

^aFacultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (INEF). Universidad Politécnica. 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).

Correspondencia:

Dr. R. Barakat Carballo.

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. UPM. Martín Fierro s/n. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid. España.

Correo electrónico: rubenomar.barakat@upm.es

Fecha de recepción: 14/9/05.

Aceptado para su publicación: 28/9/06.

RESUMEN

Introducción: Son bien conocidos los efectos beneficiosos que el ejercicio físico tiene sobre la salud en general, aunque no se cuenta con la misma información cuando se refiere a un proceso de notable importancia: el embarazo. La mayor incertidumbre es saber si pueden coexistir ambos procesos, ejercicio y embarazo, sin conflictos maternofetales y sin que se vean alterados los resultados del embarazo, especialmente cuando día a día son más las mujeres que desean continuar ejercitándose de alguna forma durante la gestación.

Objetivo: Conocer la influencia del ejercicio físico aeróbico moderado desarrollado durante el segundo y tercer trimestres de embarazo en los resultados de éste.

Material y método: Se llevó a cabo un ensayo de campo, que incluyó a un total de 142 gestantes. El grupo de tratamiento estuvo integrado por 72 mujeres y el grupo control por 70. Los parámetros

Ejercicio físico y los resultados del embarazo

Physical exercise and pregnancy outcome

maternos estudiados fueron: edad gestacional, ganancia de peso, sobrecarga oral de glucosa (test de O'Sullivan), tipo de parto, valor de hemoglobina previo al parto, presión arterial durante el curso del embarazo (media). Los parámetros fetales fueron: peso al nacimiento, talla, perímetro craneal, test de Apgar (1 y 5 min), pH del cordón umbilical.

Resultados: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p < 0,05$); no obstante, el grupo de tratamiento (ejercicio) presentó medias inferiores respecto a la ganancia de peso materno ($11,4 \pm 3,7$ kg) y el peso al nacimiento ($3.165,3 \pm 431,8$ g) que el grupo control ($12,3 \pm 3,3$ kg y $3.307,4 \pm 474,2$ g, respectivamente). Los datos se presentan con las medias más la desviación estándar.

Conclusión: El ejercicio aeróbico moderado desarrollado durante el segundo y tercer trimestres de embarazo parece no alterar los resultados de éste.

PALABRAS CLAVE

Ejercicio físico. Resultados del embarazo.

ABSTRACT

Introduction: The beneficial effects of physical exercise on health in general are well known. However, less is known about the effects of exercise on the highly important process of pregnancy. The greatest uncertainty concerns whether both processes —exercise and pregnancy— can coexist, without maternal-fetal conflicts and without altering pregnancy outcome. Currently, an increasing number of women wish to continue some form of exercise during pregnancy.

Objective: To determine the influence of moderate aerobic exercise in the second and third trimesters of pregnancy on pregnancy outcome.

Material and method: We performed a randomized, controlled, open trial in 142 pregnant women. There were 72 women in the treatment group and 70 on the control group. The maternal variables studied were gestational age, weight gain, oral glucose load (O'Sullivan's test), type of delivery, hemoglobin level before delivery, and mean blood pressure during the course of pregnancy. The fetal variables studied were birth weight, length, head circumference, Apgar test at 1 and 5 min, and umbilical cord pH value.

Results: No statistically significant differences were found between the two groups ($p < 0.05$). However, in the treatment group (exercise), mean (\pm SD) maternal weight gain (11.4 ± 3.7 kg) and birth weight (3165.3 ± 431.8 g) were lower than in the control group (12.3 ± 3.3 kg and 3307.4 ± 474.2 g).

Conclusion: Moderate aerobic exercise during the second and third trimesters of pregnancy seems not to alter pregnancy outcomes.

KEY WORDS

Physical exercise. Pregnancy outcome.

INTRODUCCIÓN

631

Actualmente, tanto entre los ginecólogos como en los licenciados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, existe la inquietud respecto a las consecuencias que tiene el ejercicio físico durante el embarazo.

Son bien conocidos los efectos beneficiosos que el ejercicio físico tiene sobre la salud en general, aunque no se cuenta con la misma información cuando se refiere a un proceso de notable importancia: el embarazo.

La situación de embarazo posiblemente sea la que mayor cantidad y calidad de modificaciones de diversa índole provoca en el ser humano. Estos cambios cobran una superlativa importancia debido a que de su normal desarrollo no sólo depende el bienestar de la gestante, sino también el armónico curso del embarazo y, algo aún más trascendental, la salud fetal.

La mayor incertidumbre es saber si pueden coexistir ambos procesos, ejercicio y embarazo, sin conflictos maternofetales.

Tradicionalmente, las recomendaciones acerca de la actividad física durante la gestación estuvieron basadas más en cuestiones culturales y sociales que en evidencias científicas^{1,2}, lo cual genera necesidad de nuevos conocimientos, especialmente cuando día a día son más las mujeres que desean continuar ejercitándose de alguna forma durante su embarazo³.

OBJETIVO

Conocer la influencia del ejercicio físico aeróbico moderado desarrollado durante el segundo y tercer trimestre de embarazo en los resultados de éste.

MATERIAL Y MÉTODO

Este trabajo de investigación se ha llevado a cabo por medio de una colaboración entre la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de Madrid (UPM), el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Severo Ochoa de Leganés (SGOH-SO) y el Centro de Salud María Montesori de Leganés.

Se diseñó un trabajo experimental, de tipo aleatorizado, controlado y no enmascarado⁴.

Tabla 1. Características de los grupos de estudio

Variable	Tratamiento (n = 72)	Control (n = 70)	p
Edad materna (años)	30,4 ± 3,7	29,5 ± 4,0	0,1
Índice de masa corporal	24,3 ± 4,1	23,3 ± 3,2	0,13
Paridad	0 = 52 (72,2%)	0 = 40 (57,1%)	0,16
1 0 = ningún parto anterior	1 = 16 (22,2%)	1 = 25 (35,7%)	
2 1 = un parto anterior	2 = 4 (5,6%)	2 = 5 (7,1%)	
3 2 = más de un parto anterior			
Fumadora (n)	NF = 56 (77,8%)	NF = 50 (71,4%)	0,38
NF: no fumadora; F = fumadora	F = 16 (22,2%)	F = 20 (28,6%)	
Abortos anteriores	0 = 59 (82,9%)	0 = 58 (81,9%)	0,58
2 0 = ningún aborto anterior	1 = 10 (15,7%)	1 = 11 (13,9%)	
3 1 = un aborto anterior	2 = 3 (1,4%)	2 = 1 (4,2%)	
4 2 = más de un aborto anterior			
Hijos/as con bajo peso al nacimiento anteriores (n). S: sí; N: no	S = 2 (2,8%)	S = 3 (4,3%)	0,14
N = 70 (97,2%)	N = 67 (95,7%)		
Partos pretermino anteriores (n)	S = 1 (1,4 %)	S = 2 (2,9%)	0,54
S: sí; N: no	N = 71 (98,6%)	N = 68 (97,1%)	
Actividad laboral (n)	1 = 26 (36,1%)	1 = 21 (30,0%)	0,6
1 = trabajo sedentario	2 = 31 (43,1%)	2 = 30 (42,9%)	
2 = amas de casa	3 = 15 (20,8%)	3 = 19 (27,1%)	
3 = trabajo activo			
Tiempo diario en posición de pie (n)	> 3 h/día = 38 (52,8%)	> 3 h/día = 46 (65,7 %)	0,26
< 3 h/día = 34 (47,2 %)	< 3 h/día = 24 (34,3%)		
Nivel de estudios	1 = 31 (44,3 %)	1 = 25 (34,7%)	0,11
1 = primarios	2 = 30 (42,9%)	2 = 28 (38,9%)	
2 = secundarios	3 = 9 (12,9%)	3 = 19 (26,4%)	
3 = terciarios			
Ejercicio anterior al embarazo (n)	1 = 26 (36,1%)	1 = 32 (45,7%)	0,2
1 = inactiva	2 = 15 (20,8%)	2 = 19 (27,1%)	
2 = algo activa	3 = 21 (29,2%)	3 = 15 (21,4%)	
3 = activa	4 = 7 (9,7%)	4 = 4 (5,7%)	
4 = muy activa	5 = 3 (4,2%)	5 = 0 (0%)	
5 = profesional o semiprofesional			
Tiempo diario en tareas domésticas (n)	> 2 h/día = 27 (37,5%)	> 2 h/día = 17 (24,3%)	0,08
< 2 h/día = 45 (62,5%)	< 2 h/día = 53 (75,7%)		

Los datos son presentados como media ± desviación estándar o frecuencias y porcentajes según la estructura de cada variable.

De forma aleatoria (tablas de números aleatorios), se ha seleccionado un grupo de población (intervención) al que se le ha sometido 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 aleatorios como para el método de cálculo

del tamaño muestral se ha seguido la obra de Armitage y Bery (1997)⁵.

En ese sentido, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

— Variable principal de estudio: peso al nacimiento.

— Nivel de significación: 5% bilateral.

Tabla 2. Estadísticos de grupo y prueba de la t para muestras independientes

	Grupo	Media	Desviación estándar	p (bilateral)
Edad gestacional	0: Control	39,5	1,1	0,65
	1: Casos	39,4	1,3	
Peso de nacimiento	0: Control	3.307,4	474,2	0,06
	1: Casos	3165,3	431,8	
Presión diastólica	0: Control	66,4	8,4	0,69
	1: Casos	65,9	7,1	
Presión sistólica	0: Control	113,7	9,5	0,65
	1: Casos	114,4	9,0	
Ganancia de peso	0: Control	12,3	3,3	0,13
	1: Casos	11,4	3,7	
Sobrecarga de glucosa	0: Control	126	29,6	0,67
	1: Casos	123,9	30,0	
Valor de hemoglobina previo al parto	0: Control	12,1	0,8	0,08
	1: Casos	12,3	0,8	
Talla del bebé	0: Control	49,7	1,8	0,46
	1: Casos	49,5	1,8	
Perímetro craneal	0: Control	34,6	1,2	0,11
	1: Casos	34,2	1,3	
Test de Apgar al minuto	0: Control	8,8	1,2	0,45
	1: Casos	8,9	1,0	
Test de Apgar a los 5 min	0: Control	9,9	0,2	0,71
	1: Casos	9,9	0,2	

- Poder estadístico: 80%.
- Diferencia que se consideró relevante: 500 g.
- Variabilidad de la medida: 100 g.

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, sobre el nivel de estudios y los hábitos relacionados con la actividad física previa a la gestación, 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.

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

- No tener 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 a la mujer dentro del pro-

grama y, en función de 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: el grupo de tratamiento estuvo integrado por 72 mujeres y el grupo control por 70.

Las fuentes empleadas para la recogida de datos han sido la historia clínica, la hoja de evolución del embarazo, el alta perinatal y el partograma (incluido en la historia clínica de cada paciente), con lo cual se obtuvieron resultados correspondientes a las siguientes variables dependientes:

Parámetros maternos: edad gestacional, ganancia de peso, sobrecarga oral de glucosa (test de O'Sullivan), tipo de parto, valor de hemoglobina previo al parto, presión arterial durante el curso del embarazo (media).

Parámetros fetales: peso de nacimiento, talla, perímetro craneal, test de Apgar (1 y 5 min) y pH del cordón umbilical.

Tabla 3. Tabla de contingencia: tipo de parto en los grupos de estudio

Tipo de parto	1 Normal	Recuento	Grupo		Total
			Control	Casos	
Total	2 Instrumental	% de grupo	50	51	101
		Recuento	9	10	19
	3 Cesárea	% de grupo	12,9%	13,9%	13,4%
		Recuento	11	11	22
		% de grupo	15,7%	15,3%	15,5%
		Recuento	70	72	142
		% de grupo	100,0%	100,0%	100,0%
Pruebas de la χ^2					
Valor gl p asintótica (bilateral)					
χ^2 de Pearson	0,034*	2	0,98		
Razón de verosimilitud	0,034	2	0,98		
Asociación lineal por lineal	0	1	0,99		
Casos válidos (n)	142				

*0 casillas (0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es de 9,37.

Las mujeres comenzaban su programa de ejercicio físico en la semana 14-15 y lo abandonaban en la 36.

El criterio básico que se siguió para la elaboración de las clases se apoyó en las líneas directrices del Colegio Americano de Ginecólogos y Obstetras⁶, debido básicamente a que se trata de unas líneas de actuación básicas y seguras mantenidas por casi la totalidad de los trabajos de investigación consultados⁷⁻⁹.

Al elegir el tipo de clases, y en definitiva la modalidad de actividad física desarrollada por las gestantes, resultó básico el hecho de conocer que el embarazo ocasiona en las mujeres notables y continuos cambios de humor, con altibajos apreciables de los estados de ánimo¹⁰⁻¹², lo que sin duda ha exigido que el programa de ejercicio físico propuesto, que finalmente se puso en práctica, haya procurado ser ameno, divertido, y además guiado por un profesional de la actividad física.

Al comenzar el programa, a cada una de las gestantes 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 sobre la conveniencia de la correcta postura y el desarrollo de los trabajos que componían cada una de las clases. Asimismo, sirvió para que las mujeres que por una razón u otra no podían acudir a alguna clase semanal, realizasen el trabajo de forma autónoma en su casa y, de ese modo, no se viera interrumpido el ritmo y la continuidad del programa de actividad física en ningún momento.

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

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 min.

La intensidad planteada fue la de una actividad física de carácter moderado. El fundamento básico para elegir un programa con este nivel de intensidad está apoyado en evidencias científicas que aseguran que con la práctica regular de ejercicio aeróbico moderado se pueden producir mejoras tanto en el estado físico general materno como en los resultados

Tabla 4. Test de ANOVA de un factor: actividad laboral y peso al nacimiento

Variable dependiente: peso al nacimiento		ANOVA			
<i>I</i> actividad laboral	<i>J</i> actividad laboral	Diferencia de medias (<i>I</i> - <i>J</i>)	<i>p</i>	Intervalo de confianza del 95%	
				Límite inferior	Límite superior
1 Trabajo sedentario	2 Amas de casa	-59,1	0,50	-234,6	116,2
	3 Trabajo activo	-143,2	0,16	-346,8	60,3
2 Amas de casa	1 Trabajo sedentario	59,1	0,50	-116,2	234,6
	3 Trabajo activo	-84,0	0,39	-277,5	109,4
3 Trabajo activo	1 Trabajo sedentario	143,2	0,16	-60,3	346,8
	2 Amas de casa	84,0	0,39	-109,4	277,5
ANOVA					
Variable dependiente: peso al nacimiento		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	<i>F</i>
Intergrupos		404.834,2	2	202.417,1	0,96
					0,38

del embarazo sin comprometer el bienestar materno-fetal, gracias a una extensa gama de mecanismos que protegen y aseguran este bienestar^{2,13}.

Sin embargo, superar el umbral del ejercicio moderado para internarse en exigencias físicas de carácter máximo o extenuante supone correr unos riesgos de salud para la madre y el feto en cuanto a las respuestas metabólicas, cardiocirculatorias y hormonales^{13,14}. Incluso con el ejercicio de carácter máximo se podrían correr riesgos relacionados con el crecimiento y el desarrollo fetal, tal como sugieren algunas investigaciones, aunque, como es lógico, éstas hayan sido realizadas en animales^{15,16}.

El seguimiento de este criterio de moderación se observó en función del control de un parámetro fundamental: la frecuencia cardíaca. El límite de trabajo marcado fue 140 lat/min, límite que cada mujer se controlaba de manera personal tras finalizar ciertos trabajos que pudiesen producir un pico de intensidad, particularmente en la parte central de la clase¹⁰.

A cada mujer se le explicaba con antelación la forma más correcta de medir su ritmo cardíaco y se le entregaba incluso una hoja con un dibujo y un breve texto detallando la forma más correcta y sencilla de efectuar la valoración de la frecuencia cardíaca.

Otro mecanismo utilizado para diseñar y controlar el carácter moderado de las clases y la práctica de los ejercicios fue el denominado índice de Borg,

o «escala del esfuerzo percibido». Por medio de este instrumento se tiene conocimiento del nivel de esfuerzo con que cada mujer desarrolla una tarea y la percepción que tiene de los ejercicios llevados a cabo; se trató de encuadrar el trabajo central de las clases en los tramos 12 a 14 de esta escala¹⁰.

También por medio de la valoración calórica del gasto de energía, llevado a cabo por las gestantes en cada clase y en definitiva semanalmente, se buscó responder al carácter moderado con el que se diseñó el trabajo.

Los valores correspondientes al gasto de calorías semanales fueron de 1.000 cal. Este valor está en consonancia con lo que algunos autores establecen como el gasto correspondiente a un programa de ejercicio moderado¹⁷, y al mismo tiempo se manifiesta como un nivel de exigencia suficiente para provocar mejoras de orden fisiológico en el organismo materno¹⁸.

Método estadístico

Los datos continuos se describen mediante la media ± desviación estándar (DE) y los categóricos, con frecuencias y porcentajes. Las diferencias entre grupos se calcularon utilizando la prueba de la *t* de Student para muestras independientes o la prueba de la χ^2 según el tipo de variable.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS versión 11.5, y el valor de significación se estableció en el 5% bilateral.

Se emplearon los siguientes mecanismos:

Prueba de la t de Student para muestras independientes. Se utilizó para la comparación de medias y formó parte del cuadro más importante de nuestros resultados, pues nos sirvió para observar los valores correspondientes a la casi totalidad de los llamados «resultados del embarazo» en relación con los dos grupos de nuestro trabajo, control y tratamiento^{4,19}.

Test de ANOVA de un factor con DMS para variables dependientes y análisis de la varianza univariante. Por medio de este mecanismo estadístico pudimos observar la incidencia de otras «variables confusoras» en los resultados del embarazo, las cuales en este caso proporcionaban dos o más grupos de análisis (p. ej., la actividad laboral desarrollada por la mujer gestante durante el embarazo)⁴.

Tablas de contingencia con el estadístico χ^2 . Se utilizaron para observar la influencia del ejercicio físico en las variables categóricas (tipo de parto, sexo del recién nacido), así como también para conocer ciertos porcentajes correspondientes a la estructura de cada uno de los grupos de trabajo¹⁹.

RESULTADOS

A pesar de encontrar diferencias en los resultados correspondientes a algunas de las variables entre los grupos de estudio, éstas son mínimas y no son estadísticamente significativas en la totalidad de las variables analizadas.

Merecen un breve análisis los resultados correspondientes a las medias del peso del recién nacido y a la ganancia de peso materno; ambos ofrecen valores más bajos en las madres del grupo de tratamiento (ejercicio físico).

Bien es cierto que estas diferencias no presentan significación estadística ($p < 0,05$) y que se encuentran dentro de valores normales.

DISCUSIÓN

Nuestros resultados están en consonancia con ciertos estudios de investigación^{20,21}, pero especial-

mente con el trabajo de Sternfeld, por un lado, en el que sus resultados muestran mínimas diferencias entre los grupos de estudio¹, y de Lokey, por otro, que realiza un interesante análisis de una gran cantidad de trabajos de tipo experimental (tratamiento y controles)⁷.

El citado estudio analiza una gran cantidad de trabajos de investigación. Éste se lleva a cabo mediante el procedimiento estadístico del metaanálisis para estudios experimentales. En él, los resultados entre los grupos de ejercicio y control ofrecen diferencias mínimas, no significativas estadísticamente.

En un análisis más individualizado, una de las variables más estudiadas en los últimos años ha sido, sin lugar a dudas, el peso al nacimiento, objeto de numerosos trabajos; en ese sentido, algunos autores encuentran una reducción en el peso al nacimiento de los niños cuyas madres continúan realizando ejercicio físico durante su embarazo^{9,22,23}. Otros nos hablan de un mayor peso al nacimiento en los grupos que realizan ejercicio o bien en los grupos que aumentan la intensidad de éste²⁰.

Según Shepard, en el caso de ejercicio de alta intensidad, el peso al nacimiento podría verse incrementado; lo que puede deberse a un crecimiento aumentado de la placenta^{24,25}.

Con respecto a la ganancia de peso materno, en la misma línea de nuestro trabajo, la mayoría de los autores encuentran una menor ganancia en los grupos de mujeres que realizan actividad física durante su gestación, respecto a las que mantienen un embarazo sedentario; en algunos casos esta diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0,01$)^{26,27}.

En nuestro caso, el hecho de haber encontrado menor ganancia de peso en el grupo de tratamiento (ejercicio físico) nos lleva a considerar la utilización del ejercicio físico moderado como un agente de control para la excesiva ganancia de peso materno (tan común en nuestras sociedades), sin que ello ocasione una alteración en el crecimiento fetal normal.

Algo similar sucede con los resultados correspondientes a la edad gestacional. No debemos olvidar que una de las causas por las cuales históricamente se le ha denegado a la mujer embarazada la posibilidad de realizar ejercicio físico es por la hipotética posibilidad de que sea un desencadenante del parto pretérmino; en este caso las diferencias entre los grupos son mínimas, prácticamente inapreciables. En el grupo control se obtuvo una cifra (media ± DE)

Tabla 5. Análisis de la varianza univariante: actividad laboral/grupos de estudio sobre peso al nacimiento

Estadísticos descriptivos y análisis de la varianza univariante						
Variable dependiente: peso al nacimiento		Media	Desviación estándar	n	Efectos intersujetos	
Grupo	actividad laboral				p modelo corregido	p grupo/actividad laboral
0 Control	1 Trabajo sedentario	3.200,2	525,0	21	0,34	0,71
	2 Amas de casa	3.324	438,3	30		
	3 Trabajo activo	3.399,7	472,7	19		
	Total	3.307,4	474,2	70		
1 Tratamiento	1 Trabajo sedentario	3.155,7	349,8	26		
	2 Amas de casa	3.148,5	505,4	31		
	3 Trabajo activo	3.216,4	419,3	15		
	Total	3.165,3	431,8	72		
Total	1 Trabajo sedentario	3.175,6	432,2	47		
	2 Amas de casa	3.234,8	477,9	61		
	3 Trabajo activo	3.318,8	452,8	34		
	Total	3.235,3	457,2	142		

de $39,5 \pm 1,1$ semanas de edad gestacional y en el grupo de tratamiento ésta fue de $39,4 \pm 1,3$ semanas.

Esto en principio nos permite especular con la idea de que el trabajo físico extra que para una mujer embarazada supone la realización de un programa de ejercicio aeróbico moderado no ocasiona riesgos en lo concerniente a la amenaza de un parto prematuro.

En ese sentido, la tendencia general con la que concluye una cantidad importante de investigaciones que se ocupan de la incidencia del nacimiento pretérmino en relación con el ejercicio físico es que la edad gestacional en el momento del parto que presentan los grupos de ejercicio y de control es similar y no ofrecen valores que representen riesgos para la salud fetal o el desarrollo del parto^{1,17,20,22,27}.

Con relación a las variables catalogadas como «confusoras», que podrían influir en los resultados de una u otra manera, el análisis estadístico correspondiente a cada una de ellas no ha mostrado resultados que se deban destacar de manera significativa en la casi totalidad de las mencionadas variables.

Ahora bien, uno de los avances más palpables del presente trabajo posiblemente sea la incorporación de profesionales de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte como guía de la actividad.

A la hora de consultar con los trabajos de investigación que relacionan el ejercicio físico y el embarazo, la gran mayoría de estudios consultados se refiere a protocolos de trabajo desarrollados a través de cicloergómetros²⁸, tapiz rodante^{27,29}, natación o activi-

dades acuáticas³⁰, o simplemente la «variedad de actividades físicas de tiempo libre»¹. 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.

Cabe 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 llevado a cabo en unas instalaciones y con unos medios materiales que hacen aún más atractiva la actividad. 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.).

Resulta de capital importancia saber que esa respuesta materna a un programa de ejercicio físico ameno y seguro se pueda desarrollar sin riesgos de tipo maternofetal durante el curso de la gestación, ni alteraciones de ningún tipo en los resultados del embarazo.

Por otra parte, una de las propuestas para futuros estudios que genera este trabajo de investigación es la obtención de datos respecto al embarazo ante un ejercicio físico de mayor intensidad que el utilizado en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Exercise during pregnancy and the postpartum period. Committee Opinion N.º 267. Washington, DC. January 2002. *Obstet Gynecol.* 2002;99:171-3.
- American College of Sports Medicine (ACSM). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med Sci Sports.* 1990;22:265-74.
- Armitage P, Berry G. *Estadística para la investigación biomédica*. Madrid: Harcourt Brace; 1997.
- Artal R, Wiswell R, Drinkwater B. Exercise in pregnancy. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1991.
- Chandler J, Bell W. Effects of maternal exercise on fetal and maternal respiration and nutrient metabolism in the pregnant ewe. *J Dev Physiol.* 1981;31:161-3.
- Clapp JF III, Dickstein S. Endurance exercise and pregnancy outcome. *Med Sci Sports Exerc.* 1984;16:556-62.
- Clapp JF III, Little K. Effect of recreational exercise on pregnancy weight gain and subcutaneous fat deposition. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;27:170-7.
- Clapp JF III, Rizk K. Effect of recreational exercise on midtrimester placental growth. *Am J Obstet Gynecol.* 1992;167:1518-21.
- 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.
- 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 Obstet Gynecol.* 1998;178:594-9.
- Clapp JF III. Oxygen consumption during treadmill exercise before, during and after pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1989;161:1458-64.
- Doménech J. *Métodos estadísticos en ciencias de la salud*. Barcelona: Signo; 1999.
- Ezcurdia Gurpegui M. Ejercicio físico y deportes durante el embarazo. En: Grupo de trabajo sobre asistencia al embarazo normal. Sección de Medicina Perinatal. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. *Manual de asistencia al embarazo normal*. Zaragoza: Ed. E. Fabre Gonzalez; 2001.
- Hall D, Kaufmann D. Effects of aerobic and strength conditioning on pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol.* 1987;157:1199-203.
- Hatch M, Levin B, Shu X, Susser M. Maternal leisure time exercise and time delivery. *Am J Public Health.* 1998;88:1528-33.
- Heenan A, Wolfe L, Davies G. Maximal exercise testing in late gestation: maternal responses. *Obstet Gynecol.* 2001;97:127-34.
- Kardel K, Kase T. Training in pregnant women: effects on fetal development and birth. *Am J Obstet Gynecol.* 1998;178:280-6.
- Kolty 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.
- 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;23:1234-9.
- Lotgering F, Gilbert R, Longo L. Exercise responses in pregnant sheep: oxygen consumption, uterine blood flow and blood volume. *J Appl Physiol.* 1983;55:834-41.
- Martín-Andrés A, Luna del Castillo J. *Test de homogeneidad con dos muestras*. En: *Bioestadística para ciencias de la salud*. Madrid: Norma; 1990.
- Mottola M, Wolfe L. The pregnant athlete. En: Drinkwater B, editor. *Woman in sport*. Oxford: Blackwell Science; 2000.
- Pivarnik J. Potential effects of maternal physical activity on birth weight: brief review. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30:400-6.
- Shephard R. Exercise and training in women (II): Influence of menstrual cycle and pregnancy on exercise responses. *Can J Appl Physiol.* 2000;25:19-54.
- Sibley L, Ruhling R, Cameron-Foster J, Christensen C, Bolen T. Swimming and physical fitness during pregnancy. *J Nurse-Midwif.* 1981;26:3-12.
- Simpson J. Are physical activity and employment related to preterm birth and low birth weight? *Am J Obstet Gynecol.* 1993;168:1231-8.
- Sternfeld B, Quesenberry C, Eskenazi B, Newman L. Exercise during pregnancy and pregnancy outcome. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;5:634-40.
- Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome (rev and rec). *Sport Med.* 1997;23:33-47.
- Wolfe L, Mottola M. Aerobic exercise in pregnancy: an update. *Can J Appl Physiol.* 1993;18:119-47.
- Wolfe L, Brenner I, Mottola M. Maternal exercise, fetal well-being and pregnancy outcome. *Exerc Sport Sci Rev.* 1994; 22:145-94.