porcentajes dentro de cada grupo, éstos no presentaron significación con respecto a la posible influencia en los resultados.

Período expulsivo

En este caso, el grupo de control muestra una media ligeramente mayor ($35,9 \pm 31,5$ min) que el grupo de tratamiento ($32,5 \pm 24,7$ min).

Período de alumbramiento

También se han obtenido resultados con mínimas diferencias: grupo de control, $7,7 \pm 1,7$ min, mientras que en el grupo de tratamiento fue $8,0 \pm 2,2$ min.

DISCUSIÓN

A la hora de consultar trabajos de investigación en este campo, es importante aclarar que en refe-

66 rencia a la variable dependiente (tiempo de las etapas del parto), aunque nuestro estudio se ha diseñado investigando cada uno de los 3 períodos por separado, en una cantidad importante de los trabajos de investigación estos períodos se encuentran agrupados como uno solo, considerándolo tiempo de trabajo de parto^{3,17,36,37}, mientras que en algunos se especifica como primera y segunda etapas del parto^{19,38}. Por último, otros autores lo dividen en primera, segunda y tercera etapas^{39,40}.

Es interesante realizar un análisis global de los estudios que se ocuparon de este apartado, el meta-análisis de Lokey et al, ya citado anteriormente, nos muestra unos valores (en horas) correspondientes a las labores de parto para los grupos de ejercicio de $10,1 \pm 4,5$, mientras que para los grupos de control, de $7,3 \pm 1,2$.

A pesar de estos datos anteriores, ciertos autores afirman que particularmente altos niveles de estado físico y actividad se asocian con cortos períodos en los trabajos de parto⁴¹⁻⁴³.

Uno de los trabajos de investigación más cuidadosamente diseñado, justamente por especificar las diferentes etapas en el desarrollo total del parto⁴³, encuentra que la práctica de ejercicio durante el embarazo se asocia con una actividad de parto temporalmente más corta, 264 min, frente a 382 min en aquellas mujeres que no realizaron actividad física.

Un estudio que valora el tiempo de parto teniendo en cuenta 2 etapas (primera y segunda fases) no encuentra diferencia significativa para ninguna de las 2 ni en el tiempo total del parto en ambos grupos (ejercicio y control)²⁰.

Según Sternfeld, existen en este caso, al igual que otros parámetros, una gran gama de resultados y conclusiones, es decir, autores que encuentran un menor tiempo en los trabajos de parto en grupos con ejercicio físico o entrenamiento, aquellos que no observan significancia en relación entre el ejercicio y el tiempo de parto y aquellos que están en la postura contraria, es decir un mayor tiempo de parto en grupos con ejercicio físico³.

En relación con la intensidad del ejercicio, según Kardel y Kase³⁷ gestantes que lo practican a intensi-

dad media presentan un tiempo de los trabajos de parto inferior en comparación con mujeres que desarrollan ejercicio de alta intensidad.

En nuestro caso creemos que uno de los aspectos básicos de este estudio de investigación ha sido la posibilidad de desarrollar un programa de ejercicio físico con una importante cantidad de mujeres embarazadas (72), teniendo en cuenta la dificultad importante que presenta la gestión y coordinación de los grupos para impartir el ejercicio físico con una muestra de estas dimensiones.

Esto no ha permitido tener un manejo y control exhaustivo sobre la variable independiente (actividad física), lo cual da, sin lugar a dudas, mayor fiabilidad a los resultados. Por otra parte, el hecho de llevar a cabo este trabajo de forma coordinada entre profesionales de las ciencias de la actividad física y la medicina es otro factor de relevancia que aporta un marco de seguridad y supervisión al programa de trabajo; además de la confiabilidad en la recogida de datos.

En ese sentido, aparentemente nuestros resultados nos permiten plantearnos que la práctica de actividad física no ocasiona riesgos en lo referido a uno de los resultados del embarazo: los tiempos de las etapas del parto, lo que, sin lugar a dudas, nos abre las puertas para recomendar la práctica física moderada durante el embarazo, sin la posibilidad de perjuicios en ese aspecto.

Se trata, en definitiva, de favorecer un embarazo más natural y saludable, que incluye el ejercicio físico como un agente que aumenta el nivel de vida de la gestante.

CONCLUSIÓN

La práctica de 35 min de ejercicio físico aeróbico de carácter moderado, desarrollado durante el segundo y tercer trimestres de embarazo, realizado con una frecuencia de 3 veces semanales, no parece influir en los tiempos de las etapas del parto.

Futuros estudios que relacionen la realización de diferentes variantes e intensidades de ejercicio físico con los resultados del embarazo son necesarios para ampliar el conocimiento existente en este ámbito.

BIBLIOGRAFÍA

1. Artal R, Wiswell R, Drinkwater B. Exercise in pregnancy. 2nd ed. Baltimore: Williams Wilkins; 1991.
2. Sternfeld B, Quesenberry C, Eskenazi B, Newman L. Exercise during pregnancy and pregnancy outcome. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;5:634-40.
3. Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome (review). *Sport Med.* 1997;23(1):33-47.
4. Slavin J, Lutter J, Cushman S, LEE V. Pregnancy and exercise. En: Pulh JL, Brown CH, Voy RO, editors. *Sports perspectives for women.* Champaign IL: Human Kinetics; 1998. p. 151.
5. Ezcurdia Gurpegui M. Ejercicio físico y deportes durante el embarazo. En: Grupo de trabajo sobre asistencia al embarazo normal. Sección de Medicina Perinatal. Cap. 11. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. *Manual de asistencia al embarazo normal.* Zaragoza: Ed. E. Fabrè González; 2001.
6. Mc Murray R, Mottola M, Wolfe L, Artal R, Millar L, Pivarnik J. Recent advances in understanding maternal and fetal responses to exercise. *Med Sci Sport Exerc.* 1993;25(12):1305-21.
7. Clapp JF III, Capeless E. Neonatal morphometrics after endurance exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;163:1805-11.
8. Clapp JF III, Simonian S, López B, Appleby-Wineberg S, Harcar-Sevcik R. The one-year morphometric and neurodevelopmental outcome of the offspring of women who continued to exercise regularly throughout pregnancy. *Am J Obst Gynecol.* 1998;178:594-9.
9. Kemp J, Greer F, Wolfe L. Acid-base regulation after maximal exercise testing in late gestation. *J Appl Physiol.* 1997;83(2):644-51.
10. Wolfe L, Preston R, Burggraf G, McGrath M. Effects of pregnancy and chronic exercise on maternal cardiac structure and function. *Can J Physiol Pharmacol.* 1999;77(11):909-17.
11. Wolfe L, Walker R, Bonen A, McGrath M. Effects of pregnancy and chronic exercise on respiratory responses to graded exercise. *J Appl Physiol.* 1994;76(5):1928-36.
12. Campbell M, Mottola M. Recreational exercise and occupational activity during pregnancy and birth weight: a case-control study. *Am J Obstet Gynecol.* 2001;184(3):403-8.
13. Armitage P, Berry G. *Estadística para la investigación biomédica.* Madrid: Harcourt Brace; 1997.
14. ACOG. American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Technical Bulletin 189. Washington, DC. *Int J Gynecol Obstet.* 1994;45:65-70.
15. ACOG. American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Committee Opinion n.º 267. Washington, DC. January 2002. *Obstet Gynecol.* 2002;99:171-3.
16. Gorski J. Exercise during pregnancy: maternal and fetal responses. A brief review. *Med Sci Sports Exerc.* 1985;17(4):407-16.
17. Wolfe L, Hall P, Webb K, Goodman L, Monga M, McGrath M. Prescription of aerobic exercise during pregnancy. *Sport Med.* 1989;8:273-301.
18. Lokey E, Tran Z, Wells C, Myers B, Tran A. Effects of physical exercise on pregnancy outcomes: a meta analytic review. *Med Sci Sports Exerc.* 1991;23(11):1234-9.
19. Wolfe L, Mottola M. Aerobic exercise in pregnancy: an update. *Can J Appl Physiol.* 1993;18:119-47.
20. Horns P, Ratcliffe L, Leggett J, Swanson M. Pregnancy outcomes among active and sedentary primiparous women. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 1996;25(1):49-54.
21. De Crie C. Safety guidelines for exercise during pregnancy. *The Lancet.* 1998;20:351.
22. Pivarnik J. Potential effects of maternal physical activity on birth weight: brief review. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(3):400-6.
23. Koltyn KF, Schultes S. Psychological effects of an aerobic exercise session and a rest session following pregnancy. *J Sports Med Phys Fitness.* 1997;37:287-91.
24. Heenan A, Wolfe L, Davies G. Maximal exercise testing in late gestation: maternal responses. *Obstet Gynecol.* 2001;97:127-34.
25. Macphail A, Davies G, Victory R, Wolfe L. Maximal exercise testing in late gestation: fetal responses. *Obstet Gynecol.* 2000;96:565-70.
26. Clapp JF III, Kim H, Burciu B, López B. Beginning regular exercise in early pregnancy: effect on fetoplacental growth. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;183:1484-8.
27. Clapp JF III. Oxygen consumption during treadmill exercise before, during and after pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1989;161:1458-64.
28. Rice P, Fort I. The relationship of maternal exercise on labour, delivery and health of the newborn. *J Sports Med Phys Fitness.* 1991;31:95-9.
29. Sibley L, Ruhling R, Cameron-Foster J, Christensen C, Bolen T. Swimming and physical fitness during pregnancy. *J Nurse-Midwif.* 1981;26:3-12.
30. Del Castillo Obeso M. *Disfruta de tu embarazo en el agua. Actividades acuáticas para la mujer gestante.* Barcelona: Ed. Inde; 2002.
31. Berkowitz G, Kelsey J, Holford T, Berkowitz R. Physical activity and the risk of spontaneous preterm delivery. *J Reprod Med.* 1983;28:581-8.
32. Erkkola R. The physical work capacity of the expectant mother and its effects on pregnancy, labour and the newborn. *Int J Gynecol Obstet.* 1976;14:153-9.

- 68**
33. Klebanoff M, Shiono P, Carey J. The effects of physical activity during pregnancy on preterm delivery and birth weight. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;163:1450-6.
 34. Treadway J, Young J. Decreased glucose uptake in the fetus after maternal exercise. *Med Sci Sport Exerc.* 1989;21(2):140-5.
 35. Pivarnik J, Ayres N, Mauer M, Cotton D, Kirshon B, Dildy G. Effects of chronic exercise on blood volume expansion and hematologic indices during pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1994;83:265-9.
 36. Schramm W, Stockbauer J, Hoffman H. Exercise, employment, other daily activities, and adverse pregnancy outcome. *Am J Epidemiol.* 1996;143:211-8.
 37. Kardel K, Kase T. Training in pregnant women: effects on fetal development and birth. *Am J Obstet Gynecol.* 1998;178:280-6.
 38. Kulpa P, White M, Visscher R. Aerobic exercise in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1987;156:1395-403.
 39. Magann E, Evans S, Newnham J. Employment, exertion and pregnancy outcome: assessment by kilocalories expended each day. *Am J Obstet Gynecol.* 1996;175(1):182-7.
 40. Magann E, Evans S, Weitz B, Newnham J. Antepartum, intrapartum, and neonatal significance of exercise on healthy low-risk pregnant working women. *Obstet Gynecol.* 2002;99(3):466-72.
 41. Dibblee L, Graham T. A longitudinal study of changes in aerobic fitness, body composition and energy intake in primigravid patients. *Am J Obstet Gynecol.* 1983;147:908-14.
 42. Wong S, McKenzie D. Cardiorespiratory fitness during pregnancy and its effect on outcome. *Int J Sports Med.* 1987;8(2):79-83.
 43. Clapp JF III. The course of labour after endurance exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;163:1799-805.