

**EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE EL
MÉTODO PILATES EN EL EMBARAZO Y EN EL PROCESO DEL PARTO**



TESIS DOCTORAL

PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

Luciano Rodríguez Díaz

GRANADA JUNIO 2017

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Luciano Rodríguez Díaz
ISBN: 978-84-9163-409-6
URI: <http://hdl.handle.net/10481/47960>

EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE EL MÉTODO PILATES EN EL EMBARAZO Y EN EL PROCESO DEL PARTO

Esta tesis doctoral ha sido realizada bajo la dirección:

Prof. Dra. Gema Torres Luque



Doña Gema Torres Luque. Doctora de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de Jaén

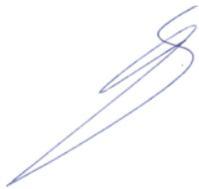
INFORMA:

Que don Luciano Rodríguez Díaz ha realizado bajo mi dirección el trabajo de investigación titulado *Efectividad de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto*. Asimismo, certifica que este trabajo ha sido realizado bajo su tutela en la Universidad de Granada. Es un trabajo original, rigurosamente realizado, respetando los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones, y es apto para ser presentado públicamente con el fin de obtener el grado de doctor.

Para que así conste y surta los efectos oportunos, firman este documento a 1 de junio de 2017.

Directora de tesis

Doctorando



Doña Gema Torres Luque

Don Luciano Rodríguez Díaz

Índice

RESUMEN	11
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. MODIFICACIONES FISIOLÓGICAS DURANTE EL EMBARAZO	13
1.1.1. MÚSCULO-ESQUELÉTICAS	13
1.1.2. METABÓLICAS	15
1.1.3. RESPIRATORIAS	17
1.1.4. CARDIOVASCULARES	18
1.2. BASES FISIOLÓGICAS DE LA PRESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL EMBARAZO	18
1.3. INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA PRENATAL EN EL BIENESTAR MATERNO-FETAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA	22
1.4. INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL PROCESO DEL PARTO	34
1.5. EL MÉTODO PILATES	36
1.5.1. PRINCIPIOS DEL MÉTODO PILATES	38
1.5.2. BENEFICIOS DEL MÉTODO PILATES	41
1.5.3. PILATES DURANTE EL EMBARAZO	41
1.5.4. LA CALIDAD DE MOVIMIENTO EN LA GESTANTE ASOCIADA A UN PROGRAMA DE PILATES	44
2. JUSTIFICACIÓN	45
3. OBJETIVOS	47
3.1. GENERAL	47
3.2. ESPECÍFICOS	47
4. METODOLOGÍA	49
4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	49
4.2. POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO	49
4.3. PROCEDIMIENTO	50

4.4. PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE EL MÉTODO PILATES	53
4.5. DESCRIPCIÓN DE LAS SESIONES	53
4.6. VALORACIÓN FINAL (POSTEST)	106
4.7. ANÁLISIS DEL PROCESO DEL PARTO	107
4.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	107
5. RESULTADOS	109
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO	109
5.2. INFLUENCIA DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE EL MÉTODO PILATES SOBRE ASPECTOS FUNCIONALES DURANTE EL EMBARAZO	110
5.3. INFLUENCIA DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE EL MÉTODO PILATES SOBRE CALIDAD DE MOVIMIENTO	112
5.4. INFLUENCIA DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE EL MÉTODO PILATES DURANTE EL PROCESO DEL PARTO	113
6. DISCUSIÓN	115
7. CONCLUSIONES	121
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
9. ANEXOS	139
9.1. PUBLICACIONES EN REVISTAS CIENTÍFICAS	139
ARTÍCULO 1. INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA PRENATAL EN EL BIENESTAR MATERNO-FETAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA. REVISTA DE SALUD PÚBLICA MEXICANA (EN REVISIÓN)	140
ARTÍCULO 2. EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE EL MÉTODO PILATES EN EL EMBARAZO Y EN EL PROCESO DEL PARTO. ENFERMERÍA CLÍNICA (ACEPTADO)	157
ARTÍCULO 3. EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA CON EL MÉTODO PILATES EN LA CALIDAD DE MOVIMIENTO EN MUJERES EMBARAZADAS. ESTUDIO PILOTO. SPORT TK. REVISTA EUROAMERICANA DE CIENCIAS DEL DEPORTE (ACEPTADO)	174
9.2. ANEXO CONSENTIMIENTO INFORMADO A LA GESTANTE	191
9.3. ANEXO SOBRE INFORMACIÓN A LA GESTANTE	192
9.4. ANEXO SOBRE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ ÉTICO	194
9.5. ANEXO SOBRE APORTACIONES CIENTÍFICAS	195
9.6. ANEXO SOBRE OTRAS APORTACIONES LITERARIAS	197
9.7. ÍNDICE DE TABLAS	199
9.8. ÍNDICE DE FIGURAS	200

Agradecimientos

Para empezar y por orden de importancia, gracias a mi esposa y a mi hijo por apoyarme, amarme y ser parte de todo lo que construimos día a día.

A la doctora Gema Torres Luque por asesorarme, orientarme y guiarme en todo momento.

Al doctor Jesús Ramírez Rodrigo por su colaboración desinteresada en beneficio de la ciencia.

A las expertas e instructoras de pilates Alba, Viky, Mayte Ferrandanz y Roberto, que han dedicado horas a dar su trabajo a todas y cada una de las gestantes que se han beneficiado de mi trabajo.

Y sobre y ante todo a cada una de las «mamis» y bebés que han participado en este trabajo que han sido parte fundamental de mi camino hacia mi doctorado.

Por último y no menos importante, queda agradecer la ayuda y colaboración brindadas por todos mis compañeros del Hospital Quirón Campo de Gibraltar y del Hospital Universitario de Ceuta.

Resumen

La presente tesis doctoral versa sobre los efectos de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y el parto. Se estructura en los siguientes apartados: (a) introducción, (b) objetivos, (c) metodología, (d) resultados, (e) discusión y (f) conclusiones.

Durante el embarazo el cuerpo de la mujer está sujeto a numerosos cambios anatómicos y fisiológicos para permitir el desarrollo fetal. Ante estos cambios, la práctica regular de ejercicio físico moderado tiene efectos positivos sobre una gestante sana, aportando beneficios durante el embarazo, el parto y el puerperio.

En referencia a la actividad física recomendada, diversas fuentes enfatizan la realización de ejercicio de ligero a moderado (caminar, montar en bicicleta o correr). A pesar de ello, en los últimos años ha cobrado cierta relevancia la recomendación de ejercicios con mayor carga física. En lo que sí están de acuerdo los diversos autores consultados es en la duración de las sesiones (entre 45 y 60 minutos) y su frecuencia (2 o 3 veces a la semana).

También hay cierto consenso entre el momento más adecuado para iniciar la rutina deportiva, y se aconseja como fecha de inicio la semana 20, con ejercicios de intensidad moderada. De esta forma, la actividad física bien dirigida no entraña ningún riesgo para la salud materno-fetal, y evita además que la futura madre gane demasiado peso durante el embarazo, de modo que reduce la posible aparición de hipertensión arterial y diabetes gestacional.

Actualmente, dentro del tipo de actividades a desarrollar, el método Pilates está cobrando importancia y aparece con fuerza en esta población. El objetivo de este método es alcanzar la armonía muscular a través del fortalecimiento de los músculos más débiles y la elasticidad de los músculos hipertrofiados, haciendo que la persona que

lo ejecute adquiera un mayor dominio corporal, así como mayor fortaleza y elasticidad, siempre sin forzar la espalda ni las articulaciones. Un programa de pilates durante el embarazo requiere la adaptación de los ejercicios a la nueva situación y cambios del cuerpo, pudiendo comenzar con pilates en cualquier fase de gestación sin importar que las participantes nunca hayan entrenado el método con anterioridad.

A pesar de la búsqueda bibliográfica, no se ha encontrado información relevante en la que se analicen los efectos positivos del método Pilates en este grupo de pacientes. Por lo tanto, el objetivo de esta tesis doctoral fue valorar la eficacia de un programa de actividad física por medio del método Pilates de ocho semanas de duración en las mujeres gestantes sobre la calidad de movimiento, parámetros funcionales y en el parto.

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado sobre gestantes, consistente en la aplicación de un programa de actividad física mediante el método Pilates, diseñado específicamente para esta población, para una valoración de medidas pretest y posttest. Se agrupó una muestra compuesta por un total de 105 mujeres gestantes, las cuales estarán divididas en grupo intervención ($n = 50$) ($32,87 \pm 4,46$ años) y grupo control ($n = 55$) ($31,52 \pm 4,95$ años). El grupo intervención asistió a un programa de actividad física por medio del método Pilates, durante dos sesiones semanales. Además, cabe destacar que dentro del grupo intervención y de forma aleatoria, se seleccionaron diez gestantes ($30,80 \pm 3,99$ años; $1,61 \pm 0,81$ m; $66,44 \pm 8,48$ kg) para el estudio piloto de calidad de movimiento. Se valoró la calidad de movimiento a través de los test funcionales Overhead Squat (OHS), Hurdle Step (HS), Forward Step Down (FSD), Shoulder Mobility (SM) y Active Straight Leg Raise (ASLR), así como el tipo de parto posterior.

Tras finalizar la intervención se observaron mejoras significativas ($p < 0,05$) en la tensión arterial, fuerza de prensión manual, flexibilidad isquiosural y curvatura de la columna. También se observaron mejoras en el proceso del parto, pues disminuyó el número de cesáreas y de partos distócicos, de episiotomías, de analgesia y del peso del recién nacido. Además, los resultados sobre el estudio piloto muestran una mejora de la funcionalidad del Hurdle test, Forward Step Down y Shoulder Mobility Test ($p < 0,01$), así como un descenso significativo de las compensaciones y riesgo de lesión global después del programa de actividad física ($p < 0,01$).

En conclusión, un programa de actividad física de ocho semanas por medio del método Pilates mejora parámetros funcionales en las gestantes, en la calidad de movimiento y podría beneficiar la finalización del parto.

1. Introducción

1.1. Modificaciones fisiológicas durante el embarazo

El embarazo es un estado en el que se producen una serie de cambios en la anatomía y fisiología de la mujer. Esto supone una adaptación continua para permitir el adecuado desarrollo del feto, la preparación al parto y la lactancia (González *et al.*, 2013).

Es evidente que durante este periodo todo el organismo se ve afectado tanto anatómica como fisiológicamente en un proceso de adaptación a la nueva situación que se presenta en la mujer (Maldonado *et al.*, 2008).

1.1.1. Músculo-esqueléticas

Las modificaciones fisiológicas a nivel músculo-esquelético que se producen en el aparato locomotor son las responsables de muchos de los síntomas que se producen durante el embarazo y pueden llegar incluso a desencadenar alguna patología (Roura y Rodríguez, 2007).

El aumento de tamaño del útero, que incrementa su volumen 24 veces y su capacidad hasta unas 500, es la causa principal en los cambios de la estática y la dinámica de la mujer gestante (Aguilar Cordero *et al.*, 2016). El aumento del tamaño del útero origina un cambio en el centro de gravedad de la mujer gestante, acompañado de hiperlordosis lumbar y rotación de la pelvis en relación al fémur, para así poder modificar el centro de gravedad hacia atrás y evitar la caída hacia delante. Una medida compensatoria de esta hiperlordosis lumbar es la flexión anterior de la columna cervical. Esta situación puede llegar a producir lumbalgias e, incluso, puede desencadenarse una lumbociática por compresión del nervio ciático. Los músculos del abdomen, junto al transverso abdominal, son necesarios para mantener una buena inclinación pélvica. Por lo tanto, durante el embarazo, debido al aumento del útero y del peso del bebé, deben trabajar más duramente. No obstante, las gestantes carecen de la fuerza abdominal suficiente

para mantener esta inclinación pélvica, ocasionando una sobrecompensación lumbar que se traduce en fuertes dolores de espalda (Andrade, 2015).

Además de esto, también se separan los pies para aumentar la base de apoyo (Kashanian *et al.*, 2010). El aumento de pecho durante esta etapa hace que la gestante experimente dolores en los hombros y en la región dorsal de la espalda y esto se acompaña al cambio del centro de gravedad, por lo que puede llegar a tener sensación de inestabilidad, sin que la mujer preste atención a su incorrecta postura (Ferraro *et al.*, 2013).

Otro de los cambios que acontecen durante el segundo trimestre de embarazo y, posteriormente, tras el parto, hasta unos cuatro meses después es la disminución de la estabilidad postural, por lo que puede producirse un número de caídas equiparable a las que sufren las personas mayores de 65 años. Todos estos cambios descritos a nivel locomotor influyen en la prescripción del tipo de ejercicio físico a realizar durante la gestación de una manera segura (Aguilar Cordero *et al.*, 2016).

La finalidad de todos estos cambios es facilitar el paso del feto a través del canal del parto. Por todo lo mencionado anteriormente, la mujer gestante adopta una marcha contoneante. Esta marcha característica puede provocar que la embarazada no pueda permanecer de pie por periodos prolongados de tiempo (Purizaca, 2010).

Destacan los acusados cambios durante la gestación que afectan a los ligamentos y al tejido fibroso, ya que el cuerpo se adapta al crecimiento del bebé. La acción de la relaxina y los estrógenos, cuya función es que los ligamentos se vuelven más laxos, aumenta el líquido sinovial y permite la separación de las superficies articulares ya que los cartílagos se vuelven más blandos, por lo que se obtiene mayor movilidad articular, con el objetivo de que la pelvis acomode al bebé. Sin embargo, estas hormonas no solo afectan a la pelvis, sino que afectan a todas las estructuras articulares óseas, como caderas, columna vertebral... Destacan los ligamentos redondos y anchos que soportan el peso del útero, que hacen de sostén en la zona inguinal y en la zona lumbar, dando enormes molestias, para lo cual el transversal abdominal debe estar fuerte y evitar el desplazamiento del útero y la tensión de los ligamentos (Guitart, 2014; King y Green, 2010).

Por último, existe una separación de los músculos abdominales (7-15 cm) para que se acomode el útero; se denomina diástasis del recto abdominal y debilita la zona abdominal (Vázquez *et al.*, 2013).

Los músculos rectos abdominales pueden separarse de la línea media produciendo una diástasis de los músculos rectos. Además, son muy característicos durante la gestación los calambres y parestesias en los miembros inferiores (Pisani, 2015).

1.1.2. Metabólicas

Durante la gestación se producen modificaciones en el sistema metabólico que favorecen el aumento energético que origina el crecimiento fetoplacentario (González, 2010).

Por un lado, en la primera mitad del embarazo se produce un periodo anabólico, donde las necesidades de la unidad fetoplacentaria son relativamente pequeñas. La energía se emplea fundamentalmente para cubrir las modificaciones del organismo de la madre y aumentar las reservas del tejido adiposo. Por otro lado, la segunda mitad del embarazo es un periodo catabólico, donde se emplea menos energía en los depósitos grasos y aumenta la energía destinada al crecimiento del feto y a las necesidades oxidativas de la unidad fetoplacentaria (González, 2006).

La ganancia de peso es uno de los cambios más evidentes durante el embarazo. El aumento de peso ideal sería de un kilogramo por mes de gestación. Sin embargo, la recomendación sobre la ganancia de peso debe ser individualizada en relación al peso previo al embarazo y al estado nutricional. Según la American Medical Association, el valor vigente sobre la ganancia de peso ponderal reproductivo es de 13-15 kilogramos al finalizar el embarazo (Cunningham, 2011).

Tabla 1. Incremento de peso coporal durante el embarazo desde la semana 10 a la 40

	Aumento de peso (gramos)			
	Semana 10	Semana 20	Semana 30	Semana 40
Feto	5	300	1500	3400
Placenta	20	170	430	650
Líquido amniótico	30	350	750	800
Útero	140	320	600	970
Mamas	45	180	360	405
Sangre	100	600	1300	1250
Líquido intersticial	0	30	80	1680
Depósito de grasa	310	2050	3480	3345
Aumento total peso	650	4000	8500	12 500

Fuente: De Miguel y Sánchez, 2001

El aumento de peso durante el embarazo está relacionado con trastornos hipertensivos y aumento de glucemias, así como con complicaciones en el proceso del parto

ocasionadas por el aumento del peso del bebé y problemas cardiovasculares (National Research Council, 2010).

La fuente de energía y de ganancia de peso principal para el feto durante el embarazo es la glucosa materna. Los cambios en el metabolismo de la glucemia durante la gestación tienen como finalidad llegar a conseguir niveles de glucosa adecuados para que el feto pueda satisfacer sus necesidades básicas (Mata *et al.*, 2010).

El marcado aumento de peso durante la gestación puede ocasionar la intolerancia a la glucosa durante el embarazo, llevando a desarrollar estados de diabetes gestacional (Retnakaran *et al.*, 2008).

Podemos describir la influencia metabólica de la glucosa según sea de un periodo de embarazo u otro en:

En la primera mitad de la gestación, los estrógenos y la progesterona son las hormonas implicadas en los cambios del metabolismo de la glucosa. Estos cambios se caracterizan por:

- Tolerancia normal o aumentada ligeramente a la glucosa.
- Demandas fetoplacentarias pequeñas.
- Tras la ingesta oral de glucosa hay una mayor respuesta de secreción de insulina que antes del embarazo.
- No existe modificación en la producción basal de glucosa hepática.

En la segunda mitad del embarazo, los responsables de los cambios del embarazo son: el cortisol, el lactógeno placentario y la prolactina. El cortisol estimula la producción de glucosa e inhibe la producción de insulina. El lactógeno placentario se considera una hormona diabetógena que se libera en respuesta a la hipoglucemia e interfiere con la acción de la insulina en la segunda mitad del embarazo (acción antiinsulínica). La prolactina, por su parte, desencadena un aumento de los niveles de glucemia e insulina después de la sobrecarga glucémica (SEGO, 2007).

Los cambios en la segunda mitad del embarazo se caracterizan por:

- Menores niveles basales de glucosa.
- Mayor producción basal de glucosa hepática.
- Aumento progresivo de la resistencia insulínica.

- Hiperglucemia e hiperinsulinemia tras la ingesta, con una disminución de la sensibilidad a la insulina.

1.1.3. Respiratorias

Con respecto a las modificaciones respiratorias, durante la gestación cabe destacar una elevación del diafragma de unos 4 centímetros y un aumento de los diámetros antero-posterior y transversal. La circunferencia torácica aumenta unos 5-7 centímetros y se aplanan los arcos costales. A causa de estos cambios anatómicos, la respiración pasa de ser abdominal a torácica.

Respecto a las vías respiratorias, se presenta ingurgitación de la mucosa nasal, orofaríngea y laríngea que conlleva un aumento de la vascularidad, motivo por el cual hay mayor riesgo de epistaxis (Juhl *et al.*, 2008).

Las modificaciones anatómicas de la caja torácica conllevan cambios en las capacidades pulmonares y en los volúmenes. Estos se inician al principio del embarazo y alcanzan su máximo en el 5.º-6.º mes para descender al final del embarazo (Juhl *et al.*, 2008).

En la siguiente tabla se muestran los principales cambios de los volúmenes y capacidades pulmonares durante el embarazo:

Tabla 2. Incremento del volumen y las capacidades pulmonares durante la gestación

Cambios en las funciones respiratorias	
Volumen corriente	Aumenta 30-40 %
Volumen espiratorio de reserva	Disminuye 20 %
Volumen residual	Disminuye 20 %
Capacidad residual funcional	Disminuye 20 %
Capacidad inspiratoria	Aumenta 10 %
Capacidad vital	Se mantiene igual

Fuente: modificado de Obstetricia y Medicina Materno-Fetal

Asimismo, se produce una hiperventilación debida, entre otras causas, a que la progesterona aumenta la sensibilidad al CO₂ del centro respiratorio. Como consecuencia de esta hiperventilación se produce una modificación en el equilibrio ácido base, dando como resultado una leve alcalosis respiratoria (Chicharro y Mojares, 2008).

1.1.4. Cardiovasculares

Durante todo el proceso del embarazo el corazón aumenta su tamaño un 10-20 % por hipertrofia del músculo cardíaco (cardiomegalia). Debido al aumento del volumen abdominal, el diafragma se eleva y modifica la posición del corazón hacia arriba y hacia la izquierda; esto se refleja en el electrocardiograma como una desviación del eje eléctrico hacia la izquierda (Barakat *et al.*, 2012).

De forma precoz se produce un aumento de la frecuencia cardíaca en 15-20 latidos/minuto, alcanzando la frecuencia máxima alrededor de la semana 30.

El gasto cardíaco se define como el producto de la frecuencia cardíaca y del volumen sistólico. Durante la gestación, el gasto cardíaco aumenta entre un 40-50 % respecto a mujeres no gestantes (Pérez *et al.*, 2007).

La tensión arterial disminuye durante el primer y segundo trimestre, alcanzando los valores mínimos alrededor de la semana 28. Esto se produce debido a una disminución de las resistencias vasculares periféricas. Durante el tercer trimestre la tensión arterial irá elevándose progresivamente hasta llegar a normalizarse (Kisner y Colby, 2005).

La presión venosa de las extremidades inferiores aumenta debido a la compresión del útero grávido sobre la vena cava inferior. Esto contribuye a la aparición de edemas maleolares, varices en miembros inferiores, hemorroides y varices vulvares. Todas estas eventualidades aumentan la probabilidad de sufrir una trombosis venosa profunda (TVP) (Villaverde *et al.*, 2003).

Se produce una disminución del retorno venoso al corazón cuando la mujer adopta la posición de decúbito supino, provocado por la oclusión de la vena cava inferior por el útero grávido. Por todo esto, se puede producir el síndrome de hipotensión supina (bradicardia, hipotensión, mareo, palidez...). La solución a este síndrome consiste en posicionar a la gestante en decúbito lateral izquierdo (Chicharro y Vaquero, 2006).

1.2. Bases fisiológicas de la prescripción de la actividad física en el embarazo

Las diferentes modificaciones anatómicas y fisiológicas que sufre el organismo de la mujer gestante obligan a realizar adaptaciones específicas a la hora de prescribir ejercicio físico, con el fin de evitar cualquier efecto adverso que pudiera interferir en el transcurso de la gestación. Asimismo, se debe tener en cuenta que ante cualquier

complicación que pudiese aparecer en el embarazo, deberán ser meticulosamente evaluadas para evitar cualquier riesgo (Mata, 2010).

Lo ideal sería que cada mujer, en cada embarazo siguiera un programa de ejercicio físico individualizado. El ejercicio físico debería tener en cuenta el mes gestacional en el que se encuentra la mujer, la forma física actual y la experiencia de embarazos anteriores (ACOG, 2002).

La realización de actividad física reportará beneficios por un lado a las gestantes que hayan decidido continuar su práctica habitual de entrenamiento y por otro lado, a las gestantes que comiencen un nuevo programa de ejercicio físico; teniendo en cuenta que no exista ninguna complicación ginecológica (Clapp, 2009).

Es por todo esto que deben ser bien conocidas las recomendaciones generales y mínimas para la mujer embarazada. Es importante que las personas encargadas de asesorar en la práctica de actividad física durante la gestación conozcan los cambios que ocurren en el transcurso de todo el embarazo, los efectos potenciales del ejercicio físico tanto en el feto como en la madre y finalmente desarrollar un programa individual dirigido a cada mujer (Lumbers, 2002).

A continuación vamos a describir la respuesta orgánica ante los efectos del ejercicio físico en el embarazo:

a) Respuesta músculo-esquelética

Existe una respuesta adaptativa del cuerpo de la gestante a las actividades de la vida diaria donde la mujer disminuye progresivamente su agilidad y presenta un rechazo hacia las tareas que supongan un estado de equilibrio, por el riesgo a sufrir caídas (Kisner y Colby, 2005).

b) Respuesta metabólica

Para mantener cierto nivel de actividad física constante, existe una continua captación de glucosa sanguínea por parte de las células musculares, y durante el ejercicio físico sostenido y de cierta intensidad, se favorece la liberación de las reservas de glucosa desde el hígado (glucogenólisis y gluconeogénesis) (Osorio, 2003).

Dado que la principal fuente de alimento fetal es la glucosa presente en la sangre materna, cabe cuestionarse si las necesidades de glucosa demandadas por el embarazo y

el ejercicio físico pueden ser administradas por la madre sin compromiso para ella o para el feto (Purizaca, 2010).

Aparentemente, el metabolismo materno capta la gran mayoría de sus sustratos de la grasa, siempre y cuando la intensidad del ejercicio físico no sea excesivamente alta. En este sentido, estudios realizados en gestantes que se ejercitan a ritmos moderados han detectado mínimos cambios en los niveles de glucosa materna circulantes (Barakat, 2007).

En definitiva, todo parece indicar que si el ejercicio físico no supera el umbral de lo moderado, no cabría esperar ni siquiera la posibilidad de riesgos o conflictos en cuanto a la fuente de energía, lo cual descarta, naturalmente, el posible compromiso fetal que ocasionaría el ejercicio materno (Barakat, 2007).

c) Respuesta respiratoria

La función respiratoria, tanto funcional como anatómicamente, se ve modificada por el embarazo, por tanto, cabe esperar que el ejercicio físico produzca también diversas modificaciones que no se presentan en el estado no gestante con la misma magnitud.

A medida que aumenta la intensidad de la actividad física, la mujer embarazada se encuentra con mayores dificultades para llevar a cabo el intercambio respiratorio. Es lógico que esta situación también se manifieste a medida que avanza la edad gestacional con la consecuente ganancia de peso y volumen corporal (Chicharro y Vaquero, 2006).

Consecuentemente, es necesario tener en cuenta una serie de factores básicos: por un lado el tipo de tareas en cuanto al sostenimiento o no del peso corporal y por otro lado, el aumento del peso corporal y la intensidad del ejercicio cuando se consideran las modificaciones respiratorias y/o energéticas de la actividad física durante el embarazo (Barakat, 2006).

d) Respuesta hormonal

Por lo general, el nivel de todas las hormonas se eleva durante la realización de actividad física, tanto en mujeres embarazadas como no embarazadas, aunque el valor de esos parámetros es variable (Bessinger *et al.*, 2002).

La adrenalina es la primera hormona que responde al estrés. Durante actividad física de intensidad suave o media, el aumento de los niveles de adrenalina es mínimo y no supone amenaza alguna para la madre o para el feto; sin embargo, un ejercicio físico de

mayor intensidad o extenuante produce un aumento mayor de adrenalina. En las mujeres gestantes ese aumento de adrenalina es menor que en el caso de las mujeres no gestantes, lo cual puede llevar a suponer que exista un mecanismo de protección fetal (Barakat, 2007).

En cuanto a la noradrenalina, cabe destacar que presenta un aumento especialmente pronunciado durante el ejercicio en la mujer gestante. En un embarazo normal y saludable, el aumento de noradrenalina no plantea ningún tipo de riesgo. Sin embargo, quizás aparezcan riesgos potenciales en aquellas mujeres con cierto peligro de parto prematuro, ya que un aumento significativo en los niveles de esta hormona puede estimular al útero a contraerse de forma excesiva (Rodríguez y Mendieta, 2014).

Los niveles de hormonas opiáceas se duplican e incluso se triplican en el caso de ejercicio físico intenso en gestantes. Dado que estas hormonas tienen un efecto natural contra el dolor pueden difuminar la percepción dolorosa durante el proceso del parto.

Si se realiza una comparación con el estado no gestante, algunos estudios concluyen que la gran mayoría de los cambios hormonales producidos por el ejercicio físico son similares en gestantes y en no gestantes (Barakat, 2007; Sullivan, 2004).

e) Respuesta cardiovascular

Las mujeres embarazadas presentan un aumento significativo de la frecuencia cardíaca durante el ejercicio en comparación con las mujeres no gestantes. También ocurre lo mismo con el volumen sistólico y el gasto cardíaco (Villaverde *et al.*, 2003).

Por otro lado, resulta importante mencionar el efecto de la redistribución sanguínea que se produce en la gestante que realiza actividad física. La atracción de sangre generada por los músculos en movimiento quita a la zona útero-placentaria alrededor de un 25 % de flujo sanguíneo. Sin embargo, los hipotéticos riesgos provocados por esta redistribución sanguínea se ven totalmente compensados por diversos mecanismos materno-fetales que permiten asegurar el bienestar durante la realización de ejercicio físico aeróbico de intensidad moderada (Barakat, 2007).

La realización de actividad física durante la gestación en la cual no se produce una carga de peso para el cuerpo (*non weight-bearing exercises*), como pueden ser la natación o el ciclismo, implican un incremento en el gasto cardíaco, el volumen latido, la ventilación y el consumo de oxígeno. Este incremento es muy similar al que se produce cuando se realiza ejercicio físico durante el posparto. Por otro lado, cuando el

ejercicio físico supone una carga de peso para el cuerpo de la gestante (*weight-bearing exercises*), como pueden ser el tenis, correr o usar la cinta andadora, el incremento del consumo de oxígeno supone un incremento mayor en el embarazo (Bacchi *et al.*, 2010).

Durante la gestación la práctica de actividad física tiene grandes efectos positivos hemodinámicos (Barakat, 2012; Clapp, 2009).

1.3. Influencia de la actividad física prenatal en el bienestar materno-fetal. Revisión sistemática

La gestación conlleva numerosos cambios para la mujer en aspectos basados en su salud mental, hormonal, social y física. Dentro de estas transformaciones un aspecto particular lo constituyen las modificaciones cardiovasculares, con un incremento de la capacidad del sistema cardiovascular, como resultado de la vasodilatación del sistema vascular periférico y, el aumento de la circulación venosa, además de un incremento del volumen circulante que al final del embarazo se eleva alrededor del 30-60 %. Además, se produce retención de agua y sal debido a la activación intensa del sistema aldosterona renina-angiotensina (Amezcuca, 2010).

Los beneficios que aporta el entrenamiento deportivo a la salud son ampliamente conocidos. Sin embargo, durante el embarazo, siempre surgen dudas acerca de la conveniencia, o por el contrario el riesgo, de realizar actividades físicas, así como de la frecuencia, nivel de intensidad y duración de las mismas. Los estudios realizados muestran que se puede practicar deporte sin que entrañe un riesgo para la salud materno-fetal (Barakat *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012). Actualmente además, se ha indicado que la actividad física evita que la futura madre gane demasiado peso durante el embarazo, reduzca la hipertensión arterial y prevenga la diabetes gestacional (Lepanen *et al.*, 2014; Haakstad y Bo, 2011).

No obstante, hemos querido conocer cuáles son las bases científicas pertinentes en cuanto a actividad física en el embarazo y al efecto de la actividad física a nivel perinatal. Por lo tanto hemos llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre los últimos estudios publicados.

La búsqueda de los artículos se llevó a cabo mediante el protocolo de revisión Prisma. Como criterios de elegibilidad se analizaron aquellos estudios que tuvieran como fecha de publicación de enero de 2010 a enero de 2016, de artículos en inglés y castellano. Los artículos cumplieron los siguientes criterios de inclusión: mujeres embarazadas

entre 15 y 45 años de edad, que hayan realizado ejercicio físico durante el embarazo supervisado y que no tuvieran ninguna patología músculo-esquelética. Y como criterios de exclusión: estudios de casos, artículos de prensa, artículos de opinión, conferencias, protocolos. Entre las fuentes de información donde se realizó la búsqueda están PubMed/Medline y Scielo, introduciéndose los términos MesH en sus motores de búsqueda: «pregnant», «pregnancy», «exercise», «sport», «programmes», «training», «pilates», «walking», «physical activity», «physical condition», «aquatic». Se emplearon los operadores *booleanos* «and» y «or». En la figura 1 se describe la selección de artículos utilizados para la realización de esta revisión sistemática.

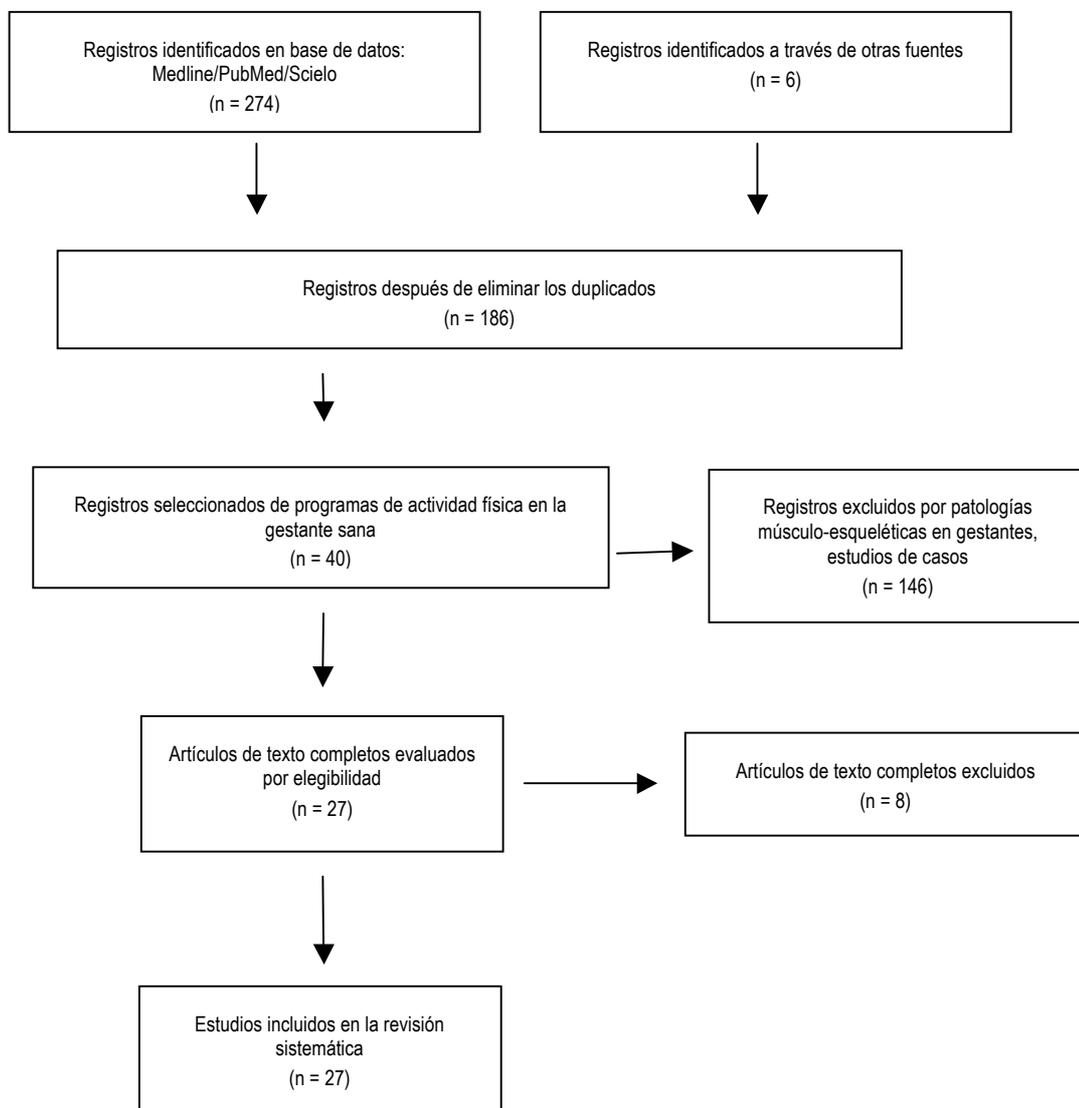


Figura 1. Diagrama de flujo de los estudios aceptados en la revisión sistemática, España, 2017

De los 27 estudios seleccionados, que comprenden una muestra total de 9888 mujeres embarazadas, se han analizado tres cuestiones importantes: recomendaciones de la

actividad física según el momento del embarazo, beneficios de los programas de actividad física sobre la mujer gestante e influencia de la actividad física en resultados perinatales.

En la tabla 3, aparece un cuadro resumen sobre las investigaciones más relevantes sobre las recomendaciones de actividad física a lo largo del embarazo.

Tabla 3. Recomendaciones de actividad física según el momento del embarazo

Autor	N.º	Momento del embarazo	Duración programa AF	Tipo de ejercicio	Intensidad
Moyer <i>et al.</i> , 2015	380	1.º-2.º trimestres	20 semanas	1 sesión semanal: 5 minutos de calentamiento + 45 minutos de ejercicio aeróbico (cinta, elíptica o bicicleta), resistencia (máquina Cybex) y entrenamiento de circuito (aeróbico y de resistencia)	Moderada
Petrov Fieril <i>et al.</i> , 2015	92	2.º trimestre	12 semanas	Programa de ejercicio aeróbico. 2 sesiones semanales, cada sesión de 60 minutos. Inspirado en BODYPUMP	Entrenamiento de resistencia de moderada a vigorosa intensidad
Harris <i>et al.</i> , 2015	856	2.º-3.º trimestres	24-36 semanas	Ejercicio físico regular. 3 o más veces a la semana	Moderada
Daley <i>et al.</i> , 2015	348	2.º-3.º trimestres	8-12 semanas	Ejercicio aeróbico (caminar, correr, natación y aerobio) y ejercicio anaeróbico (yoga y taichi)	Moderada
Ghodsí y Asltoghiri, 2014	80	2.º trimestre	6 semanas	Programa de ciclismo en bicicleta ergométrica durante 15 minutos, 3 veces por semana	Intensidad 50-60 % de la **FC máxima
Tinloy <i>et al.</i> , 2014	3006	3.º trimestre	12 semanas	Ejercicio regular: 150 minutos de actividad física por semana	
Barakat <i>et al.</i> , 2014	290	1.º y 3.º trimestres	3 semanas	3 sesiones semanales. Duración: 55-60 minutos. Programa de ejercicio físico aeróbico. 85 sesiones de clase	Moderada
Salvesen <i>et al.</i> , 2014	855	2.º-3.º trimestres	12 semanas	3 sesiones semanales. Actividad física regular combinando ejercicios aeróbicos y ejercicios de fortalecimiento	Moderada
Murtezani <i>et al.</i> , 2014	63	2.º-3.º trimestres	20 semanas	Programa de ejercicio físico aeróbico y de fuerza en 3 sesiones durante 20 semanas	Moderada
Tomic <i>et al.</i> , 2013	334	Toda la gestación	36 semanas	3 sesiones a la semana: periodo de calentamiento (5 min) + ejercicio aeróbico (30 min) + estiramientos (10 min) + periodo de enfriamiento (5 min)	60-75 % **FC máxima
Lamina y Agbanusi, 2013	1177	2.º-3.º trimestres	20 semanas	3 veces por semana de ejercicio aeróbico moderado	Moderada (40-60 VO ₂ máximo o 60-79 % **FC máxima)

INTRODUCCIÓN

Autor	N.º	Momento del embarazo	Duración programa AF	Tipo de ejercicio	Intensidad
Barakat <i>et al.</i> , 2013	510	2.º-3.º trimestres	26 semanas	3 sesiones semanales, 50-55 minutos por sesión. Programa de ejercicio centrado en la resistencia y ejercicios aeróbicos	Moderada (70 %)
Da Silva <i>et al.</i> , 2013	72	2.º-3.º trimestres	8 semanas	Programa de ejercicios acuáticos 3 veces por semana, sesiones de 45 min. Estiramientos + calentamiento activo + sesión acuática 35 minutos (caminar, nadar, correr, ejercicios de fuerza en agua) + enfriamiento	Moderada
Silveira y Segre, 2012	66	2.º-3.º trimestres	22 semanas	2 sesiones a la semana. Estiramientos (5 min) + fortalecimiento (40 min) + estiramientos (5 min)	Moderada
Szymanski y Satin, 2012	45	3.º trimestre	4 semanas	Grupo 1: 3 veces por semana durante 20 minutos. Grupo 2: actividad moderada más de 3 veces por semana durante más de 20 minutos. Grupo 3: actividad vigorosa más de 4 días por semana	Actividad con intensidad de moderada a vigorosa
Price <i>et al.</i> , 2012	62	2.º-3.º trimestres	24 semanas	4 sesiones semanales. Duración: 45-60 minutos por sesión. Programa de ejercicio aeróbico (cinta, elíptica, bicicleta estática) y circuito de fuerza	Moderada
Barakat <i>et al.</i> , 2012	290	2.º-3.º trimestres	26 semanas	3 sesiones semanales. 55 minutos cada sesión. Programa de ejercicio físico aeróbico	Moderada
De Oliveira Melo <i>et al.</i> , 2012	188	Toda la gestación	8-15 semanas	3 veces a la semana. Programa de ejercicio supervisado: caminata	Moderada
Salvesen <i>et al.</i> , 2012	6	2.º-3.º trimestres	6 semanas	Una sola sesión que consistió en correr en cinta de 3-5 cargas de trabajo submáximas	Intensidad aproximada: 60-90 % del consumo máximo de oxígeno
Ruchat <i>et al.</i> , 2012	45	2.º-3.º trimestres	20 semanas	Caminar 3 o 4 veces por semana, aumentando gradualmente el tiempo de 25-40 minutos por sesión	Ejercicios de baja intensidad y de moderada-alta intensidad
Stafne <i>et al.</i> , 2012	855	2.º trimestre	12 semanas	3 o más sesiones por semana. Programa de ejercicios aeróbicos estándar	Actividad de intensidad moderada-alta
Pinzón <i>et al.</i> , 2012	35	2.º-3.º trimestres	12 semanas	Programa de ejercicios aeróbicos. Sesiones 3 veces a la semana durante 60 minutos	55-75 % de la frecuencia cardiaca máxima

Autor	N.º	Momento del embarazo	Duración programa AF	Tipo de ejercicio	Intensidad
Haakstad <i>et al.</i> , 2011	105	2.º-3.º trimestres	26 semanas	2 sesiones semanales: 5 minutos de calentamiento + 35 minutos de danza aeróbica + 15 minutos de entrenamiento de fuerza de músculos abdominales (oblicuo interno y transversal abdominal), suelo pélvico y músculos de la espalda + 5 minutos de estiramiento	Moderada
Ramírez-Vélez <i>et al.</i> , 2011	64	2.º trimestre	16 semanas	*AF aeróbica durante 60 minutos, 3 veces a la semana	Intensidad 50-65 % de la **FC máxima
De Barros <i>et al.</i> , 2010	64	2.º-3.º trimestres	20 semanas	Programa de ejercicios de resistencia mediante la utilización de una banda elástica	Moderada

*AF: actividad física; **FC: frecuencia cardíaca

Como se puede apreciar, la mayoría de los estudios llevados a cabo se realizan entre el 2.º y 3.º trimestres, lo que implica una duración media de entre 10-20 semanas (Petrov *et al.*, 2015; Harris *et al.*, 2015; Daley *et al.*, 2015; Barakat *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012; Salvesen *et al.*, 2014; Murtezani *et al.*, 2014; Lamina y Agbanusi, 2013; Silveira y Segre, 2012; Price *et al.*, 2012; Ruchat *et al.*, 2012; Pinzón *et al.*, 2012; Haakstad y Bo, 2011; de Barros *et al.*, 2010). Existen estudios con una duración de entre tres a ocho semanas, fundamentalmente cuando los investigadores se centran en un único trimestre (Barakat *et al.*, 2014; Ghodsi y Asltoghiri, 2014; da Silva *et al.*, 2013; Szymanski y Satin, 2012; Salvesen *et al.*, 2012). Más escaso es encontrar estudios con más de 20 semanas, lo cual implica un seguimiento a lo largo de más de la mitad del embarazo, donde aunque los datos resultantes sean más definitivos, la complejidad a nivel metodológico es mayor (Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012; Tomic *et al.*, 2013; Silveira y Segre, 2012; Price *et al.*, 2012; Haakstad *et al.*, 2011). Destaca sin lugar a dudas el estudio de quienes consiguieron hacer un programa de tres días en semana durante toda la gestación en más de trescientas mujeres, obteniendo beneficios no solo en las madres, sino también en una menor incidencia de macrosomía fetal (Tomic *et al.*, 2013).

Se sigue considerando el ejercicio de carácter aeróbico a moderada intensidad como el más beneficioso: caminar, correr, bicicleta, etc. (Harris *et al.*, 2015; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012; Tomic *et al.*, 2013; Silveira y Segre, 2012; Salvesen *et al.*, 2012; Haakstad y Bo, 2011). Sin embargo, es en los últimos años cuando han surgido con fuerza otro tipo de actividades como el trabajo de fuerza (Price *et al.*, 2012). Si parece

existir un consenso en cuanto a la duración de la actividad física, la cual está entre los 45 y 60 minutos (Moyer *et al.*, 2015; Petrov *et al.*, 2015; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012; Tomic *et al.*, 2013; da Silva *et al.*, 2013; Silveira y Segre, 2012; Price *et al.*, 2012), con una frecuencia de entre 2 y 3 días a la semana (Petrov *et al.*, 2015; Barakat *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2012; Ghodsi y Asltoghiri, 2014; Salvesen *et al.*, 2014; Murtezani *et al.*, 2014; Tomic *et al.*, 2013; Lamina y Agbanusi, 2013; da Silva *et al.*, 2013; Silveira y Segre, 2012; Szymanski y Satin, 2012; de Oliveira *et al.*, 2012; Pinzón *et al.*, 2012; Haakstad y Bo, 2011; Ramírez *et al.*, 2011). Esto es un dato importante, porque realizar dos sesiones a la semana (120 min) frente a tres (180 min) durante por ejemplo ocho semanas, implica un volumen total de entre 960 min y 1440 min respectivamente, aspecto a considerar en relación a los beneficios en uno y otro caso. En este caso, conocer la intensidad es algo a destacar; la intensidad moderada es la más citada en la literatura científica, controlada por medio de FC (Ghodsi y Asltoghiri, 2014; Tomic *et al.*, 2013; Lamina y Agbanusi, 2013; Pinzón *et al.*, 2012; Ramírez *et al.*, 2011), volumen máximo de oxígeno (VO₂ máx.) (Lamina y Agbanusi, 2013; Salvesen *et al.*, 2012), aunque son muchos los casos donde se cita el concepto moderado sin determinar por medio de qué parámetro (Moyer *et al.*, 2015; Harris *et al.*, 2015; Daley *et al.*, 2015; Barakat *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012; Lapanen *et al.*, 2014; Salvesen *et al.*, 2014; Murtezani *et al.*, 2014; Lamina y Agbanusi, 2013; da Silva *et al.*, 2013; Silveira y Segre, 2012; Price *et al.*, 2012; de Oliveira *et al.*, 2012; Haakstad y Bo, 2011; de Barros *et al.*, 2010), aspecto interesante a considerar en futuras investigaciones.

En la tabla 4, se muestra un cuadro resumen sobre la diversidad de beneficios de la realización de actividad física durante el embarazo.

Tabla 4. Beneficios de los programas de actividad física sobre la mujer gestante

Autor	Tipo de embarazo	Programa AF	Control de ganancia de peso	Tipo de parto	Otros
Moyer <i>et al.</i> , 2015	Embarazo de bajo riesgo	Ejercicio aeróbico (cinta, elíptica o bicicleta), resistencia (máquina Cybex) y entrenamiento de circuito (aeróbico y de resistencia)			

Autor	Tipo de embarazo	Programa AF	Control de ganancia de peso	Tipo de parto	Otros
Petrov Fieril <i>et al.</i> , 2015	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio aeróbico. Inspirado en BODYPUMP			El entrenamiento de resistencia de intensidad moderada a vigorosa no pone en peligro a las mujeres embarazadas ni al feto, sino que parece ser una forma adecuada de ejercicio en el embarazo
Harris <i>et al.</i> , 2015	Embarazo fisiológico	Ejercicio físico regular	Las mujeres que realizan ejercicio físico durante la gestación presentaron menor probabilidad de aumento de peso gestacional excesivo		
Daley <i>et al.</i> , 2015	Embarazo fisiológico	Ejercicio aeróbico (caminar, correr, natación y aerobio) y ejercicio anaeróbico (yoga y taichi)			El ejercicio redujo significativamente las puntuaciones de depresión. El ejercicio puede ser eficaz en el tratamiento de la depresión durante el embarazo
Barakat <i>et al.</i> , 2014	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio físico aeróbico			Un programa supervisado de ejercicio físico aeróbico realizado durante toda la gestación no conllevó riesgo de parto prematuro en mujeres embarazadas sanas
Ghodsi y Asltoghiri, 2014	Embarazo fisiológico	Programa de ciclismo en bicicleta ergométrica			El ejercicio en bicicleta ergométrica durante el embarazo parece ser seguro para la madre
Tinloy <i>et al.</i> , 2014	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios regular		La actividad física no se asoció con parto prematuro u hospitalizaciones durante el embarazo	La actividad física no se asoció con hospitalizaciones durante el embarazo
Salvesen <i>et al.</i> , 2014	Embarazo fisiológico	Actividad física regular combinando ejercicios aeróbicos y ejercicios de fortalecimiento			El ejercicio físico regular no tuvo influencia sobre la duración de la fase activa del parto o la proporción de mujeres con segunda etapa de parto prolongada
Murtezani <i>et al.</i> , 2014	Gestantes sanas	Programa de ejercicios para mujeres embarazadas			El miedo al parto disminuyó significativamente en las mujeres que participaron en el programa de ejercicios para embarazadas
Barakat <i>et al.</i> , 2013	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio centrado en la resistencia y ejercicios aeróbicos		La intervención redujo el riesgo de parto por cesárea	La intervención no redujo el riesgo de desarrollar diabetes gestacional

INTRODUCCIÓN

Autor	Tipo de embarazo	Programa AF	Control de ganancia de peso	Tipo de parto	Otros
Tomic <i>et al.</i> , 2013	Embarazo fisiológico	Ejercicio aeróbico			Las embarazadas que realizaron ejercicio físico mostraron menor incidencia de diabetes gestacional
Lamina y Agbanusi, 2013	Embarazo normal	Ejercicio aeróbico moderado	El entrenamiento aeróbico es una herramienta eficaz en el control de ganancia de peso materno durante el embarazo		
Barakat <i>et al.</i> , 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio físico aeróbico		Reducción de partos por cesárea y partos instrumentales	
Da Silva <i>et al.</i> , 2013	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios acuáticos: sesión acuática (caminar, nadar, correr, ejercicios de fuerza en agua)			Falta de pruebas con respecto a la asociación entre ejercicio físico en el agua y el control de la DG
Silveira y Segre, 2012	Embarazo fisiológico	Programa con ejercicios de fortalecimiento		El grupo que realizó ejercicio físico regular tuvo una mayor tasa de partos vaginales	
Price <i>et al.</i> , 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio aeróbico (cinta, elíptica, bicicleta estática) y circuito de fuerza		Las mujeres que realizaron ejercicio físico tuvieron menos partos por cesárea	Las mujeres que realizaron ejercicio físico se recuperaron más rápidamente en el posparto
De Oliveira, 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio supervisado: caminata			Las mujeres sanas que caminaron con una intensidad moderada durante el embarazo mejoraron el nivel de aptitud física
Salvesen <i>et al.</i> , 2012	Embarazo fisiológico	Una sola sesión que consistió en correr en cinta			El ejercicio físico (intensidad > 90 % de la FCM máxima) en atletas de élite embarazadas reduce la media de flujo sanguíneo uterino
Ruchat <i>et al.</i> , 2012	Embarazo fisiológico	Caminar 3 o 4 veces por semana	El programa de ejercicios redujo la excesiva ganancia de peso gestacional y disminuyó la retención de peso a los 2 meses posparto		
Stafne <i>et al.</i> , 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios aeróbicos estándar			El programa de ejercicios de 12 semanas no previno la diabetes gestacional ni mejoró la resistencia a la insulina en mujeres embarazadas sanas con IMC normal

Autor	Tipo de embarazo	Programa AF	Control de ganancia de peso	Tipo de parto	Otros
Pinzón <i>et al.</i> , 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios aeróbicos		No hubo diferencias en el tipo de parto al final del programa de ejercicios	No hubo diferencias ni con respecto a la edad gestacional ni a variables del recién nacido
Haakstad <i>et al.</i> , 2011	Embarazo fisiológico	Programa de danza aeróbica, entrenamiento de fuerza de músculos abdominales (oblicuo interno y transversal abdominal), suelo pélvico y músculos de la espalda	Los ejercicios de danza aeróbica contribuyeron a reducir significativamente la ganancia de peso durante el embarazo y la retención de peso después del parto		
Ramírez <i>et al.</i> , 2011	Embarazo fisiológico	Actividad física aeróbica			Mayor capacidad cardiorrespiratoria y una menor FC en reposo. El ejercicio aeróbico mejoró la vasodilatación dependiente del endotelio durante la gestación
De Barros <i>et al.</i> , 2010	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios de resistencia mediante la utilización de una banda elástica			El programa de ejercicios de resistencia redujo el número de pacientes con diabetes gestacional que requirieron insulina y mejoró el control de la glucemia capilar

El primer dato que llama la atención es como la muestra en los diversos estudios se realiza en gestantes con embarazos de bajo riesgo o fisiológico. Tal y como se ha analizado anteriormente (tabla 4), los programas con actividades de carácter aeróbico son los más empleados (Moyer *et al.*, 2015; Petrov *et al.*, 2015; Daley *et al.*, 2015; Barakat *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012; Salvesen *et al.*, 2014; Tomic *et al.*, 2013; Price *et al.*, 2012; Stafne *et al.*, 2012; Pinzón *et al.*, 2012; Haakstad y Bo, 2011; Ramírez *et al.*, 2011).

Una de las constantes en cuanto a los beneficios es el incremento paulatino y normal del peso corporal, mostrando menos probabilidad de un incremento de peso excesivo (Harris *et al.*, 2015; Lamina y Agbanusi, 2013; Ruchat *et al.*, 2012; Haakstad y Bo, 2011). Cabe destacar como esto sucede en el embarazo normal o fisiológico (Harris *et al.*, 2015; Lamina *et al.*, 2013; Ruchat *et al.*, 2012). Se destaca en un estudio, donde en una muestra de 105 gestantes, observaron como un programa de 26 semanas de duración a intensidad moderada, no solo influía en una ganancia de peso normal, sino

que facilitaba la reducción de retención de peso después del parto (Haakstad y Bo, 2011).

Las embarazadas que realizaron ejercicio físico mostraron menor incidencia de diabetes gestacional así como una menor incidencia de macrosomía fetal (Tomic *et al.*, 2013). Un programa supervisado de ejercicio físico aeróbico realizado durante toda la gestación no conlleva riesgo de parto prematuro u hospitalizaciones en mujeres embarazadas sanas (Barakat *et al.*, 2014; Tinloy *et al.*, 2014).

Igualmente, en el capítulo del tipo de parto, diversos estudios constatan una disminución de los partos por cesárea e instrumentales y, por otro lado, una mayor tasa de partos vaginales (Tinloy *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012; Silveira *et al.*, 2012). A su vez, la actividad física se demuestra eficaz en el tratamiento de la depresión en el embarazo, disminuye el miedo al parto y produce una recuperación posparto más rápida (Daley *et al.*, 2015; Price *et al.*, 2012). En algunos estudios, las embarazadas que realizaron ejercicio físico mostraron menor incidencia de diabetes gestacional (Tomic *et al.*, 2013; Stafne *et al.*, 2012; de Barros *et al.*, 2010); sin embargo, en otros dicha intervención no redujo el riesgo de desarrollar dicha diabetes gestacional (Moyer *et al.*, 2015; Petrov *et al.*, 2015; Harris *et al.*, 2015; Daley *et al.*, 2015; Barakat *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Ghodsi y Asltoghiri, 2014; Tinloy *et al.*, 2014; Salvesen *et al.*, 2014; Murtezani *et al.*, 2014; Lamina *et al.*, 2013; da Silva *et al.*, 2013; Silveira *et al.*, 2012; Szymanski *et al.*, 2012; Price *et al.*, 2012; de Oliveira *et al.*, 2012; Salvesen *et al.*, 2012; Ruchat *et al.*, 2012; Pinzón *et al.*, 2012; Ramírez *et al.*, 2011).

La tabla 5 es un resumen donde se muestran los estudios más relevantes sobre el efecto de realizar un programa de actividad física en el feto.

Tabla 5. Influencia de la actividad física en resultados perinatales

Autor	N.º	Semanas AF	Efecto	Peso y longitud
Moyer <i>et al.</i> , 2015	380	20 semanas	Mejora en la adaptación del feto dentro del útero, así como prevención y desarrollo de enfermedades crónicas (obesidad, *HTA y diabetes)	
Petrov <i>et al.</i> , 2015	92	12 semanas	+	
Daley <i>et al.</i> , 2015	348	8-12 semanas	Neutro	
Ghodsi y Astloghiri, 2014	80	6 semanas	El ejercicio en bicicleta ergométrica durante el embarazo parece ser seguro para el recién nacido	
Tinloy <i>et al.</i> , 2014	3006	12 semanas	+	
Barakat <i>et al.</i> , 2014	290	3 semanas	El ejercicio físico no conlleva riesgo de parto prematuro	
Murtezani <i>et al.</i> , 2014	63	20 semanas	Hubo diferencias significativas en las puntuaciones de Apgar a 1 min y 5 min	No hubo diferencias entre los dos grupos con respecto al peso y longitud, circunferencia de la cabeza y duración de la gestación
Barakat <i>et al.</i> , 2013	510	26 semanas	Reducción del riesgo de tener un recién nacido macrosómico	
Tomic <i>et al.</i> , 2013	334	36 semanas	Menor incidencia de macrosomía fetal	
Lamina <i>et al.</i> , 2013	1177	20 semanas	+	
Da Silva <i>et al.</i> , 2013	72	8 semanas	+	
Silveira <i>et al.</i> , 2012	66	22 semanas	+	
Szymanski y Satin, 2012	45	4 semanas	Bienestar fetal (Doppler arteria umbilical, **FC fetal y perfil biofísico)	
De Oliveira <i>et al.</i> , 2012	188	8-15 semanas	Bienestar fetal. Crecimiento fetal y flujo útero-placentario normal	
Salvesen <i>et al.</i> , 2011	6	6 semanas	El ejercicio físico (intensidad > 90 % de la FCM máxima) en atletas de élite embarazadas reduce la media de flujo sanguíneo uterino y puede comprometer el bienestar fetal	
Pinzón <i>et al.</i> , 2012	35	12 semanas	No hubo diferencias significativas con respecto a las variables del recién nacido (género, circunferencia abdominal y craneal y Apgar)	No hubo diferencias significativas con respecto al peso y la longitud
Haakstad <i>et al.</i> , 2011	105	26 semanas	Mayor puntuación de Apgar en el grupo que realizó ejercicio físico que en el grupo de control	No hubo diferencias significativas entre los grupos con respecto al peso al nacer

*HTA: hipertensión arterial; **FC: frecuencia cardíaca

Una de las primeras cuestiones que es interesante destacar es como la realización de actividad física durante el embarazo no conlleva riesgo de parto prematuro (Barakat *et al.*, 2013). Se muestra como la práctica de ejercicio físico durante el embarazo mejora la adaptación del feto dentro del útero, evaluado en cuanto al Doppler, arteria umbilical, FC fetal o un perfil biofísico con parámetros normales (Szymanski y Satin, 2012). A estos beneficios se les une que la actividad física puede contribuir a la reducción de tener un recién nacido macrosómico (Barakat *et al.*, 2013).

Además, en estudios con un carácter longitudinal, se demuestra como la actividad física durante el embarazo favorece la prevención en el desarrollo de enfermedades crónicas como obesidad, diabetes e hipertensión (Moyer *et al.*, 2015).

Son diversos los estudios que han encontrado diferencias significativas en la puntuación Apgar en el minuto uno y cinco de nacer, observando que las puntuaciones en gestantes que han realizado actividad física son mejores que en las que no han realizado actividad física (Mutezani *et al.*, 2014; Haakstad y Bo, 2011). Sí parece contrastado que el hecho de realizar actividad física durante el embarazo no tiene un efecto sobre el peso y la longitud del recién nacido (Murtezani *et al.*, 2014).

Por último, se destaca el estudio donde se reveló que el ejercicio físico de intensidad vigorosa (> 90 % de la frecuencia cardíaca máxima) en atletas de élite embarazadas puede comprometer el bienestar fetal al disminuir el flujo sanguíneo uterino. No obstante, es necesario realizar más estudios en el futuro que indiquen el efecto de programas de actividad física en mujeres altamente entrenadas (Salvesen *et al.*, 2012).

La revisión de los diversos estudios consultados ha posibilitado conocer la influencia positiva de la actividad física en la gestante, los tipos de ejercicios adecuados, el tiempo aconsejable, así como una relación de actividades físicas recomendadas, a la hora de planificar un programa de actividad física. Por otro lado resulta llamativo que la totalidad de estudios se realiza en gestantes con embarazo de bajo riesgo o fisiológico, a pesar de observar que la actividad física mejora las patologías de la gestante y los resultados obstétricos.

Destacan algunos programas de entrenamiento por día centrados en ejercicios aeróbicos, de fuerza, resistencia y suelo pélvico, programando cada actividad con un límite de tiempo y sin sobrepasar los 40-45 minutos (Haakstad y Bo, 2011).

Otro aspecto que se debe destacar es el comienzo de la actividad física durante el embarazo, que en las distintas revisiones se destaca en el segundo trimestre y en algunos casos desde el inicio, sin tener en cuenta la actividad física previa (Barakat *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Barakat *et al.*, 2012).

Como conclusión final, se entiende el ejercicio de carácter aeróbico de moderada intensidad como el más beneficioso, con una frecuencia de 2-3 sesiones semanales y una duración de entre 45-60 min. Aunque se destaca una tendencia a la aparición de ejercicios de fuerza que son igualmente beneficiosos.

Los beneficios más evaluados son los concernientes a una menor probabilidad de un incremento de peso excesivo así como a una menor incidencia de diabetes gestacional y un favorecimiento en la prevención del desarrollo de enfermedades crónicas como diabetes, obesidad e hipertensión.

Realizar actividad física durante el embarazo disminuye el riesgo de parto prematuro al igual que mejora la adaptación del feto dentro del útero; así como las puntuaciones de Apgar en el minuto uno y cinco serán más positivas.

1.4. Influencia de la actividad física en el proceso del parto

Las ventajas que aporta la realización de actividad física en el proceso del parto son conocidas y aceptadas. Pero aún existen dudas de si realizar o no actividad física durante el embarazo, aumentando la tasa de inactividad o sedentarismo entre el 64,5 % y el 91,5 %, que se incrementa en el tercer trimestre de gestación (Santos *et al.*, 2014). La inactividad física durante la gestación se relaciona con un mayor índice de ingresos de los lactantes en las unidades de Cuidados Intensivos Neonatales, de bajo peso al nacer, de parto pretérmino, de fetos que presentan crecimiento intrauterino retardado y de finalización del parto en cesárea (Cortes *et al.*, 2013).

En la fase del parto, los beneficios se reflejan en un fortalecimiento de la musculatura de la zona implicada, lo que reduce el dolor y el esfuerzo necesario para dar a luz. Del mismo modo la movilidad pélvica provoca que los ligamentos sean más flexibles, ayudando a aumentar el diámetro de apertura del cuello uterino, facilitando así que el parto sea natural, y evitando la realización de cesáreas innecesarias o partos instrumentales (Currie *et al.*, 2013; Pearce *et al.*, 2013; Mata *et al.*, 2010).

Realizar ejercicio físico durante el embarazo no se ha visto asociado a un acortamiento cervical ni a la aparición de parto prematuro, pero sí está relacionado con el parto vaginal espontáneo a término (Portela *et al.*, 2014), además en mujeres primíparas aumenta la posibilidad de partos vaginales (Silveira y Segre, 2012).

El estilo de vida sedentario y los malos hábitos alimenticios condicionan una ganancia de peso en mujeres embarazadas, que a veces es excesiva, sobre todo en los países desarrollados (Aguilar Cordero *et al.*, 2014). Tras revisar los estudios más actuales sobre actividad física y embarazo, encontramos que la realización de actividad física durante la gestación no solo evita esa ganancia de peso excesiva, sino que disminuye el riesgo de padecer dos patologías asociadas a la misma, como son la hipertensión y la

diabetes gestacional (Barakat *et al.*, 2013). El beneficio de la realización de actividad no recae solo en la madre, sino también en el feto, puesto que los estudios demuestran que disminuye el riesgo de presentar macrosomías y ello conlleva un parto más fisiológico (Tomic *et al.*, 2013). Este aumento de peso excesivo durante el embarazo y la dificultad para recuperar el peso inicial tras el parto actúan como factores de riesgo durante la gestación, el parto, el puerperio y la salud fetal (Aguilar Cordero *et al.*, 2013).

Uno de los efectos beneficiosos de la realización de ejercicio físico durante el embarazo es la liberación de endorfinas que produce dicha actividad, así las mujeres activas llegarán al parto con unos niveles aumentados en sangre de beta-endorfinas, que actuarán como analgésico natural, propiciando conductas de abstracción, para poder así concentrarse en el proceso del parto y crear una atmósfera de bienestar (Borreguero, 2012).

Según la evidencia el ejercicio físico realizado durante el embarazo fortalece la musculatura implicada en el parto, favoreciendo el momento del expulsivo y disminuyendo el dolor. Al trabajar la movilidad de la pelvis mediante el ejercicio se favorece el aumento de los diámetros de la misma ayudando a que el paso del bebé por el canal del parto sea más fácil, disminuyendo así las cesáreas y los partos instrumentales (Currie *et al.*, 2013).

El ejercicio realizado durante el embarazo influye en el tipo de parto de una manera positiva; la adhesión a programas de ejercicio durante el embarazo es mayor en mujeres con niveles de educación superior (Silveira *et al.*, 2012).

La recuperación en el puerperio de las mujeres que han realizado actividad durante el embarazo es más rápida y mejor llevada por la madre. En lo referente al bebé, podemos afirmar que son niños de un peso adecuado y se reduce el riesgo de padecer macrosomías (Duthie *et al.*, 2013).

Se menciona en varios estudios que los niños de madres que han realizado ejercicio físico durante la gestación son niños con mejor psicomotricidad y un mejor estado antropométrico. Son niños más activos y que hacen más deporte (Márquez *et al.*, 2012). El ejercicio físico también tiene influencia directa sobre el crecimiento fetal, teniendo en cuenta el efecto de la realización de actividades aeróbicas sobre la tolerancia a la glucosa (Tomic *et al.*, 2013).

Existe evidencia probada de que hay una asociación directa entre la aparición de problemas de salud mental en las mujeres embarazadas, como la depresión, la ansiedad y el estrés, y la no realización de actividad física (Takahasi *et al.*, 2013).

1.5. El método Pilates

Joseph Humbertus Pilates (Mönchengladbach, Alemania, 1880-Nueva York, 1967) fue el padre del actual método Pilates, un método de entrenamiento tanto físico como mental al que le puso el nombre de contrología, donde tenía importancia el control de la mente sobre el cuerpo. Conocer la vida de Joseph nos hace pensar cómo desarrolló su método en años posteriores, ya que era un niño con bajo peso y con enfermedades tales como raquitismo, asma y fiebre neumática (Ochoteco y Colella, 2011; Panelli, 2009).

Debido a su déficit de salud, se preocupó por estudiar la anatomía humana, con el objetivo de fortalecer su cuerpo y se preocupó por comenzar a realizar actividad física. Se centró en estudiar sobre culturismo, yoga, meditación zen, lucha, gimnasia, artes marciales y los métodos que utilizaban los griegos y los romanos de entrenamiento físico. En el periodo de la adolescencia comenzó posando como modelo anatómico, debido a su obsesión y admiración por la cultura griega y su ideal de equilibrio entre el cuerpo, la mente y el espíritu. Practicaba deportes tales como boxeo, esquí, natación, submarinismo y gimnasia artística. Actuaba como «estatua viviente griega» junto con su hermano (Ochoteco y Colella, 2011; Levine, Kaplanek y Jaffe, 2009).

En un viaje a Inglaterra en 1912, con 32 años, se presentó como artista circense y ese fue el momento donde comenzó a desarrollar su método. Durante la Primera Guerra Mundial trabajó en un hospital como camillero y empezó a tratar a heridos de guerra, la mayoría de ellos con problemas para moverse de la cama. Joseph diseñó un sistema de cuerdas y poleas en las camas del hospital para poder ejercitar las extremidades de los heridos. Esto fue el comienzo de sus dos primeras máquinas utilizadas en su método, el Reformer y el trapecio. Un hallazgo importante es que gracias a sus ejercicios ninguno de los soldados murió en la epidemia de gripe de 1918.

Después de la guerra se trasladó a Manhattan, donde inauguró un estudio para enseñar su método, el cual se hizo famoso en los mundos de la danza y el boxeo, ya que ayudaba a mejorar la forma física de los bailarines y deportistas e incluso ayudaba en la rehabilitación de las lesiones que padecían.

En 1934 publicó un libro que revolucionó el mundo de la educación física. Se hizo famoso en el mundo de la danza, acudiendo a festivales de gran prestigio y así conseguía clientes para su estudio. A los 65 años publicó su segundo libro, *Regreso a la vida a través de la Contrología*, dedicado a su esposa Clara. Esta época de su vida fue brillante y llena de éxito con su revolucionario método conocido a nivel mundial (Ochoteco y Colella, 2011; Isacowitz, 2009).

Pilates muere en el año 1967, dos años después del incendio de su estudio, de un enfisema. Su mujer se encarga del estudio hasta 1977.

El sueño de Pilates era que su método fuese enseñado en colegios y universidades, fue un hombre adelantado a su tiempo, con un conocimiento exquisito de la anatomía humana. Avalaba que todos los seres humanos debían ser conocedores del cuerpo humano y esa información debía ser sencilla y accesible. Su trabajo se compuso de más de 600 ejercicios utilizando los aparatos que él mismo inventó. La base de su método es conseguir una buena salud, mediante el trabajo del cuerpo, el alma y el espíritu (Isacowitz, 2009).

Actualmente el método Pilates es practicado en todo el mundo, avalado por muchas asociaciones, alianzas y centros que siguen enseñando el método original (Ochoteco y Colella, 2011).

Podemos definir el pilates como un método de acondicionamiento físico enfocado a desarrollar tanto la mente como el cuerpo del que lo practica. Los ejercicios que se practican son ejercicios de fuerza y flexibilidad, y pueden realizarse tanto en el suelo como utilizando aparatos.

Podemos decir que el método Pilates es una fusión de actividades de origen oriental y occidental, en el cual Joseph unió en un solo método aspectos relacionados con la gimnasia tradicional, técnicas de rehabilitación de origen occidental, gimnasia sueca y técnicas orientales como el yoga.

Diferentes autores están de acuerdo con que el método Pilates tiene como propósito reforzar y tonificar los músculos y al mismo tiempo estabilizar y mejorar la postura, aumentar la flexibilidad y el equilibrio, poner en relación la mente y el cuerpo, prevenir lesiones, aportar una ayuda en el rendimiento de un deporte y actuar como técnica de rehabilitación (Stott, 2001; Siler, 2000).

El número de ejercicios que se realizan en el método Pilates no es demasiado elevado. Cada ejercicio o movimiento se realiza entre cinco y diez veces, ya que realizando el ejercicio de una manera adecuada y teniendo en cuenta los principios fundamentales del MP se conseguirá su objetivo. El MP se centra en la calidad del movimiento y no en la cantidad de repeticiones del mismo, de esta manera la fatiga no deteriora la calidad del movimiento.

1.5.1. Principios del método Pilates

El MP tiene como objetivo el camino hacia la salud total. No se trata de un programa de acondicionamiento físico donde se repiten movimientos sin más. Se trata de un ejercicio que trata de llegar al bienestar de una manera holística. En su primer libro Pilates expone que «La condición física es el primer requisito hacia la felicidad» (Isacowitz, 2009).

Joseph Pilates no dejó anotaciones sobre los principios fundamentales de su método, pero haciendo una revisión de sus textos podemos identificarlos claramente. Los principios fundamentales del método suelen variar dependiendo de la escuela de pilates en la que nos basemos, pero los más aceptados son los siguientes:

- Respiración, según Joseph Pilates «respirar es lo primero que hacemos al nacer. Nuestra vida depende de ello. Millones de personas nunca han aprendido a dominar el arte de una respiración correcta». Durante los ejercicios resulta de gran importancia respirar con la misma frecuencia con que se lleva a cabo habitualmente con el movimiento, evitando la apnea con la realización de alguna actividad, que incrementa la tensión sanguínea.
- Concentración.
- Centrado.
- Control.
- Precisión.
- Fluidez del movimiento.

Otros autores (Menezes, 2009) hacen referencia a la existencia de ocho principios del método Pilates, añadiendo a los anteriores el aislamiento y la rutina.

La respiración es el principio más importante a controlar antes de comenzar a realizar cualquier movimiento o ejercicio. Es fundamental la realización de una buena

respiración por su implicación e importancia en la realización del método. La respiración tiene las siguientes funciones:

1. Aumentar la resistencia física.
2. La expulsión de productos de desecho mediante la espiración y así eliminarlos del organismo y favorecer su bienestar.
3. El transporte de nutrientes a todo el organismo, favoreciendo al aumento de energía en el mismo (González, 2012).

La respiración puede definirse como el combustible del centro de energía (*powerhouse*). Es el hilo conductor por el que se unen los demás principios fundamentales del método Pilates. El buen conocimiento de los órganos implicados en la respiración facilitará el uso adecuado de la misma en la puesta en práctica del método (Isacowitz y Clippinger, 2014).

La concentración que debemos fijar en los músculos que utilizamos en cada movimiento es otro de los principios fundamentales a dominar para la buena práctica del método Pilates. Cuando alcanzamos una concentración mental continua, nos percatamos de que movimientos que creíamos sencillos son en realidad muy complejos. Con el fin de realizar los ejercicios de pilates con la mayor técnica posible, es importante repasar mentalmente los puntos en los que debemos centrarnos durante cada ejercicio, incluyendo el patrón respiratorio, así como los músculos que formarán parte del ejercicio (Isacowitz, 2009).

El centro es un principio del método Pilates y hace referencia a la musculatura abdominal, el centro de energía del ser humano. Joseph Pilates describió el centro del cuerpo como la zona que comprende las costillas y la cadera, tanto a nivel posterior como anterior del tronco. En alguna bibliografía podemos encontrar que los costados también son parte de este centro (Menezes, 2009). Los músculos en concreto que forman el centro son: los oblicuos, psoas mayor, cuadrado lumbar, transversos y recto abdominal, llamados por Pilates el centro de energía o *powerhouse* (Mazzarino *et al.*, 2015). El centro se relaciona con el centro de gravedad de la persona que, al colocarse erguida, en una posición de pie con los brazos a los lados, se encuentra delante de la segunda vértebra sacra, aproximadamente a un 55 % de la altura de una persona. Cuando el centro es fuerte existe un equilibrio y un control del cuerpo en su totalidad y aporta una ayuda para la realización de ejercicios lentos y rápidos, como los ejercicios de equilibrio que se hacen con la pelota de Bobath.

Después de controlar los principios anteriores, ya es más fácil conseguir el siguiente principio, el control. Es un principio esencial para evitar lesiones, mediante la concentración y la conciencia de lo que se está realizando en todo momento. La repetición de los ejercicios, la dedicación al método y la aplicación en el día a día hacen mejorar el control y la perfección del movimiento. Sin la concentración y el control sobre el movimiento, los músculos más fuertes del cuerpo tendrán tendencia a acaparar todo el trabajo, de esta manera se fortalecerán, pero los músculos más débiles permanecerán inactivos y seguirán sin conseguir la fuerza deseada. Haciéndonos con el control de la musculatura más débil mejoraremos su fuerza y su rendimiento. Aprender a llevar el control del ejercicio al principio puede comprometer el rendimiento, pero una vez que se perfecciona el movimiento, el mayor control del mismo permite hacerlo con mayor rapidez y superar niveles de rendimiento (Menezes, 2009).

Con el dominio de la precisión del movimiento se alcanza la realización de movimientos más elegantes y naturales. Este principio fundamental del método requiere una concentración y retroalimentación mental y no solo una correcta posición del cuerpo antes de iniciar un ejercicio. La precisión es la manera exacta de ejecutar un ejercicio, es el principio que distingue al método Pilates de otros métodos de acondicionamiento físico (Isacowitz y Clippinger, 2014). Una de las cosas que ayudan a lograr la precisión es conocer la anatomía humana a la perfección, porque se comprenderá qué músculos intervienen en cada movimiento y cuáles deberán activarse de manera aislada.

La fluidez en el movimiento es un principio fundamental que se debe lograr cuando practicamos pilates. Es la realización del movimiento de una manera suave y sin interrupciones, comprendiendo el movimiento y activando de una manera precisa la musculatura a trabajar. Con la práctica los movimientos van adquiriendo cada vez más fluidez y ya no serán entrecortados ni rígidos (Perales, Luaces, Barriopedro, Montejo y Barakat, 2012).

El aislamiento, como hemos dicho anteriormente no es un principio definido por todos los autores como tal. Hace referencia al control de un grupo muscular débil, para poder así conseguir una mayor precisión del ejercicio y conseguir fortalecer dicha musculatura. Para llevar a cabo este principio la concentración en ese músculo débil juega un papel importante (Menezes, 2009).

Los ejercicios de pilates se podrían dividir en tres grupos: pilates en suelo, con accesorios y con un equipo de aparatos llamado Reformador. Y existen tres niveles: nivel 1 (básico), nivel 2 (intermedio) y nivel 3 (avanzado), en función de la dificultad de los ejercicios (Fernández *et al.*, 2008).

Por último, establecer una rutina regular del método, ya sea tres veces en semana o diaria hará que se consigan resultados en poco tiempo. Llevar una rutina de trabajo mejorará la condición física y el bienestar mental de la persona. Las sesiones de pilates incluyendo la parte de estiramientos deberían durar en torno a los 60 minutos (Aparicio y Pons, 2005).

1.5.2. Beneficios del método Pilates

Existe numerosa bibliografía sobre los beneficios del pilates tanto a nivel físico como psicológico. La calidad de vida es una de las variables en la que se centran la mayoría de los estudios, esto es debido a que el pilates es utilizado como método de rehabilitación (González Gálvez, Sainz de Baranda, García Pastor y Aznar, 2012).

Estudios demuestran que el pilates tiene efectos beneficiosos a nivel psicosocial (Boix Vilella, León Zarceño y Serrano Rosa, 2014). El pilates provoca efectos significativos en la depresión de las mujeres con fibromialgia (Ekici, Yakut y Akbayrak, 2008), en la calidad de vida de mujeres con osteoporosis (Küçükçakır, Altan y Korkmaz, 2013), en la calidad del sueño y de vida de las personas sedentarias (Leopoldino *et al.*, 2013) y en la calidad de vida de pacientes con dolor lumbar (Borges *et al.*, 2014).

A nivel físico, encontramos estudios que demuestran los beneficios del método Pilates, como por ejemplo la disminución del dolor lumbar y el aumento de realización de actividad vigorosa en personas que realizan un programa de pilates específico (Andrade, 2015). Existen variaciones antropométricas al realizar un programa del método Pilates, se reduce el índice de masa corporal y el índice Ponderal de los sujetos, así como se consigue una disminución del perímetro umbilical (Tinoco, 2013; García, 2009).

1.5.3. Pilates durante el embarazo

Los programas de actividad física mediante el método Pilates son reconocidos como una práctica aconsejable para cualquier población, por su bajo impacto, poca intensidad y no sobrecarga de la musculatura, otorgando numerosos beneficios. Su diseño se basa en un programa de ejercicios ligeros que fortalece y tonifica los músculos por medio de

un suave estiramiento, mejorando la postura con el fin de proteger la espalda y por lo tanto se considera seguro para la madre y el bebé (King *et al.*, 2010).

El método Pilates para el embarazo surge de los ejercicios originales del método Pilates adaptados a cada etapa del embarazo. Su desarrollo se centra en cambios posturales y en el entrenamiento de músculos para preparar el parto.

El comienzo de un programa de pilates, a diferencia de otras actividades, se puede llevar a cabo en cualquier semana de la gestación e incluso no es relevante que no se haya realizado pilates antes (Ochoteco y Colella, 2011).

El periodo gestacional se considera un momento donde la gestante experimenta un mayor deseo y motivación para estar en forma y cuidarse. Sin embargo, por el aumento de peso y los cambios fisiológicos se sienten limitaciones a la hora de seleccionar una u otra actividad que sea segura durante el embarazo (Gómez y García, 2009).

A pesar de todo lo expuesto anteriormente es necesaria una valoración sanitaria previa sobre la aprobación de cualquier programa de actividad física. Es importante recordar que ningún programa de actividad física es adecuado para todas las embarazadas.

Se establecen una serie de normas para obtener una práctica segura durante el embarazo y que al mismo tiempo sea gratificante (King *et al.*, 2010):

- Resulta de importancia la regularidad en la realización del programa de pilates, organizando los días y la hora a la semana que se dedicará a la actividad física.
- Ante alguna molestia o dolor, se debe indicar al instructor para buscar la posición más correcta y si es necesario reducir la intensidad. Si no remite se parará y se descansará.
- Iniciar la actividad física con el estómago lleno tras 1 hora después de comer, para evitar mareos o sufrir malestar abdominal.
- Evitar lugares muy cálidos ya que puede ocasionar malestar y aumento de la temperatura, que unido a los cambios hormonales puede llegar incluso a provocar bajadas de tensión arterial y mareos.
- Se recomienda realizar actividades que aceleren de forma continuada la frecuencia cardiaca fetal más allá de 100 latidos por minuto.
- Se debe iniciar el programa con un precalentamiento con suavidad evitando las sobrecargas en las articulaciones.

- Se debe realizar de forma suave los cambios de posición, de sentada a de pie, de tumbada a sentada, de sentada a de lado... evitando las compensaciones de tensión arterial que pueden originar sensación de mareo.
- Se debe evitar la sobrecarga de la zona lumbar evitando la subida de las dos piernas a la vez.
- El embarazo permite un aumento de la flexibilidad y elasticidad por la presencia de la relaxina, ocasionando que las articulaciones sean más inestables, y por ello debe prestarse atención a la correcta postura en cada ejercicio.
- Por último, resulta de gran importancia la utilización de prendas cómodas y transpirables que permitan que el sudor se evapore.

La postura de la mujer embarazada se ve modificada para adaptarse al desarrollo del bebé, ocasionando diversas molestias musculares, ligamentosas y articulares, y posiciones incorrectas de diversas partes del cuerpo, dando lugar a cansancio, malestar, dolor y contracturas musculares.

Durante el embarazo son frecuentes sufrir sobrecargas, dolores de espalda, disminución de energía, fuerza, pérdidas de equilibrio, que pueden originar la disminución del sueño y de la relajación, y todo está relacionado con la pérdida de la alineación postural.

El pilates genera un entrenamiento mental y físico, trabajando la fuerza y la estabilidad de la musculatura profunda, llevando a la alineación neutra o correcta.

Los beneficios del pilates relacionados con el embarazo serían (Fernández *et al.*, 2016; Balogh, 2005):

- Incrementa la fuerza abdominal para sujetar el peso del bebé y el útero, reforzando la columna vertebral y manteniéndola en posición neutra.
- Favorece el parto fortaleciendo el suelo pélvico y permitiendo una mayor conciencia de la base pélvica.
- Aumenta la elasticidad y flexibilidad de las estructuras musculares que favorece la función elástica de la hormona relaxina, evitando contracturas y rigideces articulares y musculares.
- Reduce las diversas molestias corporales al mejorar la postura.
- Mejora la respiración reduciendo el cansancio físico.
- Propicia una rápida recuperación posparto.

1.5.4. La calidad de movimiento en la gestante asociada a un programa de pilates

El incremento de la masa corporal que se produce a lo largo del embarazo puede desencadenar dolor a nivel lumbar, aspecto que sufren en torno al 20-90 % de mujeres embarazadas (Rostami *et al.*, 2015; Han, 2010). Este dolor puede afectar a la habilidad para sentarse, levantarse, caminar, es decir, no desarrollar una vida cotidiana con normalidad (Ostgaard *et al.*, 1997). Tener por ejemplo, un dolor en la zona baja de la espalda parece cambiar el patrón de movimiento (McGill *et al.*, 2003). Los patrones de movimiento (PM) son secuencias motoras programadas innatas a nivel del sistema nervioso central (SNC) que definen la base de cada movimiento en el ser humano. Debido al tipo de desarrollo de cada individuo en sus etapas tempranas, los PM pueden verse afectados y fijados en el SNC con una errónea calidad de movimiento. Por lo tanto, disponer de PM erróneos en conductas motoras puede incrementar el riesgo de dolor y lesión, debido a desequilibrios musculares y articulares. Es decir, si el movimiento se realiza sin calidad, se expone a los tejidos a una carga excesiva que eleva el riesgo de lesiones (McGill *et al.*, 2012). Por tanto, el concepto de calidad de movimiento se postula como un predictor del riesgo de dolor y futuras lesiones (Kiesel *et al.*, 2007). En este sentido, la actividad física de pilates puede mejorar la función y la calidad de movimiento en sus practicantes (Natour *et al.*, 2015), por lo que estos beneficios también podrían repercutir en la población gestante.

2. Justificación

El embarazo es un periodo momentáneo que suele tener una duración de entre 38 y 40 semanas (Crane *et al.*, 2009). A pesar de que el embarazo se asocia con cambios desde el punto de vista morfológico y funcional, en realidad, los beneficios de realizar actividad física son indiscutibles (Torres Luque *et al.*, 2012). La literatura científica muestra como actividad física de carácter aeróbico es la más desarrollada en embarazadas (Harris *et al.*, 2015; White *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Torres Luque *et al.*, 2012).

La práctica deportiva evita que la futura madre gane demasiado peso durante el embarazo, reduce la hipertensión arterial y previene la diabetes gestacional. Por ello, se trata de un acto beneficioso tanto para la madre como para el bebé, que también evita el riesgo de sobrepeso, y por consiguiente, de complicaciones en el parto (Leppänen *et al.*, 2014).

Con el fin de mantener la condición física durante el embarazo, el Colegio Real de Obstetras y Ginecólogos, junto con el Colegio Americano de Obstetras, recomiendan que las mujeres embarazadas realicen deporte de intensidad moderada durante todas las etapas de la gestación (Sui *et al.*, 2013).

Actualmente, el método Pilates está cobrando importancia y apareciendo con fuerza en esta población (King *et al.*, 2010). El objetivo de este método es alcanzar la armonía muscular a través del fortalecimiento de los músculos más débiles y la elasticidad de los músculos hipertrofiados, haciendo que la persona que lo ejecute adquiera un mayor dominio corporal, una mayor fortaleza y elasticidad, siempre sin forzar la espalda ni las articulaciones (Ochoteco *et al.*, 2011). Un programa de pilates durante el embarazo requiere la adaptación de los ejercicios a la nueva situación y cambios del cuerpo, pudiendo comenzar con pilates en cualquier fase de la gestación sin importar que las

participantes nunca hayan entrenado con este método con anterioridad (Mazzarino *et al.*, 2015).

A pesar de la bibliografía consultada, no se ha encontrado información relevante en la que se analicen los efectos positivos del método Pilates en gestantes, de aquí la justificación de la realización de esta tesis doctoral.

3. Objetivos

3.1. General

Valorar la efectividad de un programa de actividad física por medio del método Pilates durante ocho semanas de duración en mujeres gestantes sobre la calidad de movimiento, parámetros funcionales y el parto.

3.2. Específicos

1. Valorar el efecto de un programa de actividad física por medio del método Pilates en parámetros funcionales como talla, masa, índice de masa corporal, tensión arterial, fuerza manual, flexibilidad y curvatura de la espalda.
2. Determinar el efecto del programa sobre la calidad de movimiento, analizando el riesgo de lesión y de compensación.
3. Evaluar el parto de las gestantes en cuanto al tipo de parto, episiotomía, analgesia y peso del recién nacido.

4. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El presente estudio corresponde a un ensayo clínico aleatorio de dos grupos, un grupo intervención y un grupo control, con medidas anteriores y posteriores, consistente en la aplicación del programa del método Pilates.

4.2. Población objeto de estudio

La población estuvo compuesta por un total de 105 mujeres gestantes, las cuales estaban divididas en un grupo intervención ($n = 50$) ($32,87 \pm 4,46$ años) y un grupo control ($n = 55$) ($31,52 \pm 4,95$ años) que no realizaron el programa. Todas las gestantes accedieron desde la consulta prenatal del Hospital Quirón Campo de Gibraltar de forma voluntaria al estudio, donde recibieron información acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y duración. Además, sobre la necesidad de firmar un consentimiento informado por escrito al comienzo del mismo siguiendo la Declaración de Helsinki (Helsinki, 2004), la normativa española sobre el Real Decreto de Investigación Clínica 1090/2015 (Saenz *et al.*, 2016) y la Ley 41/2002 sobre Autonomía del paciente y derechos y deberes en materia de información y documentación clínica (España, 2002). Así como la Ley 15/1999 de Protección de Datos (LOPD) para el tratamiento de los datos personales que se obtuvieron (España, 1999). El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación del Hospital Quirón Campo de Gibraltar.

Para la inclusión en los dos grupos se llevó a cabo un proceso de aleatorización simple mediante generación de lista de números aleatorios. Destacar que dentro del grupo experimental y de forma aleatoria, se seleccionaron 10 gestantes ($30,80 \pm 3,99$ años; $1,61 \pm 0,81$ m; $66,44 \pm 8,48$ kg) para el estudio piloto de calidad de movimiento.

Los criterios de inclusión para poder formar parte de la muestra fueron:

- a) Ser mayor de edad.

- b) Estar en el segundo trimestre de embarazo.
- c) Que no fuese embarazo múltiple.
- d) No tener ningún tipo de contraindicación de carácter médico ni patologías.
- e) No tomar ningún tipo de medicamento que pudiera influir en el programa.
- f) No participar en otros programas de ejercicio físico.
- g) No tener ninguna contraindicación o lesión que impidiera la realización de actividad física.

4.3. Procedimiento

Todas las gestantes facilitaron información sobre aspectos relacionados con el embarazo, como edad, mes de gestación y hábitos de vida por medio de un cuestionario sociodemográfico.

El procedimiento consistió en una valoración inicial (pretest), un programa de actividad física por medio del método Pilates de ocho semanas de duración, una valoración final (postest), así como un seguimiento para analizar cómo fue el parto. A continuación, se describe cada una de las fases llevadas a cabo.

Los primeros datos se recogieron en la reunión inicial, donde se les administró un cuestionario sociodemográfico inicial para conocer aspectos relacionados con el embarazo, hábitos de vida, sociales y deportivos.

Por otro lado se realizó una valoración inicial y final a las gestantes del grupo intervención y del grupo control, que fueron pasadas a una hoja de cálculo, consistente en:

Valoración inicial (pretest)

Se llevó a cabo tanto en el grupo control como en el grupo experimental, mediante los siguientes test:

- a) Valoración antropométrica: la talla se obtuvo midiendo a las gestantes descalzas, de pie, con los talones, glúteos y espalda en contacto con la pared, con el tallímetro modelo SECA (SECA LTD., Germany). Con los datos del peso y la talla se obtuvo el índice de masa corporal (peso/talla²).
- b) Medición de la tensión arterial: se procedió a la valoración de la tensión arterial diastólica y sistólica. A las embarazadas, en una situación de reposo y sentadas cómodamente, se les colocaba un tensiómetro manual (RIESTER).

- c) Valoración de la fuerza: las embarazadas se colocan en bipedestación, hombros aducidos y sin rotaciones, con los brazos y codos pegados al cuerpo y manos en posición neutra; en esa posición cogen la manilla del dinamómetro digital EH101 con la mano derecha entre el dedo pulgar y los cuatro dedos restantes realizando una garra con la mano y prensión de la mano en garra hasta la máxima fuerza que puedan ejercer manteniendo esta y evitando separar el dinamómetro y el brazo del cuerpo, y se obtiene un valor de fuerza medida en kilogramos.
- d) Valoración de la flexibilidad isquiosural: las embarazadas se colocan en decúbito supino, se sitúa el eje de giro con un goniómetro (Cefar Compex) cercano al extremo proximal del trocánter mayor buscando que coincida con el eje de giro de la cabeza femoral. La elevación se realiza de forma lenta y progresiva fijando la cadera contraria a la pierna a valorar para evitar que bascule. La medición se realiza en grados.
- e) Cuantificación de la curvatura de la columna: se midieron las curvaturas de la espalda, por medio del inclinómetro ISOMED unilevel graduado en incrementos de dos grados. Para la medición de las curvas en bipedestación se apoya el inclinómetro sobre el inicio de la cifosis dorsal D_1 , se pone el dispositivo a cero grados y se desplaza hacia el límite caudal de la cifosis (T_{12} - L_1), permitiendo leer el grado de cifosis dorsal. En esta última localización se vuelve a poner en cero y se desplaza caudalmente hacia la máxima lordosis (L_5 - S_1), obteniendo el grado de lordosis lumbar.

Una vez realizada la valoración inicial, se llevó a cabo un programa de actividad física por medio del método Pilates de ocho semanas de duración, dos veces por semana con una duración de 40-45 minutos. Dicho programa estuvo confeccionado por profesionales de la materia y siguiendo las recomendaciones de diferentes autores.

A su vez, dentro del grupo experimental y tal como se anunció en las características de la muestra, a diez gestantes se les realizaron los siguientes test que evalúan la calidad de movimiento:

- a) Overhead Squat (OHS): fue administrado según las instrucciones de Cook *et al.* (2014). La sujeto asume la posición inicial colocando sus pies aproximadamente a la altura de los hombros y los pies alineados en el plano sagital. Además eleva

sus brazos hacia arriba con los hombros flexionados y abducidos, y los codos extendidos. A continuación, se indica a la sujeto que descienda hasta donde pueda, sin perder la posición de los brazos. Después vuelve a la posición inicial. Se realizaron 3 repeticiones. No existe imagen visual, solo orden verbal.

- b) Hurdle Step Test (HS): fue administrado según las instrucciones de Cook *et al.* (2014), modificando la posición de los brazos, los cuales se pondrán en el pecho entrecruzados. La sujeto asume la posición inicial colocando los pies juntos. A continuación, se le pide que mantenga una postura erguida, que levante una rodilla (flexión de cadera y rodilla) todo lo que pueda manteniendo la postura. La pierna en movimiento es entonces devuelta a la posición inicial. Se realizaron 3 repeticiones con cada pierna. No existe imagen visual, solo orden verbal.
- c) Forward Step Down (FSD): se desarrolló según Herman *et al.* (2016). Las participantes estaban de pie en una pierna en una caja de 20 cm de altura, con los brazos cruzados sobre el pecho. A continuación, se les pidió que se agacharan lo más lejos posible doblando la rodilla en la pierna que soportaba el peso hasta que el talón de la otra extremidad tocó el suelo, manteniendo su equilibrio y volviendo a la posición inicial. Se realizaron 3 repeticiones con cada pierna. No existe imagen visual, solo orden verbal.
- d) Shoulder Mobility test (SM): se desarrolló según el protocolo de Cook *et al.* (2014). Las participantes se colocaron de pie, con los brazos en cruz, y a la instrucción del evaluador se les pide que eleven un brazo por encima de la región torácica mientras el otro brazo por debajo, intentando colocar sus manos por detrás de la espalda, cerradas en puños, tan cerca entre ellas como sea posible. Se realizaron 3 repeticiones por cada lado. Existe una demostración previa del movimiento por parte del evaluador.
- e) Active Straight Leg Raise (ASLR): se desarrolló según el protocolo que marcan Mens *et al.* (2001). Las participantes se tumban en supino, con piernas estiradas y separadas a la anchura de las caderas, y cuando reciben la indicación, elevan una pierna estirada todo lo que puedan. Después vuelven a la posición inicial. Se realizaron 3 repeticiones con cada pierna. No existe demostración, solo indicaciones verbales.

Cada test fue grabado usando 3 cámaras para cubrir los planos frontal anterior, posterior y sagital para cada una de las repeticiones. La cámara de video se colocó aproximadamente a 3 m de cada participante y a una altura de 1,5 m. Los datos de video se transfirieron a un ordenador personal. Cada ensayo se revisó para asegurar un punto de inicio consistente para su visualización y luego se guardaron para su evaluación. Todas las visualizaciones fueron supervisadas por el mismo evaluador certificado por Coach Zebra Academy®.

4.4. Programa de actividad física mediante el método Pilates

Una vez llevada a cabo la valoración inicial y solo para el grupo experimental, se desarrolló un programa de actividad física por medio del método Pilates, de ocho semanas de duración, dos veces por semana con una duración por sesión de 40-45 minutos.

El desarrollo del programa se trabajó en las instalaciones de la sala de educación maternal del Hospital Quirón Campo de Gibraltar preparada para realizar ejercicio en condiciones adecuadas para la seguridad de las gestantes de temperatura, iluminación y humedad, con grupos reducidos de 10-12 gestantes para seguir las características del método Pilates. Por lo tanto obtuvimos 5 grupos de 10 gestantes repartidos en horarios de mañana y tarde. Dicho programa estuvo supervisado y confeccionado por profesionales de la materia y siguiendo las recomendaciones de diferentes autores.

Las mujeres comenzaban su programa de pilates en la semana 26-28 de gestación y lo abandonaron en la semana 34-36. Se considerará necesario asistir como mínimo a un 90 % de las sesiones (14-16 sesiones) repartidas a lo largo de ocho semanas como mínimo (desde la semana 26 a la 34). El grupo control no llevó a cabo ningún tipo de programa de actividad física.

4.5. Descripción de las sesiones

El programa se basó en el método Pilates diseñado específicamente para gestantes (Fernández *et al.*, 2016; Gómez y García, 2009; Robinson, 2007), en la modalidad de suelo (Mat) y con accesorios (pelota de *fitball*, aros mágicos, bandas elásticas, pelotas pequeñas), dotados de actividades de nivel 1 (básico) y nivel 2 (intermedio), mediante un sistema de incremento progresivo del número de ejercicios y repeticiones.

La estructura de cada sesión estuvo compuesta por: concienciación de la postura, fase de calentamiento (5-8 minutos), fase de trabajo aeróbico y tonificación (25-30 minutos), fase de flexibilidad (5-10 minutos) en la que se ayudaba a las mujeres a relajar la musculatura y elongar la misma, y por último fase final de vuelta a la calma (5-10 minutos) donde se llevaron a cabo técnicas de relajación.

Las sesiones del programa de Pilates se realizaron utilizando pelotas de *fitball*, bandas elásticas, aros mágicos y pelotas pequeñas, trabajando inicialmente la correcta posición postural en reposo y durante el movimiento, para hacer actividades de fuerza y flexibilidad desde los miembros superiores a los miembros inferiores, pasando de bipedestación a posiciones sentadas y tumbadas, con 3 a 5 repeticiones por cada ejercicio.

Más concretamente, las sesiones que se realizaron a lo largo de las ocho semanas se describen a continuación:

1.ª SESIÓN

Objetivo: lograr que la embarazada conozca las bases del pilates

Posición inicial

- Alinea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Respiración costal y activar *powerhouse*

- Manos en costillas flotantes:
 - Inspirar notando como se separan las manos y las costillas.
 - Espirar notando como se aproximan las manos y las costillas.
- Durante la espiración activar los músculos multífidos (músculos de la columna), transverso abdominal y suelo pélvico. Lo que se llama apretar el cinturón abdominal.

Calentamiento (5 minutos)

Posición: de pie

Material: colchoneta

1.º Movilización del cuello:

Alargar la columna, mover la cabeza llevando el mentón hacia el pecho y colocar otra vez en la posición inicial. Girar la cabeza a la derecha y a la izquierda. Rotar la cabeza de derecha a izquierda. Solo por delante.

2.º Estiramiento del cuello:

Mientras se alarga la parte posterior de la nuca llevar el mentón hacia la garganta. Lentamente, dejar caer la cabeza hacia abajo, haciendo rodar las vértebras cervicales mientras los hombros se mantienen hacia atrás y hacia abajo. Dirigir la mirada hacia el ombligo e intentar relajar el cuello una vez alcanzado el máximo estiramiento. Se debe mantener la posición desde el centro de energía. Volver a la posición inicial rodando las vértebras para subir la cabeza.

3.º Bajar hombros:

Elevar los hombros y luego bajarlos buscando la mayor distancia entre las orejas y los hombros.

4.º Rotación externa de hombros:

Rotar los hombros hacia el pecho (rotación interna) y rotar hacia el exterior (rotación externa), notando que las escápulas se acercan y el pecho se abre.

Desarrollo (25 minutos)

Posición: de pie

Material: colchoneta

1.º Respiración costal: 6 repeticiones

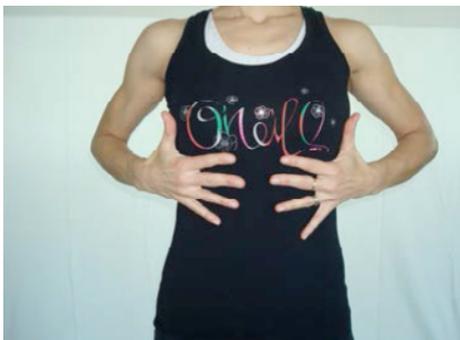
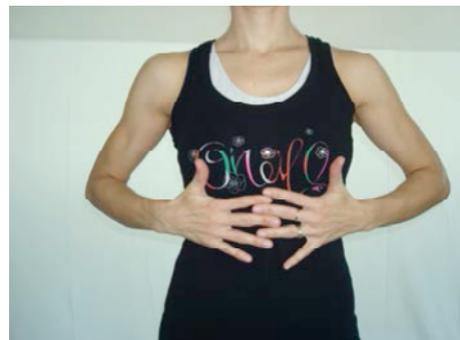


Figura 2. A. Apertura de tórax



B. Cerrar tórax

Tomar aire por la nariz, ensanchando las costillas lateralmente intentando no elevar el tórax hacia arriba. Soltar el aire por la boca, cerrar las costillas y llevar el ombligo hacia la columna.

Recordar que según avanza el embarazo, llevar el ombligo hacia la columna resultará cada vez más difícil, por lo que la mujer embarazada se concentrará en espirar cerrando las costillas.

2.º Círculo de brazos: 6 repeticiones

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso abdominal. Elevar lentamente los brazos llevándolos hacia arriba y hacia atrás, realizando un círculo hasta llegar a la posición inicial.

Posición: decúbito supino (poner cuña)

Material: colchoneta

***Recomendación:** en los ejercicios en decúbito supino, se recomienda que la mujer embarazada en estado avanzado esté tumbada sobre uno o dos cojines grandes para así elevar la posición del tronco. De esta forma se puede evitar la posible presión sobre la vena cava inferior. Esta vena transporta sangre desde sus extremidades inferiores a través del abdomen de regreso al corazón. Si esta vena se comprime, menos sangre retorna al corazón. La reacción es una disminución de la presión sanguínea y una elevación del ritmo cardiaco. La paciente se sentirá mareada, sudorosa y tendrá palpitaciones si esto ocurre.

3.º Activación de la faja abdominal (transverso y multífidos): 6 repeticiones



Figura 3. Tocando el transverso del abdomen

Toser y sentir como se contrae el transverso del abdomen.

Inspirar, y al espirar concentrar la atención en cerrar las costillas y meter el ombligo. Según avanza el embarazo, llevar el ombligo hacia la columna resultará cada vez más difícil, por lo que la mujer embarazada se concentrará en espirar cerrando las costillas.

4.º Respiración costal: 6 repeticiones

Tomar aire por la nariz, ensanchando las costillas lateralmente intentando no elevar el tórax hacia arriba. Soltar el aire por la boca, cerrar las costillas y llevar el ombligo hacia la columna.

Recordar que según avanza el embarazo, llevar el ombligo hacia la columna resultará cada vez más difícil, por lo que la mujer embarazada se concentrará en espirar cerrando las costillas.

5.º Basculación pélvica (imprint/neutra): 6 repeticiones

Tendidas en supino con pelvis neutra, rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar realizando una retroversión pélvica yendo a la posición imprint; inspirar para volver a la posición neutra.

6.º Puente de hombros: 6 repeticiones



Figura 4. A. Posición inicial



B. Elevación de pelvis

Tendidas en supino con pelvis neutra y rodillas flexionadas. Pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar realizando una basculación pélvica (imprint) para luego separar una tras otra las vértebras hasta quedar apoyadas con los hombros. Evitar hiperextender la columna.

Inspirar para preparar. Espirar al descender otra vez vértebra tras vértebra pasando por imprint para terminar en posición neutra.

7.º Círculo de brazos: 6 repeticiones



Figura 5. A. Posición inicial



B. Elevación de brazos

Tumbadas boca arriba con las piernas flexionadas y los pies apoyados en el suelo. Brazos a lo largo del cuerpo. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transversal abdominal. Elevar lentamente los brazos llevándolos hacia arriba y hacia atrás, realizando un círculo hasta llegar a la posición inicial.

Posición: tendidas lateral

Material: colchoneta

8.º Rotación de columna: 6 repeticiones

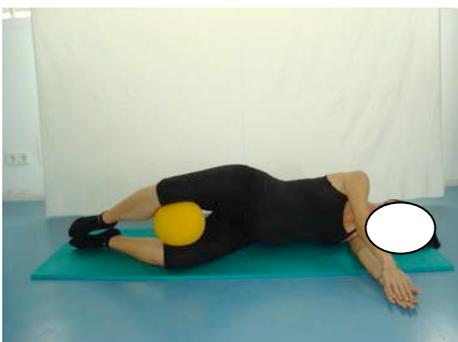


Figura 6. A. Posición inicial



B. Rotación de columna

Tendidas lateral, las piernas flexionadas por delante de la cadera a 90° y los brazos estirados hacia delante a la altura de los hombros. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Elevar un brazo y girar el tronco hacia el lado contrario, intentar llegar al suelo sin que el hombro que está apoyado en el suelo pierda el contacto con este. Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico y volver a la posición inicial.

9.º Extensión de pierna: 6 repeticiones

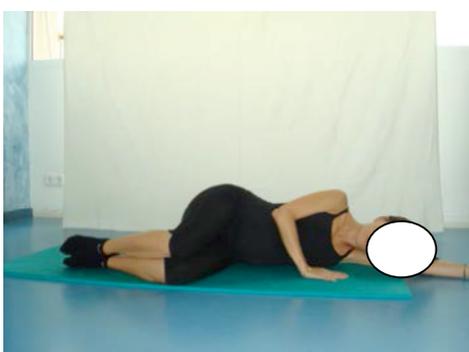


Figura 7. A. Posición inicial



B. Extensión de pierna

Posición inicial:

Tendidas lateral, las piernas flexionadas por delante de la cadera a 90°. El brazo que está en contacto con el suelo flexionado y debajo de la cabeza a modo de almohada. El otro brazo delante del tronco apoyando la mano en el suelo para estabilizar la posición. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico y estirar la pierna hasta alinearla con el tronco a la altura de la cadera. Inspirar para volver a la posición inicial.

10.º Repetir los 3 ejercicios hacia el otro lado: 6 repeticiones

Vuelta a la calma (15 minutos)

1.º Estiramientos:

Estiramiento de aductores:



Figura 8. A. Posición inicial



B. Estiramiento de aductores

Estiramiento de hombros y espalda:



Figura 9. A. Estiramiento de hombros



B. Estiramiento de hombros y espalda

2.º Relajación: «Viaje Mental»

Aconsejado que se tapen con toalla o sudadera.

Las técnicas de relajación que incluyen visualización son de las más efectivas y agradables dentro del conjunto de la práctica de la relajación, no requieren apenas esfuerzo y nos introducen en la práctica sencilla y eficaz de toda una serie de ejercicios que nos pueden proporcionar un descanso más profundo. En un mundo en que el estrés permanente nos agreda y aprendemos a utilizar la imaginación solo de forma negativa desde la infancia, resulta muy útil aprender a usar la imaginación para mejorar nuestro descanso y así poder encontrarnos con energías renovadas cada día.

Ejemplo:

Imagínate que vas caminando por un prado de hierba muy verde situado entre altas montañas nevadas.

- Fíjate en las montañas a tu alrededor, son muy altas, y ves como contrasta el blanco de la nieve con el intenso color azul del cielo. Es mediodía y encima de ti brilla un sol muy radiante y luminoso. Mira el verde de la hierba, el blanco de la nieve de las montañas y el azul del cielo.
- La temperatura en ese lugar es muy agradable, no hace ni frío ni calor y sopla una agradable brisa templada que roza delicadamente la piel de tu cara.
- Al caminar notas, ya que vas descalza, el suave roce de la hierba bajo las plantas de tus pies. Puedes percibir el tacto de la hierba algo húmedo y fresco.
- Vas muy despacio deleitándote con todo lo que ves y sientes a tu alrededor.
- Tienes una gran sensación de tranquilidad y paz.
- Oyes el canto de los pájaros y los ves volar a tu alrededor.
- Fíjate ahora en las plantas, hierbas y flores que hay a tu alrededor. Hay pequeñas flores de colores muy vivos, blancas, amarillas, anaranjadas, azules... acércate a olerlas. Corta una flor y acércatela a la nariz. Huele su aroma mientras te concentras en el color de sus pétalos.
- Sigue caminando muy despacio, sin ninguna prisa, disfrutando del paseo.
- Mira los riachuelos de agua que bajan de las montañas formando pequeños arroyos, donde las aguas saltan, corren, formando pequeñas cascadas y tranquilas pozas. Concéntrate hasta que escuches el murmullo de las aguas...
- Ahora te vas a acercar a un arroyo y vas a agacharte e introducir tus dos manos unidas en el agua para recogerla y beber. Siente el frescor del agua en tus manos. Dirígelas a tu boca y bebe. Siente el agua fresca, pura, limpia y cristalina entrando en el interior de tu cuerpo. Esa agua revitaliza todo tu organismo y te sientes llena de salud y bienestar.
- Sigue tu paseo y fíjate en una pequeña planta de menta, acércate, y corta algunas hojas. Mastícalas y percibe el fuerte sabor a menta en tu paladar. Concéntrate hasta notarlo con total nitidez.

- Finalmente vas a buscar un sitio en ese lugar donde poderte tumbar cómodamente.
- Túmbate y descansa, cierra los ojos y percibe los ruidos, los olores, la temperatura... y descansa profundamente, muy profundamente...

2.ª SESIÓN

Objetivo: afianzar las bases del pilates aprendidas en la primera sesión. Iniciar a la embarazada en los ejercicios de flexibilidad

Posición inicial

- Alinea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Respiración costal y activar powerhouse

- Manos en costillas flotantes:
 - Inspirar notando como se separan las manos y las costillas.
 - Espirar notando como se aproximan las manos y las costillas.
- Durante la espiración activar los músculos multífidos (músculos de la columna), transverso abdominal y suelo pélvico. Lo que se llama apretar el cinturón abdominal.

Calentamiento (5 minutos)

- Alinea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Calentamiento (7 minutos)

Posición: sentada sobre fitball

Material: fitball

1.º Deslizar de lado a lado



Figura 10. Deslizar de lado a lado

Posición inicial:

De pie, con el *fitball* delante en el suelo. El balón se encuentra a un lado sujeto con la mano de ese mismo lado y la pierna de ese lado algo flexionada. El otro brazo estirado en diagonal.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y trasladar el peso a la otra pierna pasando el balón rodando al otro lado por delante del cuerpo. Elevar el brazo contrario. Este ejercicio es muy adecuado para realizar un pequeño calentamiento de la alumna y como toma de contacto con el aparato.

2.º Lado a lado: 6 repeticiones



Figura 11. A. Posición sentada en *fitball*



B. Deslizamiento de lado a lado

Posición inicial:

Sentado sobre el *fitball* con las piernas abiertas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transversal del abdomen y el suelo pélvico. Trasladar el peso sobre una pierna deslizando lateralmente sobre el balón.

3.º Botar controladamente sentadas en el *fitball*: 6 repeticiones

4.º Círculos de brazos: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentadas en el *fitball*. Brazos a lo largo del cuerpo. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transversal abdominal. Elevar lentamente los brazos llevándolos hacia arriba y hacia atrás, realizando un círculo hasta llegar a la posición inicial.

5.º Movilización del cuello: 6 repeticiones

Sentada en el *fitball* girar la cabeza hacia un lado y otro y hacia delante.

6.º Basculación pélvica: 6 repeticiones



Figura 12. Basculación pélvica

Posición inicial:

Sentada en el *fitball*, con las piernas separadas con una anchura mayor que la de las caderas y bien apoyadas en el suelo. Las manos en las caderas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Realizar una retroversión pélvica. Inspirar volviendo a la posición inicial (neutra).

Desarrollo (25 minutos)

Posición: sentada sobre el fitball

Material: fitball

1.º Basculación pélvica: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada en el *fitball*, con las piernas separadas con una anchura mayor que la de las caderas y bien apoyadas en el suelo. Las manos en las caderas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Realizar una retroversión pélvica. Inspirar volviendo a la posición inicial (neutra).

2.º Movilización lumbar: 6 repeticiones



Figura 13. Movilización lumbar

Posición inicial:

Sentada en el *fitball*, con las piernas separadas con una anchura mayor que la de las caderas y bien apoyadas en el suelo. Las manos en las caderas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso abdominal y el suelo pélvico y al mismo tiempo realizar una inclinación lateral con la pelvis. Inspirar al volver a la posición de inicio. Repetir hacia el otro lado.

Posición: decúbito supino (cuña si es necesario)

Material: colchoneta y fitball

Posición: decúbito supino con pies apoyados sobre el fitball en posición de mesa, piernas separadas el ancho de la cadera, hombros relajados

3.º Identificación y activación del suelo pélvico: 6 repeticiones

4.º Identificación y activación del transverso del abdomen: 6 repeticiones

5.º Respiración costal: 6 repeticiones

6.º Basculación pélvica (imprint y neutra): 6 repeticiones

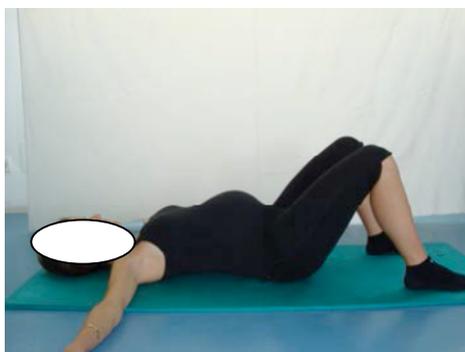


Figura 14. A. Posición inicial



B. Basculación pélvica

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra, rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar realizando una retroversión pélvica yendo a la posición imprint; inspirar para volver a la posición neutra.

7.º Puente de hombros con *fitball*: solo con una pierna: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra. Primero una pierna extendida y apoyada sobre el *fitball* y la otra apoyada en el suelo. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

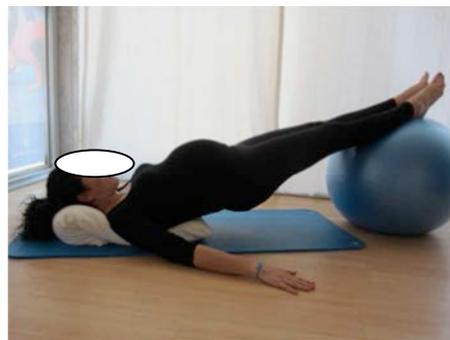
Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, al mismo tiempo realizar una basculación pélvica (imprint) para luego separar del suelo, una tras otra, las vértebras hasta quedar apoyadas con los hombros. Evitar hiperextender la columna.

Volver a inspirar para preparar. Espirar al descender otra vez vértebra tras vértebra pasando por imprint para terminar en posición neutra.

8.º Puentes de hombros con *fitball* con las dos piernas: 6 repeticiones



Figura 15.A. Posición inicial



B. Puente de hombros con *fitball*

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra. Las piernas extendidas y apoyadas sobre el *fitball*. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, al mismo tiempo realizar una basculación pélvica (imprint) para luego separar del suelo, una tras otra, las vértebras hasta quedar apoyadas con los hombros. Evitar hiperextender la columna.

Volver a inspirar para preparar. Espirar al descender otra vez vértebra tras vértebra pasando por imprint para terminar en posición neutra.

9.º Liberar caderas con *fitball*: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada en el *fitball*, con las piernas separadas con una anchura mayor que la de las caderas y bien apoyadas en el suelo. Las manos en las caderas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Realizar una retroversión pélvica. Inspirar volviendo a la posición inicial (neutra).

Posición: cuadrúpeda

Material: colchoneta y fitball

10.º Flexiones de brazos: 6 repeticiones



Figura 16. A. Posición inicial



B. Flexiones de brazos sobre fitball

Posición inicial:

De rodillas con el *fitball* delante y las manos apoyadas en el balón. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Realizar una flexión de codos acercando el pecho al *fitball* sin que este se desplace. Inspirar extendiendo los codos volviendo a la posición inicial.

11.º El gato + estiramiento con fitball: 6 repeticiones

Posición inicial:

En cuadrupedia (de rodillas) apoyando las manos sobre el *fitball*. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, realizar una flexión completa de columna, redondeándola al máximo. Inspirar para preparar, espirar alejando el *fitball*, colocando el tronco y los brazos paralelos al suelo. Inspirar para preparar. Espirar llevando los glúteos hacia los talones dejando caer la barriga entre las piernas.

Vuelta a la calma

1.º Estiramientos

- *Estiramiento del trapecio*



Figura 17. Estiramiento del trapecio sobre el fitball

- *Estiramiento de la escápula:*



Figura 18. Estiramiento de la escápula sobre el fitball

- *Estiramiento de isquiotibiales:*



Figura 19. Estiramiento de isquiotibiales de rodillas

- *Estiramiento de isquiotibiales:*



Figura 20. Estiramiento de isquiotibiales sentada

3.^a SESIÓN

Objetivo: lograr que la embarazada experimente los ejercicios de concienciación.

Avanzar en los ejercicios de flexibilidad

Posición inicial:

- Alínea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Calentamiento (5 minutos)

Posición: de pie

Material: colchoneta

Desarrollo (25 minutos)

Posición: supina

Material: colchoneta y pelota pequeña

1.º Ejercicio del ascensor (pelota entre rodillas): 3 repeticiones

Este ejercicio requiere cierta concentración, pero sus resultados son muy buenos. Pensar que el suelo pélvico es un ascensor y que en el canal de la pelvis hay 3 o 4 pisos. Subir el ascensor suavemente hasta la primera planta, aguantarlo durante un segundo, subir a la segunda planta y así sucesivamente. Para bajar, aguantar también un segundo en cada planta.

2.º Activar la faja abdominal (pelotas entre rodillas): 6 repeticiones

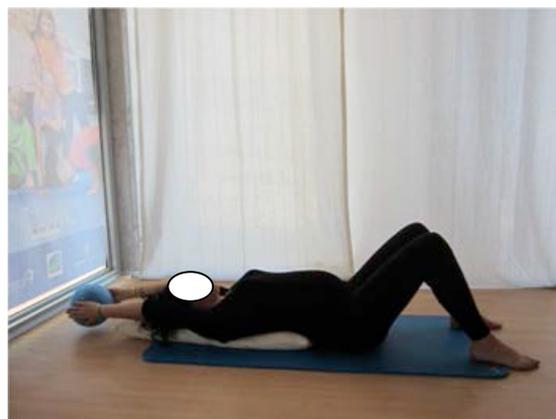


Figura 21.A. Decúbito supino con pelota

B. Activar faja abdominal

Tendida en supino, con las piernas flexionadas y separadas a la anchura de las caderas y los pies apoyados en el suelo. Las manos en el vientre cogiendo la pelota pequeña. Posición neutra.

3.º Alineación postural: 6 repeticiones

Concienciación de la línea central (cóccix a coronilla) y pelota entre las rodillas.

4.º Basculación pélvica: 6 repeticiones

Con la pelota entre las rodillas bascular la pelvis.

5.º Puente de hombros: 4 repeticiones

Con la pelota entre las piernas y tendida en supino con pelvis neutra y rodillas flexionadas. Pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

6.º Círculo de brazos: 6 repeticiones



Figura 22. A. Decúbito supino con pelota

B. Círculo de brazos

Posición inicial:

Tendida en supino, con las piernas flexionadas y separadas a la anchura de las caderas y los pies apoyados en el suelo. Las manos a ambos lados del cuerpo y la pelota pequeña entre las rodillas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar al movilizar los brazos llevándolos paralelos por encima de la cabeza. Espirar activando el suelo pélvico y el transversal abdominal describiendo un círculo con los brazos muy cerca del suelo hasta volver a la posición inicial (palmas de las manos hacia arriba).

7.º Elevación de una pierna flexionada: 6 repeticiones

Tendida en supino. Una pierna flexionada y con el pie apoyado sobre la pelota pequeña; la otra extendida en el suelo y las piernas separadas al ancho de las caderas. Espalda en posición neutra/imprint y brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo. Y subir la pierna extendida flexionada.

8.º Elevación de pierna en supino: 6 repeticiones

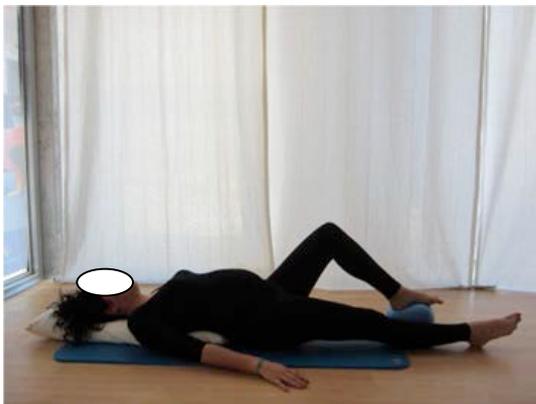


Figura 23. A. Decúbito supino sobre pelota



B. Elevación de pierna

Posición inicial:

Tendida en supino. Una pierna flexionada y con el pie apoyado sobre la pelota pequeña; la otra extendida en el suelo y las piernas separadas al ancho de las caderas. Espalda en posición neutra/imprint y brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo. Subir con la pierna extendida.

9.º Liberar caderas: 6 repeticiones

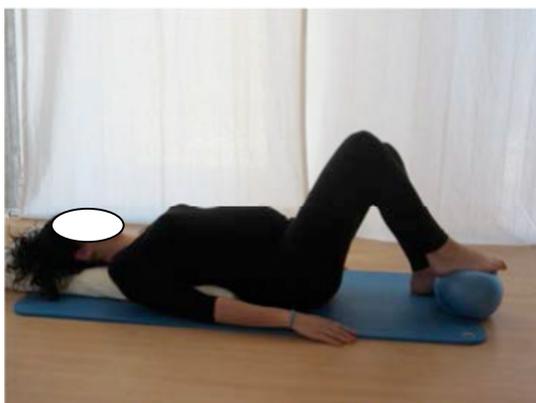


Figura 24. A. Decúbito supino con pelota



B. Liberar caderas sobre la pelota

Posición inicial:

Tendida en supino, con las piernas flexionadas y separadas a la anchura de las caderas. Un pie apoyado en el suelo y el otro sobre la pelota pequeña. Las manos a los lados del cuerpo. Posición neutra o imprint.

Ejecución del ejercicio:

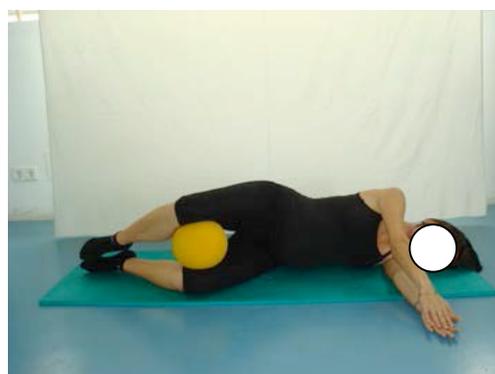
Trabaja la pierna que tiene la pelota. Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, dejar caer la rodilla hacia el lado (rotación externa de cadera) y al mismo tiempo extender la misma dibujando una línea recta hacia delante con la pelota. Terminar la extensión de rodilla con una rotación interna de cadera. Inspirar volviendo a la posición inicial.

Posición: decúbito lateral

Material: colchoneta y pelota pequeña



Figura 25. A. Lateralización con pelota



B. Rotación de columna

10.º Rotación de columna: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida lateral, las piernas flexionadas por delante de la cadera a 90° y los brazos estirados hacia delante a la altura del hombro. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Elevar un brazo y girar el tronco hacia el lado contrario, intentar llegar al suelo sin que el hombro que está apoyado en el suelo pierda el contacto con este. Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico y volver a la posición inicial.



Figura 26. A. Decúbito lateral sobre pelota



B. Aducción de una pierna

11.º Aducción de una pierna: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida lateral. Una pierna extendida, la otra flexionada apoyando la rodilla sobre la pelota. El brazo que está en contacto con el suelo, flexionado o estirado debajo de la cabeza, a modo de almohada. El otro brazo delante del tronco apoyando la mano en el suelo para estabilizar el cuerpo. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, al mismo tiempo realizar una aducción de la pierna que está extendida separándola del suelo. Inspirar volviendo a la posición inicial.

12.º Repetir los dos ejercicios anteriores hacia el otro lado: 6 repeticiones

Vuelta a la calma

Posición: decúbito supino

Material: colchoneta

- *Estiramiento de isquiotibiales*
- *Glúteos y musculatura lumbar:*



Figura 27. A. Decúbito supino



B. Estiramiento de glúteos y zona lumbar

- *Relajación de aductores:*



Figura 28. A. Decúbito supino



B. Estiramiento de glúteos y zona lumbar

- *Estiramiento de hombros y espalda:*



Figura 29. Estiramiento de hombros y espalda

4.^a SESIÓN

Objetivo: profundizar en la técnica de los ejercicios de concienciación, control, fluidez y en la correcta respiración. Incrementar los ejercicios de flexibilidad y fuerza

Posición inicial:

- Alinea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Calentamiento (5 minutos)

Posición: de pie

Material: colchoneta y aro

1.º Respiración costal: 6 repeticiones

Con el aro en las manos. Presionar el aro al exhalar.

2.º Rotación de columna: 6 repeticiones

Con el aro entre las manos.

3.º Separación de escápulas: 6 repeticiones

Con el aro entre las manos.

Desarrollo (25 minutos)

Posición: supina

Material: colchoneta y aro

1.º Ejercicio del ascensor: 2 repeticiones

Este ejercicio requiere cierta concentración, pero sus resultados son muy buenos. Pensar que el suelo pélvico es un ascensor y que en el canal de la pelvis hay 3 o 4 pisos. Subir el ascensor suavemente hasta la primera planta, aguantarlo durante un segundo, subir a la segunda planta y así sucesivamente. Para bajar, aguantar también un segundo en cada planta. Con el aro entre las piernas.

2.º Basculación pélvica: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con la pelvis neutra y las rodillas flexionadas y el aro entre las piernas. Pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspira al realizar una rotación externa y abducción de la cadera dejando caer la pierna hacia un lado. Dibujar una línea recta con el pie al deslizarlo para extender la rodilla. Espirar y rotar internamente la cadera mientras se desliza el pie para volver a flexionar la rodilla.

Estabilizar la pelvis en posición neutra durante el movimiento activando el transverso abdominal y el suelo pélvico.

3.º Círculo de brazos: 6 repeticiones



Figura 30. A. Decúbito supino con pelota



B. Estiramiento de brazos con pelota

Posición inicial:

Tendida en supino, con las piernas flexionadas y separadas a la anchura de las caderas y los pies apoyados en el suelo y el aro entre las piernas. Las manos a ambos lados del cuerpo y la pelota pequeña entre las rodillas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar al movilizar los brazos llevándolos paralelos por encima de la cabeza. Espirar activando el suelo pélvico y el transverso abdominal describiendo un círculo con los brazos muy cerca del suelo hasta volver a la posición inicial (palmas de las manos hacia arriba).

4.º Abductores: 6 repeticiones



Figura 31. A. Decúbito supino con aro

B. Elevación de pierna con aro

Posición inicial:

Tendida en supino con piernas flexionadas y pies apoyados en el suelo. Las piernas se encuentran dentro del aro. Espalda en posición neutra/imprint (según comodidad y capacidad de estabilización de la pelvis de la alumna).

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y extender una pierna y presionando el aro hacia fuera. Inspirar para volver a la posición inicial.

5.º Puente de hombros: 6 repeticiones



Figura 32. Puente de hombros con aro

Posición inicial:

Tendida en supino con piernas flexionadas y pies apoyados en el suelo. Las piernas se encuentran dentro del aro. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar pasando a posición imprint. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y elevar la pelvis vértebra a vértebra hasta alinear el cuerpo. Ejercer presión contra el aro hacia fuera. Inspirar para preparar, espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y descender la pelvis vértebra a vértebra.

Posición: decúbito lateral

Material: colchoneta y aro

6.º Respiración costal tendida lateral: 6 repeticiones



Figura 33. Tendida lateral con aro

Posición inicial:

Tendida lateral. Las piernas flexionadas, con las rodillas más adelantadas que las caderas. El brazo que está en contacto con el suelo, flexionado y debajo de la cabeza a modo de almohada. El otro brazo delante del tronco, extendido y apoyando en el aro. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar por la nariz, ensanchando las costillas lateralmente. Espirar el aire por la boca, cerrando las costillas, activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Al mismo tiempo presionar el aro con la mano.

7.º Extensión de pierna tendida lateral: 6 repeticiones

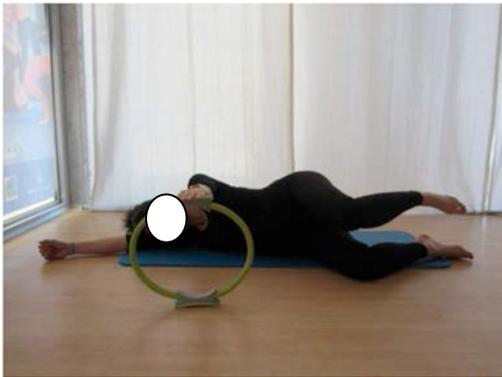


Figura 34. A. Tendida lateral con aro



B. Extensión de pierna con aro

Posición inicial:

Tendida lateral, las piernas flexionadas por delante de la cadera a 90°. El brazo que está en contacto con el suelo, flexionado y debajo de la cabeza a modo de almohada. El otro brazo delante del tronco apoyando la mano en el aro. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando abdominales y estirando la pierna hasta alinearla con el tronco a la altura de la cadera. Inspirar para volver a la posición inicial.

8.º Abducción de pierna tendida lateral: 6 repeticiones



Figura 35. A. Tendida lateral con aro



B. Elevación de pierna con aro

Posición inicial:

Tendida lateral con piernas estiradas. Una pierna se encuentra dentro del aro y la otra por encima del mismo. La cabeza se apoya en el brazo o en una almohada. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y elevar la pierna superior. Inspirar para volver a la posición inicial.

9.º Repetir hacia el otro lado: los 3 últimos ejercicios

Vuelta a la calma (15 minutos)

1.º Estiramientos

- *Estiramiento del trapecio:*



Figura 36.Estiramiento del trapecio sobre *fitball*

- *Estiramiento de la escápula:*



Figura 37.Estiramiento de la escápula sobre *fitball*

- *Estiramiento de isquiotibiales:*



Figura 38. Estiramiento de isquiotibiales

- *Estiramiento de isquiotibiales:*



Figura 39. Estiramiento de isquiotibiales sentada

2.º Relajación: masajes en parejas con pelota de masajes en decúbito supino



Figura 40. Pelota de masajes

El masaje se aplicará en forma de círculos no muy rápidos y siempre encima de la musculatura y no encima de estructuras óseas.



Figura 41. Masaje con pelota

5.ª SESIÓN

Objetivo: mejorar la técnica en la realización de los ejercicios. Continuar incrementando la intensidad en el trabajo de fuerza

Posición inicial:

- Alinea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Calentamiento (7 minutos)

Posición: sentada sobre fitball

Material: fitball

1.º Deslizar de lado a lado

Posición inicial:

De pie, con el *fitball* delante en el suelo. El balón se encuentra a un lado sujeto con la mano de ese mismo lado y la pierna de ese lado algo flexionada. El otro brazo estirado en diagonal.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y trasladar el peso a la otra pierna pasando el balón rodando al otro lado por delante del cuerpo. Elevar el brazo contrario. Este ejercicio es muy adecuado para realizar un pequeño calentamiento de la alumna y como toma de contacto con el aparato.

2.º Lado a lado: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada sobre el *fitball* con las piernas abiertas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Trasladar el peso sobre una pierna deslizándose lateralmente sobre el balón.

3.º Botar controladamente sentadas en el fitball: 6 repeticiones

4.º Círculos de brazos: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentadas en el *fitball*. Brazos a lo largo del cuerpo. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso abdominal. Elevar lentamente los brazos llevándolos hacia arriba y hacia atrás, realizando un círculo hasta llegar a la posición inicial.

5.º Movilización del cuello: 6 repeticiones

Sentada en el *fitball*, girar la cabeza hacia un lado y otro y hacia delante.

6.º Basculación pélvica: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada en el *fitball*, con las piernas separadas con una anchura mayor que la de las caderas y bien apoyadas en el suelo. Las manos en las caderas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Realizar una retroversión pélvica. Inspirar volviendo a la posición inicial (neutra).

Desarrollo (30 minutos)

Posición: sentada sobre el fitball

Material: fitball y theraband

1.º Remo sentada sobre *fitball*: 6 repeticiones



Figura 42. Sentada con anclaje de cinta elástica

Posición inicial:

Sentada sobre el *fitball*. La banda elástica cogida por los extremos (uno en cada mano) y rodeando los pies, como en la foto. Los brazos estirados. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Flexionar los brazos llevando el codo hacia atrás, estirando de esta forma la banda. Se debe mantener la espalda erguida y los hombros abajo. Inspirar para volver a la posición inicial.

2.º Trapecio-adiucción de escápulas: 6 repeticiones



Figura 43. A. Sentada en el *fitball* con cinta elástica

B. Estiramiento con cinta elástica

Posición inicial:

Sentada sobre el *fitball*, las piernas abiertas cómodamente, con los pies bien apoyados en el suelo. La banda elástica cogida por los extremos (uno en cada mano) por delante del pecho. La banda elástica debe tener una mínima tensión. Los brazos delante del

cuerpo ligeramente flexionados. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y abrir los brazos llevándolos hacia atrás para estirar la banda elástica. Se debe mantener la espalda erguida y los hombros abajo. Inspirar para volver a la posición inicial.

3.º Tiro con arco: 6 repeticiones



Figura 44. A. Sentada en el *fitball* con cinta elástica



B. Tiro con arco

Posición inicial:

Sentada sobre el *fitball*, las piernas abiertas cómodamente, con los pies bien apoyados en el suelo. La banda elástica cogida por los extremos (uno en cada mano) por delante del cuerpo. Un brazo se encuentra estirado a la altura del hombro lateralmente y el otro flexionado delante del pecho. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y tirar del codo del brazo en flexión hacia atrás y a la altura del hombro (un poco por debajo de él). Como si se realizara el movimiento de «tiro con arco». Se debe mantener la espalda erguida y los hombros abajo. Inspirar para volver a la posición inicial.

4.º Estiramiento de hombro-escápula, trapecio superior: 10 segundos

Posición: sentada sobre el fitball

Material: fitball

5.º Sentadillas I: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentadas en el *fitball*, con las piernas separadas con una anchura mayor que la de las caderas y los pies bien apoyados en el suelo. Las manos a los lados del cuerpo cogiendo el *fitball*. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Realizar una semiextensión de rodilla sin perder el contacto con el balón. Acompañar el movimiento elevando los brazos a la diagonal. Inspirar al volver a la posición de inicio.

Posición: supino con cuñas

Material: fitball

6.º Puente de hombros con *fitball*: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con la pelvis neutra. Las piernas extendidas y apoyadas sobre el *fitball*. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, al mismo tiempo realizar una basculación pélvica (imprint) para luego separar del suelo, una tras otra, las vértebras hasta quedar apoyadas con los hombros. Evitar hiperextender la columna.

Volver a inspirar para preparar. Espirar al descender otra vez vértebra tras vértebra pasando por imprint para terminar en posición neutra.

7.º Puente de hombros con el *fitball*: una pierna en el *fitball***8.º Liberar caderas con el *fitball*: 6 repeticiones**

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra y rodillas flexionadas apoyadas en el *fitball* a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar al realizar una rotación externa y abducción de la cadera.

Estabilizar la pelvis en posición neutra durante el movimiento activando el transverso abdominal y el suelo pélvico.

Vuelta a la calma (8 minutos)

Posición: decúbito supino

Material: fitball

1.º Gato + estiramiento

2.º Estiramiento del trapecio superior y paravertebrales



Figura 45. Sentada en el *fitball* estirando trapecio y paravertebrales

3.º Técnica de relajación de Schultz

Johannes Heinrich Schultz nació el 20 de junio de 1884 en Gotinga y murió el 19 de septiembre de 1970 en Berlín. Schultz fue un neurólogo y psiquiatra alemán que diseñó el método del entrenamiento autógeno.

Dicho método se basa en la autohipnosis y la denominación de su nombre la fundamenta etimológicamente del griego «autos» (sí mismo) y «gen» (devenir), que podría traducirse como «ejercitar la mente de forma voluntaria, por sí mismo, para influir, devenir, en el comportamiento del resto del organismo».

Schultz se planteó con su método que los seres humanos fueran capaces de obtener los beneficios que aporta la hipnosis sin tener que someterse a ella, ya que con su práctica aparecen sensaciones intensamente agradables, similares a las de la hipnosis. Estas pueden ser: la sensación de pérdida de peso, como de flotar, o al contrario la de cómo hundirse en la arena.

El entrenamiento autógeno pretende generar sensaciones de pesadez y calor a quien lo practica, utilizando su imaginación. Estas sensaciones irán recorriendo las diferentes partes del cuerpo. En algunos casos, también se tiene en cuenta el ritmo cardíaco y la respiración.

Centrarse en determinadas partes del cuerpo permite que se reduzca el campo de atención, y de tal forma se aumenta la capacidad de sugestión de la mente, liberando a quien lo practica de tensiones emocionales, que a menudo tienen efectos en el cuerpo físico.

6.ª SESIÓN

Objetivo: incrementar los ejercicios de flexibilidad y elongación y rectificación de la curvatura de la columna vertebral

Posición inicial:

- Alínea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Calentamiento (7 minutos)

Posición: sentada sobre el fitball

Material: colchoneta

1.º Movilización de hombros: 6 repeticiones

- Bajar hombros: elevar los hombros y luego bajarlos buscando la mayor distancia entre las orejas y los hombros.
- Rotación externa de hombros: rotar los hombros hacia el pecho (rotación interna) y rotar hacia el exterior (rotación externa), notando que las escápulas se acercan y el pecho se abre.

2.º Respiración costal: 6 repeticiones

Posición inicial:

De pie, con las manos debajo del pecho, encima de las costillas.

Ejecución del ejercicio:

Tomar aire por la nariz, ensanchando las costillas lateralmente e intentando no elevar el tórax hacia arriba. Soltar el aire por la boca, cerrar las costillas y llevar el ombligo hacia la columna.

Recordar que según avanza el embarazo, llevar el ombligo hacia la columna resultará cada vez más difícil, por lo que la mujer embarazada se concentrará en espirar cerrando las costillas.

3.º Círculo de brazos: 6 repeticiones

Posición inicial:

De pie. Brazos a lo largo del cuerpo. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transversal abdominal. Elevar lentamente los brazos llevándolos hacia arriba y hacia atrás, realizando un círculo hasta llegar a la posición inicial.

4.º Equilibrio subiendo los talones

5.º Equilibrio subiendo los talones con respiración costal

6.º Equilibrio subiendo los talones con respiración y elevación de brazos

Desarrollo (30 minutos)

Posición: decúbito supino, cuña si es necesario

Material: colchoneta y pelota pequeña

1.º Ejercicio del ascensor con la pelota entre las piernas: 2 repeticiones

Este ejercicio requiere cierta concentración, pero sus resultados son muy buenos. Pensar que el suelo pélvico es un ascensor y que en el canal de la pelvis hay 3 o 4 pisos. Subir el ascensor suavemente hasta la primera planta, aguantarlo durante un segundo, subir a la segunda planta y así sucesivamente. Para bajar, aguantar también un segundo en cada planta.

2.º Basculación pélvica con pelota entre las piernas: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra, rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar realizando una retroversión pélvica yendo a la posición imprint; inspirar para volver a la posición neutra.

3.º Puente de hombros: 6 repeticiones

Con la pelota entre las piernas y tendida en supino con pelvis neutra y rodillas flexionadas. Pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

4.º Puente de hombros subiendo brazos: 6 repeticiones

Igual al anterior pero subiendo los 2 brazos.

5.º Elevación de pierna en supino: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino. Una pierna flexionada y con el pie apoyado sobre la pelota pequeña; la otra extendida en el suelo y las piernas separadas al ancho de las caderas. Espalda en posición neutra/imprint y brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, al mismo tiempo elevar la pierna, totalmente extendida, hasta la diagonal (45º aproximadamente).

6.º Liberar las caderas: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino, con las piernas flexionadas y separadas a la anchura de las caderas. Un pie apoyado en el suelo y el otro sobre la pelota pequeña. Las manos a los lados del cuerpo. Posición neutra o imprint.

Ejecución del ejercicio:

Trabaja la pierna que tiene la pelota. Inspirar para preparar. Espirar activando el transversal del abdomen y el suelo pélvico, dejar caer la rodilla hacia el lado (rotación externa de cadera) y al mismo tiempo extender la misma dibujando una línea recta hacia delante con la pelota. Terminar la extensión de rodilla con una rotación interna de cadera. Inspirar volviendo a la posición inicial.

Posición: cuadrúpeda

Material: colchoneta

7.º Extensión de una pierna: 6 repeticiones

Posición inicial:

En posición de cuadrupedia. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transversal del abdomen y el suelo pélvico. Estirar una pierna hacia atrás, buscando alinear la pierna con el tronco. Inspirar para volver a la posición inicial.

8.º Extensión de brazo: 6 repeticiones

Igual al anterior pero extendiendo un brazo y luego el otro.

9.º Superman: 6 repeticiones



Figura 46. Posición cuadrúpeda con estiramiento de brazo

Posición inicial:

En posición de cuadrupedia. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Estirar una pierna y el brazo contrario a la pierna, buscando alinear estas extremidades con el tronco. Inspirar para volver a la posición inicial.

10.º Flexiones de brazos: 6 repeticiones



Figura 47. A. Posición cuadrúpeda



B. Flexión de brazos

Posición inicial:

En posición de cuadrupedia. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Flexionar los codos hacia fuera, llevando el pecho hacia el suelo. Inspirar para preparar, espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico y estirar los codos para ir a la posición inicial.

Vuelta a la calma (8 minutos)

Posición: cuadrúpeda

Material: colchoneta

1.º Estiramiento: hombros, pectoral y parte superior de la espalda



Figura 48. A. Posición cuadrúpeda



B. Flexión de espalda

2.º Estiramiento: el gato



Figura 49. Estiramiento de espalda y brazos

3.º Estiramiento: isquiotibiales, glúteo, oblicuo del abdomen y pectoral



Figura 50. A. Tumbada con piernas flexionadas



B. Lateralización de piernas

7.^a SESIÓN

Objetivo: potenciar los ejercicios de flexibilidad, estabilidad y fuerza

Posición inicial:

- Alinea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Calentamiento (5 minutos)

Posición: sentada sobre el fitball

Material: fitball

1.º Deslizar de lado a lado

Posición inicial:

De pie, con el *fitball* delante en el suelo. El balón se encuentra a un lado sujeto con la mano de ese mismo lado y la pierna de ese lado algo flexionada. El otro brazo estirado en diagonal.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y trasladar el peso a la otra pierna pasando el balón rodando al otro lado por delante del cuerpo. Elevar el brazo contrario. Este ejercicio es muy adecuado para realizar un pequeño calentamiento de la alumna y como toma de contacto con el aparato.

2.º Lado a lado: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada sobre el *fitball* con las piernas abiertas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Trasladar el peso sobre una pierna deslizándose lateralmente sobre el balón.

3.º Botar controladamente sentadas en el *fitball*: 6 repeticiones

4.º Círculos de brazos: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentadas en el *fitball*. Brazos a lo largo del cuerpo. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transverso abdominal. Elevar lentamente los brazos llevándolos hacia arriba y hacia atrás, realizando un círculo hasta llegar a la posición inicial.

5.º Movilización del cuello: 6 repeticiones

Sentada en el *fitball*, girar la cabeza hacia un lado y otro y hacia delante.

6.º Basculación pélvica: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada en el *fitball*, con las piernas separadas con una anchura mayor que la de las caderas y bien apoyadas en el suelo. Las manos en las caderas. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Realizar una retroversión pélvica. Inspirar volviendo a la posición inicial (neutra).

Desarrollo (20 minutos)

Posición: sentada sobre el fitball

Material: fitball, aro y colchoneta

1.º Respiración costal: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada en el *fitball* con la pelvis neutra. El aro entre las manos.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar por la nariz, ensanchando las costillas lateralmente. Espirar el aire por la boca, cerrando las costillas, activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico y al mismo tiempo presionar ligeramente el aro.

2.º Rotación de columna: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada en el *fitball*, con las piernas separadas con una anchura mayor que la de las caderas y los pies bien apoyados en el suelo. Los brazos a la altura de los hombros presionando el aro y estirados. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso abdominal y el suelo pélvico. Realizar una rotación de columna. Inspirar al volver a la posición de inicio. Repetir con el otro lado.

Posición: lateral

Material: colchoneta y aro

3.º Extensión de pierna tendida lateral: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida lateral, las piernas flexionadas por delante de la cadera a 90°. El brazo que está en contacto con el suelo, flexionado y debajo de la cabeza a modo de almohada. El otro brazo delante del tronco apoyando la mano en el aro. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando abdominales y estirando la pierna hasta alinearla con el tronco a la altura de la cadera. Inspirar para volver a la posición inicial.

4.º Abducción de pierna en tendida lateral: 6 repeticiones

Posición inicial:

En tendida lateral con piernas estiradas. Una pierna se encuentra dentro del aro y la otra por encima del mismo. La cabeza se apoya en el brazo o en una almohada. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y elevar la pierna superior. Inspirar para volver a la posición inicial.

5.º Aducción de pierna en tendida lateral II: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida lateral. Una pierna dentro del aro y la otra encima del mismo. El brazo que está en contacto con el suelo, flexionado y debajo de la cabeza a modo de almohada. El otro brazo delante del tronco apoyando la mano en el suelo para estabilizar el cuerpo.

Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, al mismo tiempo realizar una aducción de pierna presionando el aro. Inspirar volviendo a la posición inicial.

6.º Repetir hacia el otro lado: los 3 últimos ejercicios

Posición: decúbito supino

Material: colchoneta y aro

7.º Puente de hombros: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con piernas flexionadas y pies apoyados en el suelo. Las piernas se encuentran dentro del aro. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar pasando a posición imprint. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y elevar la pelvis vértebra a vértebra hasta alinear el cuerpo. Ejercer presión contra el aro hacia fuera. Inspirar para preparar, espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y descender la pelvis vértebra a vértebra.

Posición: decúbito supino

Material: colchoneta y cuña

8.º Elevación de una pierna flexionada en mesa: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino, con ambas piernas flexionadas, separadas el ancho de las caderas. Espalda en posición imprint y brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar al elevar la pierna, totalmente flexionada. Espirar al descender la pierna (pie en flexión) sin llegar a apoyarla nuevamente.

9.º Elevación de una pierna extendida en supino: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino, con una pierna flexionada y la otra extendida, separadas el ancho de las caderas. Espalda en posición imprint y brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar al elevar la pierna, totalmente extendida, hasta la diagonal (45º aproximadamente). Espirar al descender la pierna (pie en flexión) sin llegar a apoyarla nuevamente.

10.º Liberar caderas: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra y rodillas flexionadas. Pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar al realizar una rotación externa y abducción de la cadera dejando caer la pierna hacia un lado. Dibujar una línea recta con el pie al deslizarlo para extender la rodilla. Espirar y rotar internamente la cadera mientras se desliza el pie para volver a flexionar la rodilla.

Estabilizar la pelvis en posición neutra durante el movimiento activando el transversal abdominal y el suelo pélvico.

Vuelta a la calma (10 minutos)

Posición: decúbito supino

Material: colchoneta

- *Estiramiento de isquiotibiales*
- *Glúteos y musculatura lumbar*
- *Relajación de aductores*
- *Estiramiento de hombros y espalda*
- *Estiramiento lumbar-glúteo*

8.^a SESIÓN

Objetivo: incrementar los ejercicios de fuerza y rectificación de la columna vertebral

Posición inicial:

- Alinea los pies.
- Flexiona un poco las rodillas.
- Busca la posición neutra de la pelvis.
- Alarga la columna vertebral desde la cabeza al cóccix.
- Deja caer los hombros.

Calentamiento (5 minutos)

Posición: de pie

Material: colchoneta

1.º Movilización de hombros: 6 repeticiones

- Bajar hombros: elevar los hombros y luego bajarlos buscando la mayor distancia entre las orejas y los hombros.
- Rotación externa de hombros: rotar los hombros hacia el pecho (rotación interna) y rotar hacia el exterior (rotación externa), notando que las escápulas se acercan y el pecho se abre.

2.º Respiración costal: 6 repeticiones

Posición inicial:

De pie, con las manos debajo del pecho, encima de las costillas.

Ejecución del ejercicio:

Tomar aire por la nariz, ensanchando las costillas lateralmente e intentando no elevar el tórax hacia arriba. Soltar el aire por la boca, cerrar las costillas y llevar el ombligo hacia la columna.

Recordar que según avanza el embarazo, llevar el ombligo hacia la columna resultará cada vez más difícil, por lo que la mujer embarazada se concentrará en espirar cerrando las costillas.

3.º Círculo de brazos: 6 repeticiones

Posición inicial:

De pie. Brazos a lo largo del cuerpo. Posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar activando el transversal abdominal. Elevar lentamente los brazos llevándolos hacia arriba y hacia atrás, realizando un círculo hasta llegar a la posición inicial.

4.º Equilibrio subiendo los talones

5.º Equilibrio subiendo los talones con respiración costal

6.º Equilibrio subiendo los talones con respiración y elevación de brazos

Desarrollo (25 minutos)

Posición: de pie

Material: colchoneta y theraband

1.º Tras nuca: 6 repeticiones



Figura 51. A. Sentada con elevación de cinta



B. Estiramiento de brazos con cinta

Posición inicial:

Sentada sobre el *fitball*, las piernas abiertas cómodamente, con los pies bien apoyados en el suelo. La banda elástica cogida por los extremos (uno en cada mano) por encima de la cabeza. La banda elástica debe tener una mínima tensión. Los brazos están estirados. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y abrir o separar los brazos llevándolos hacia fuera y abajo. Se debe mantener la espalda erguida y los hombros abajo. Inspirar para volver a la posición inicial.

2.º Tiro con arco con tríceps: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada sobre el *fitball*, las piernas abiertas cómodamente, con los pies bien apoyados en el suelo. La banda elástica cogida por los extremos (uno en cada mano) por delante del cuerpo. Un brazo se encuentra estirado a la altura del hombro lateralmente y el otro flexionado delante del pecho. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y tirar del codo y del brazo en flexión hacia atrás y a la altura del hombro (un poco por debajo de él). Como si se realizara el movimiento de «tiro con arco». Se debe mantener la espalda erguida y los hombros abajo. Inspirar para volver a la posición inicial.

3.º Bíceps: 6 repeticiones

Posición inicial:

Sentada (recomendable sobre un cojín), las piernas algo flexionadas y abiertas cómodamente, con los talones apoyados en el suelo. La banda elástica cogida por los extremos (uno en cada mano) y rodeando los pies. Los brazos estirados. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico. Flexionar los brazos llevando las manos hacia los hombros. El codo debe mantenerse en

la posición inicial. Se debe mantener la espalda erguida y los hombros abajo. Inspirar para volver a la posición inicial.

4.º Sentadilla: 6 repeticiones

Posición inicial:

De pie. Las piernas están flexionadas, abiertas en posición cómoda y la espalda estirada. Coger la banda elástica por los extremos (uno en cada mano). Los dos pies pisan la banda elástica. La banda elástica debe tener una mínima tensión. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y extender las piernas. Inspirar para volver a la posición inicial.

5.º Elevación frontal de hombros: 6 repeticiones



Figura 52.A. De pie sobre la cinta



B. Estirar la cinta hacia arriba

Posición inicial:

De pie. Las piernas abiertas en posición cómoda y la espalda estirada. Coger la banda elástica por un extremo. Los dos pies pisan la banda elástica. La banda elástica debe tener una mínima tensión. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y elevar el brazo frontalmente. Inspirar para volver a la posición inicial.

6.º Elevación lateral de hombros: 6 repeticiones

Posición inicial:

De pie. Las piernas están flexionadas, abiertas en posición cómoda y la espalda estirada. Coger la banda elástica por los extremos (uno en cada mano). Los dos pies pisan la banda elástica. La banda elástica debe tener una mínima tensión. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transversal del abdomen y el suelo pélvico, y elevar el brazo lateralmente hasta la altura del hombro. Inspirar para volver a la posición inicial.

7.º Abductores: 6 repeticiones

Posición inicial:

De pie. Las piernas están flexionadas, abiertas en posición cómoda y la espalda estirada. Coger la banda elástica por los extremos (uno en cada mano). Los dos pies pisan la banda elástica. La banda elástica debe tener una mínima tensión. Espalda en posición neutra.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transversal del abdomen y el suelo pélvico, y elevar una pierna lateralmente. Se debe alternar las piernas con movimientos cortos. Inspirar para volver a la posición inicial.

8.º Extensión de pierna en supino: 6 repeticiones

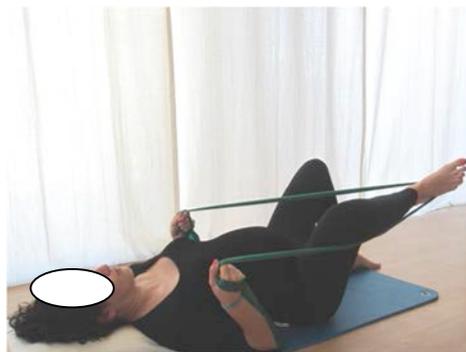


Figura 53. Tumbada tirando de la cinta con el pie

Posición inicial:

Tendida en supino con la banda elástica cogida por los extremos (uno en cada mano). Una pierna apoyando el pie en el suelo y la otra flexionada con la rodilla hacia fuera y hacia el hombro con el pie pisando la banda elástica. La banda elástica debe tener una mínima tensión. Los brazos delante del cuerpo. Espalda en posición imprint.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar activando el transverso del abdomen y el suelo pélvico, y extender la pierna hacia delante. Inspirar para volver a la posición inicial.

Posición: decúbito supino

Material: colchoneta y cuña

9.º Basculación pélvica: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra, rodillas flexionadas y pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar; espirar realizando una retroversión pélvica yendo a la posición imprint; inspirar para volver a la posición neutra.

10.º Puente de hombros: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra y rodillas flexionadas. Pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar realizando una basculación pélvica (imprint) para luego separar una tras otra las vértebras hasta quedar apoyadas con los hombros. Evitar hiperextender la columna.

Inspirar para preparar. Espirar al descender otra vez vértebra tras vértebra pasando por imprint para terminar en posición neutra.

11.º Puente de hombros y elevar brazos: 6 repeticiones

Posición inicial:

Tendida en supino con pelvis neutra y rodillas flexionadas. Pies apoyados en la colchoneta a la anchura de las caderas. Brazos separados a los lados del cuerpo, palmas de las manos hacia abajo.

Ejecución del ejercicio:

Inspirar para preparar. Espirar realizando una basculación pélvica (imprint) para luego separar una tras otra las vértebras hasta quedar apoyadas con los hombros. Evitar hiperextender la columna y elevar los brazos.

Inspirar para preparar. Espirar al descender otra vez vértebra tras vértebra pasando por imprint para terminar en posición neutra.

Vuelta a la calma (15 minutos)

1.º Estiramientos

- *Estiramiento de cuádriceps*
- *Estiramiento oblicuo del abdomen*
- *Estiramiento de isquiotibiales*
- *Estiramiento de isquiotibiales*

2.º Relajación: masajes en parejas con pelota de masajes en decúbito supino

Este se aplicará en forma de círculos no muy rápidos y siempre encima de la musculatura y no encima de estructuras óseas.

4.6. Valoración final (postest)

Una vez concluidas las ocho semanas del programa de actividad física, se evaluó al grupo experimental como al grupo control con las mismas pruebas y con el mismo protocolo que en la valoración inicial (pretest). A su vez, a las diez gestantes seleccionadas del grupo experimental se les volvió a evaluar la calidad de movimiento con los mismos test y con el mismo protocolo que en la valoración inicial (pretest).

4.7. Análisis del proceso del parto

Una vez finalizada la valoración final (postest) se hizo un seguimiento de las gestantes tanto del grupo control como del grupo experimental hasta su alumbramiento. Se evaluó la efectividad del programa en la finalización del proceso del parto acerca del tipo de parto (parto eutócico, parto instrumentado y parto por cesárea) como resultado final; si se le realizó episiotomía (sí o no), si se utilizó analgesia epidural (sí o no), y el peso del bebé al nacimiento en gramos.

4.8. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de los datos mostrados como media y desviación típica relacionadas con hábitos diarios. Se compararon las características entre ambos grupos al inicio del estudio mediante la prueba T de Student para muestras relacionadas, para observar las posibles diferencias entre antes y después del programa de actividad física.

Se empleó el programa estadístico SPSS 20.0 para Windows (SPSS: IMB Company, Amarouk, Nueva York).

5. Resultados

5.1. Descripción de la población de estudio

Las mujeres gestantes de los grupos intervención y control comienzan el estudio desde la semana de gestación 24 a la 30, concentrándose la mayor cantidad de mujeres entre las semanas 26 y 28. La mayoría de las gestantes eran nulíparas (48 % en el grupo intervención frente a un 78,2 % del grupo control). Por otro lado, en cuanto a la actividad física que han realizado las mujeres antes del programa durante el embarazo, destaca «caminar» en un porcentaje del 80 % en el grupo intervención y del 47,3 % en el grupo control, y en menor medida realizan otras actividades como andar, y otras, así como ningún tipo de actividad en torno a un 12 % en el grupo intervención y un 14,5 % en el grupo control. Por último, resaltar el volumen de actividad que realizan antes de iniciar el programa, que es en torno a 60 minutos, un 66 % en el grupo intervención y un 43,6 % en el grupo control; existen algunas excepciones de 90 minutos y 120 minutos entre el grupo intervención y control. Los resultados se pueden apreciar con detalle en la tabla 6.

Tabla 6. Características de la muestra. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar en Cádiz (España) desde abril a junio de 2016

		Grupo intervención N.º = 50		Grupo control N.º = 55	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Semana de embarazo	24	1	2	1	1,8
	25	1	2	1	1,8
	26	24	48	14	25,5
	27	3	6	12	21,8
	28	13	26	22	40
	29	7	14	5	9,1
	30	1	2	0	0
Número de hijos	0	34	48	43	78,2
	1	14	28	11	20
	2	2	4	1	1,8
AF durante el embarazo antes del programa	Nada	6	12	8	14,5
	Caminar	40	80	26	47,3
	Matrogimnasia	0	0	1	1,8
	Actividades acuáticas	0	0	11	20
	Yoga	0	0	9	16,4
	Otro	3	5	0	0
Volumen diario (min) de AF antes del embarazo	0	5	10	14	25,5
	30	2	4	2	3,6
	60	33	66	24	43,6
	90	2	4	5	9,1
	120	7	14	8	14,4
	180	1	2	2	3,6

AF: Actividad Física

5.2. Influencia del programa de actividad física mediante el método Pilates sobre aspectos funcionales durante el embarazo

En las tablas 7 y 8 se muestran las variables pre y posintervención en el grupo. Los resultados tras un programa de ocho semanas de actividad física muestran una mejora significativa ($p < 0,001$) en los valores de fuerza de presión manual, flexibilidad isquiosural y curvatura de la columna.

Tabla 7. Resumen de resultados de parámetros físico-funcionales antes y después del programa de actividad física por medio de pilates (ocho semanas). Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar en Cádiz (España) desde abril a junio de 2016

	Grupo intervención (n = 50)		P	Grupo control (n = 55)		P
	Preintervención Media ± DT	Posintervención Media ± DT		Pre Media ± DT	Pos Media ± DT	
Masa (kg)	76,58 ± 12,14	78,12 ± 11,46	p = 0,001	72,82 ± 14,12	78,39 ± 13,80	p = 0,000
Talla (cm)	1,63 ± 0,12	1,63 ± 0,10	n.s	1,64 ± 0,05	1,64 ± 0,04	n.s
IMC (kg/m ²)	28,79 ± 4,27	29,38 ± 4,09	p = 0,001	26,78 ± 5,04	28,80 ± 4,95	p = 0,000
Tensión arterial sistólica	108,72 ± 10,37	104,36 ± 7,33	P = 0,001	107,18 ± 10,08	115,10 ± 7,38	p = 0,000
Tensión arterial diastólica	65,63 ± 7,33	61,45 ± 5,82	p = 0,001	65,16 ± 6,34	71,70 ± 14,12	p = 0,000
Fuerza de prensión manual derecha (kg)	25,54 ± 5,59	26,84 ± 5,41	p = 0,001	24,43 ± 4,85	21,48 ± 4,17	p = 0,000
Fuerza de prensión manual izquierda (kg)	24,81 ± 5,36	26,19 ± 5,24	p = 0,001	22,85 ± 5,68	20,40 ± 4,98	p = 0,000
Flexibilidad isquiosural pierna derecha (°)	71,45 ± 3,80	83,54 ± 2,29	p = 0,001	72,30 ± 3,93	68,50 ± 2,90	p = 0,000
Flexibilidad isquiosural pierna izquierda (°)	71,72 ± 2,92	83,27 ± 2,39	p = 0,001	71,70 ± 3,99	68,70 ± 2,99	p = 0,000
Cifosis dorsal (°)	27,65 ± 5,17	24,36 ± 3,37	p = 0,001	26,36 ± 3,57	28,12 ± 2,75	p = 0,000
Lordosis lumbar (°)	40,80 ± 4,33	35,41 ± 1,25	p = 0,001	39,20 ± 3,95	42,08 ± 1,39	p = 0,000

DT: desviación típica

Tabla 8. Los cambios producidos preintervención y posintervención del programa. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar de Cádiz (España) desde abril a junio de 2016

	Grupo intervención (n = 50)	Grupo control (n = 55)
Masa (kg)	é	é
Talla (cm)	=	=
IMC (kg/m ²)	é	é
Tensión arterial sistólica	ê	é
Tensión arterial diastólica	ê	é
Fuerza de prensión manual derecha (kg)	é	ê
Fuerza de prensión manual izquierda (kg)	é	ê
Flexibilidad isquiosural pierna derecha (°)	é	ê
Flexibilidad isquiosural pierna izquierda (°)	é	ê
Cifosis dorsal (°)	é	é
Lordosis lumbar (°)	ê	é

5.3. Influencia del programa de actividad física mediante el método Pilates sobre calidad de movimiento

Con respecto a los resultados sobre el programa de pilates podemos observar en la tabla 9 que se muestran los cambios producidos en la calidad de movimiento en las gestantes objeto de estudio antes (pretest) y después (postest) del programa de intervención con el método Pilates de ocho semanas de duración.

Tabla 9. Cambios producidos antes y después del programa de actividad física

	Pretest	Postest	P	Cambio
Masa (kg)	76,58 ± 12,14	78,12 ± 11,46	P = 0,934	↑
Talla (cm)	1,63 ± 0,12	1,63 ± 0,10	P = 0,000	=
IMC (kg/m ²)	25,50 ± 2,06	26,19 ± 2,01	P = 0,000	↑
OHS ejecución	1,80 ± 1,13	1,30 ± 0,48	P = 0,244	↓
OHS compensaciones	6,50 ± 1,08	5,50 ± 1,35	P = 0,096	↓
HS ejecución	1,85 ± 1,20	2,00 ± 0,94	P = 0,769	↑
HS compensaciones	3,70 ± 0,94	2,10 ± 0,73	P = 0,006	↓
FSD ejecución	1,65 ± 0,88	1,90 ± 0,73	P = 0,551	↑
FSD compensaciones	4,05 ± 1,06	2,30 ± 0,82	P = 0,007	↓
SM ejecución	0,65 ± 0,66	1,30 ±	P = 0,169	↑
SM compensaciones	1,90 ± 0,31	1,30 ± 0,48	P = 0,005	↓
ASLR ejecución	1,20 ± 0,42	1,60 ± 0,51	P = 0,104	↑
ASLR compensaciones	2,55 ± 1,06	2,30 ± 0,48	P = 0,537	↓
Compensaciones totales	18,70 ± 2,58	13,50 ± 2,41	P = 0,003	↓
% Riesgo global	24,93 ± 5,49	18,72 ± 5,13	P = 0,003	↓

OHS: Overhead Squat; HS: Hurdle Test; FSD: Forward Step Down; SM: Shoulder Mobility test; ASLR: Active Straight Leg Raise

En cuanto a la calidad de movimiento, se observa un descenso en las compensaciones del Hurdle Test ($t_{(9)} = 3,539$, $p < 0,01$); Forward Step Down ($t_{(9)} = 3,490$, $p < 0,01$) y Shoulder Mobility test ($t_{(9)} = 3,674$, $p < 0,01$). Las compensaciones totales descienden después del programa de actividad física ($t_{(9)} = 4,117$, $p < 0,01$), así como el riesgo de lesión global ($t_{(9)} = 4,118$, $p < 0,01$).

5.4. Influencia del programa de actividad física mediante el método Pilates durante el proceso del parto

En resumen, en la tabla 10 se puede observar como existe una mejora estadísticamente significativa ($p < 0,001$) en la valoración en el proceso del parto, tras la realización del programa de pilates, en los partos eutócicos, no episiotomía, menor analgesia epidural y menor peso de los bebés, con respecto al grupo control.

Tabla 10. Parámetros obstétricos de finalización del proceso del parto. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar de Cádiz (España) desde abril a junio de 2016

		Grupo intervención N.º = 50		Grupo control N.º = 55		Diferencia
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Tipo de parto	Eutócico	45	90	23	42	P = 0,001
	Distócico	0	0	10	16	
	Cesárea	5	10	23	42	
Episiotomía	No hay	49	98	27	49,09	P = 0,001
	Sí hay	1	2	28	50,90	
Analgesia	Sí	24	48	40	72,72	P = 0,001
	No	26	52	15	27,27	
Peso del bebé (g)		3361,23 ± 361,89		3417,60 ± 473,54		P = 0,05

Como se puede apreciar en la tabla 11, la muestra ha tenido un parto normal en su totalidad, así como no ha sido necesaria episiotomía en ningún caso. El 50 % de la muestra no necesitó ningún tipo de analgesia.

En la tabla 11 se muestran los datos referentes al proceso del parto en las gestantes incluidas en el estudio piloto de calidad de movimiento.

Tabla 11. Datos referentes al proceso del parto en las gestantes incluidas en el estudio piloto de calidad de movimiento

		Frecuencia	Porcentaje
Tipo de embarazo	Eutócico	10	100
	Distócico	0	0
	Cesárea	0	0
Episiotomía	No hay	0	100
	Sí hay	0	0
Analgesia	Sí	5	50
	No	5	50

6. Discusión

Atendiendo al primer objetivo del presente trabajo sobre la valoración del efecto de un programa de actividad física por medio del método Pilates en parámetros funcionales como talla, masa, índice de masa corporal, tensión arterial, fuerza manual, flexibilidad y curvatura de la espalda, podemos demostrar que los resultados obtenidos confirman que con esta intervención se aprecia una mejora estadísticamente significativa en el peso, la tensión arterial, fuerza, flexibilidad, curvatura de la columna y proceso del parto, en aspectos como tipo de parto, episiotomía, analgesia y peso del recién nacido. Además no se apreciaron eventos adversos durante ni tras las sesiones de actividad física.

En la bibliografía se han encontrado abundantes recomendaciones sobre la inclusión de las gestantes en diferentes programas de actividad física, con el objetivo de evitar un incremento de peso por encima de 30 kg/m², que las lleve a padecer obesidad gestacional, con la morbilidad que ello conlleva (Zonana *et al.*, 2010). El método Pilates está recomendado en esta franja de población por su intensidad y baja carga física. Por lo tanto, la intervención que se propone contribuye a una mejora en este aspecto.

Las sociedades científicas aconsejan mantener los valores de tensión arterial dentro de los límites de normalidad durante el embarazo, ya que es una causa importante de la morbi-mortalidad materna y fetal (Goldenberg *et al.*, 2009). En el grupo intervención no se apreciaron alteraciones negativas del comportamiento de la tensión arterial.

Los beneficios del método Pilates en población adulta no embarazada han sido ampliamente analizados, encontrando beneficios en cuanto a la fuerza, flexibilidad y mejoras en la hiperlordosis lumbar (Sekendiz *et al.*, 2007). Del mismo modo que nuestra población de embarazadas, tras un programa de 8 lo que evidencia es una mejora significativa en parámetros como fuerza en la prensión manual, flexibilidad isquiosural y curvatura dorso-lumbar, a pesar de que existen modificaciones producidas por el embarazo que provocan una disminución de la fuerza manual, acortamiento

isquiosural, una hiperlordosis lumbar por el cambio del centro de gravedad y el aumento de peso (Torres *et al.*, 2012; Roberedo *et al.*, 2012; Aittasalo *et al.*, 2008; Barakat, 2005).

Con respecto al objetivo sobre la determinación del efecto del programa sobre la calidad de movimiento, analizando el riesgo de lesión y de compensación se observa como se han obtenido cambios significativos en los test funcionales utilizados, especialmente en los de apoyo monopodal (HS y FSD) y en el test de movilidad de hombros (SM). Tras las 16 sesiones de pilates, las gestantes han disminuido significativamente el número de compensaciones en el HS ($p = 0,006$) y en el FSD ($p = 0,007$). El hecho de disminuir el número de compensaciones en cada test puede suponer una reducción del riesgo de dolor crónico o posible estado lesivo, por lo que conlleva una posible mejora de su calidad de vida. Tanto es así, que los resultados del HS y FSD están íntimamente relacionados entre sí, ya que ambos recogen información sobre la movilidad, estabilidad, control motor y simetría de una pierna, indicando que las mujeres embarazadas de este estudio han mejorado la base funcional de los patrones de movimiento de marcha (coordinación alternativa de flexión-extensión de cadera), y de subida-bajada de escalón (empuje sobre una pierna). Estos datos coinciden con los mostrados por Fourie *et al.* (2012), que indican mejoras significativas de fuerza y resistencia en las extremidades inferiores de mujeres tras su participación en un programa de pilates, comparadas con mujeres que llevan su vida normal. Brewin y Naninni (2014) manifiestan la necesidad de establecer planes de prevención para evitar las caídas en mujeres embarazadas; de hecho incluyen actividades dirigidas como el yoga o el pilates. Los resultados del presente estudio indican que el pilates puede mejorar la estabilidad y la fuerza a una pierna de las mujeres gestantes.

Respecto a las mejoras en el SM, las mujeres del estudio muestran un descenso significativo del número de compensaciones ($p = 0,005$) en el raquis tanto cervical como lumbar. Esto indica que el desarrollo del programa de pilates durante ocho semanas parece que ha influido en una mejora de estabilidad de la columna vertebral mientras existe máxima movilidad del hombro (rotación externa más abducción, así como rotación interna más aducción). Fourie *et al.* (2013) muestran mejoras en la flexibilidad de hombros en mujeres con un programa de ocho semanas de pilates Mat, especialmente en la flexión de hombro. Sin embargo, no se han encontrado referencias con mujeres embarazadas. Así como Cruz-Ferreira *et al.* (2014) que muestran una

mejora en la alineación frontal y sagital de los hombros, tras un programa de seis meses de pilates con mujeres de mediana edad. Teniendo en cuenta que el pilates incorpora ejercicios de estiramientos suaves y regulares, donde la longitud del tejido conectivo puede mejorar, así como contribuir al alargamiento de las fibras contráctiles (Fourie *et al.*, 2013; Zakas, 2005), parece lógico que las mujeres embarazadas mejorasen los valores obtenidos en el SH.

En cuanto al resto de test como el OHS, muestra valores de ejecución menores en la valoración final, con respecto a la inicial. Sin embargo, el número de compensaciones mostradas es mejor en la valoración final. Esto se puede deber al incremento del peso corporal de las gestantes, las cuales pueden verse afectadas al realizar la triple flexión-extensión de tobillo, rodilla y cadera con mayor amplitud (Ostgaard *et al.*, 1997). En cambio, a pesar de no bajar mucho el cuerpo, lo han hecho con un menor número de compensaciones, por lo que la calidad de movimiento ha mejorado, a pesar de no ser cambios estadísticamente significativos ($p = 0,096$).

En cuanto al ASLR, las puntuaciones de ejecución han mejorado sin llegar a ser significativas ($p = 0,104$), considerando que los valores obtenidos en cuanto al número de compensaciones en este test son menores tras el programa de pilates, sin llegar a ser significativos ($p = 0,537$). Estos datos son similares a los encontrados en otros estudios donde las mujeres tras diferentes programas por medio del método Pilates incrementaban los valores obtenidos tanto en flexión como en extensión de cadera (Cruz-Ferreira *et al.*, 2014; Fourie *et al.*, 2013). En el presente estudio, no solo mejoran la ejecución, sino que disminuyen el número de compensaciones, asegurando una mayor calidad de movimiento.

A su vez, es necesario destacar que como este grupo de test ofrecen la posibilidad de analizar el riesgo global de lesión, el mismo, en la muestra objeto de estudio, ha disminuido ($p = 0,003$). Si la calidad de movimiento mejora y a pesar del incremento del peso corporal, el riesgo de lesión disminuye, la embarazada podrá llevar una vida diaria más satisfactoria y esto tendrá una traducción directa en el concepto de calidad de vida (Natour *et al.*, 2015).

Por último, sobre la evaluación del parto de las gestantes en cuanto al tipo de parto, episiotomía, analgesia, y peso del recién nacido, se puede apreciar con los resultados obtenidos y con apoyo de la bibliografía, que se confirma la disminución de las cesáreas y partos distócicos en embarazadas que realizan un programa de actividad física; de

hecho, se ha visto como en el trabajo de Barakat *et al.* (2014) hubo una mayor incidencia de partos eutócicos, y en el estudio que se ha llevado a cabo son aún mejores (García *et al.*, 2011). Tal como demuestran los resultados tras la aplicación de nuestro programa de entrenamiento, existe alguna referencia que avala el fortalecimiento de los músculos de la base pélvica y de la flexibilidad de la misma, que colabora en la disminución de episiotomías en el parto (Torres *et al.*, 2012). El programa de actividad física diseñado destina un apartado al suelo pélvico que arroja resultados estadísticamente significativos ($p < 0,001$) con respecto a la disminución del número de episiotomías.

Los datos obtenidos de la bibliografía confirman los efectos beneficiosos del método Pilates para mejorar el control del dolor durante el parto (Barakat *et al.*, 2014; Borreguero, 2012; Garriguet *et al.*, 2007), apoyando nuestro estudio donde se observa una disminución en la utilización de la analgesia epidural.

Para finalizar, se manifiesta una disminución del peso del recién nacido relacionada con una disminución del peso de la gestante, encontrándose dentro de los parámetros de normalidad, que verifica que este programa no ocasiona riesgos para el recién nacido (Barakat *et al.*, 2010).

Por otro lado, comentar que si el programa de actividad física por medio del método Pilates ha tenido un efecto positivo en la calidad de movimiento, no menos desfavorable ha sido el resultado en cuanto al parto. Destaca como todos los partos han sido eutócicos, no existiendo ninguna gestante con parto distócico (instrumentado, demasiado lento, etc.), ni por cesárea. Existen estudios que ponen de manifiesto como el ejercicio físico puede ayudar a la embarazada a la hora de dar a luz (Barakat *et al.*, 2014), donde en este caso, el método Pilates puede ser a su vez una buena alternativa. Si la influencia del ejercicio puede explicar este hecho, más aún lo pone de manifiesto en la ausencia de necesidad de episiotomía. Si una embarazada no necesita episiotomía, su recuperación posterior va a ser mucho más acelerada Vázquez-Lara y Rodríguez-Díaz (2015). Tiene lógica pensar que si el programa por medio del método Pilates está diseñado para que exista una parte de tonificación de posturas específicas para embarazadas que involucran fortalecimiento del suelo pélvico, esta pueda ser una consecuencia. En este estudio no se ha evaluado el suelo pélvico, pero es bien conocido como el incremento en la fuerza y flexibilidad de esta musculatura colabora a que no sea necesaria la episiotomía (Tapullima-Pérez y Quenaya-Amasifuén, 2009).

En relación a la analgesia epidural en el parto, hay un 50 % de la muestra que la usó y el mismo porcentaje que no. En general, un programa de actividad física favorece un mejor control del dolor durante el parto (Borreguero-Cardenosa, 2012), y por tanto, la ausencia de necesidad de analgesia. Es cierto que este estudio posee algunas limitaciones. En primer lugar, por esta última parte sobre el estudio piloto, dado que la muestra es muy pequeña, lo que puede haber influido en alguno de los parámetros analizados, aspecto que deberá ser subsanado en el futuro. Por otro lado, la duración del programa se considera correcta, no obstante, se desconoce si una mayor o menor duración e, incluso, frecuencia de sesiones puede influir más o menos positivamente. No obstante, este tipo de investigación, a pesar de su carácter de estudio piloto, pone de manifiesto la necesidad de seguir investigando en esta área de conocimiento ya que los resultados preliminares son positivos y alentadores para una población como las gestantes.

Una fortaleza de este estudio es el diseño del programa que ha contribuido de forma beneficiosa en la mejora de los parámetros funcionales y en el proceso del parto y puede ayudar al diseño de este tipo de programas de una manera más efectiva en el futuro. Y la principal limitación es el número reducido de gestantes que deseaban seguir el programa de actividad física de manera continua y el número reducido de participantes, que podría ocasionar sesgos en los resultados, solventándolo ampliando el número de participantes; no sabemos si la muestra es representativa de la población, y ello compromete muchísimo la validez externa del estudio.

7. Conclusiones

1. La práctica de un programa de ejercicio físico mediante el Método Pilates , supervisado por un profesional experto en la materia, logra mejoras significativas en la condición física como la tensión arterial, fuerza, flexibilidad y la curvatura de la columna.
2. Un programa de actividad física de ocho semanas de duración por medio del método Pilates en mujeres embarazadas, ofrece beneficios en la mejora de la calidad de movimiento y por lo tanto una disminución del riesgo de lesión.
3. Para finalizar podemos afirmar que además tras la realización del programa de Pilates vemos que existe un efecto positivo en el proceso del parto obteniéndose más partos eutócicos, menos episiotomías, menos analgesias y menor peso del recién nacido.

8. Referencias bibliográficas

- ACOG Committee on Obstetric Practice. (2002). Committee opinion 267: exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstetrics & Gynecology*, 99(1), 171-173.
- Adamany, K. (2007). *Pilates para el posparto*. Badalona: Paidotribo.
- Aguilar Cordero, M. J., Rodríguez Blanque, R., Sánchez García, J. C., Sánchez López, A. M., Baena García, L. y López Contreras, G. (2016). Influencia del programa SWEP (Study Water Exercise Pregnant) en los resultados perinatales: protocolo de estudio. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 1001-1007.
- Aguilar Cordero, M. J., Sáez Martín, I., Menor Rodríguez, M. J., Mur Villar, N., Expósito Ruiz, M., Hervás Pérez, A. y González Mendoza, J. L. (2013). Valoración del nivel de satisfacción en un grupo de mujeres de Granada sobre atención al parto, acompañamiento y duración de la lactancia. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 920-926.
- Aguilar Cordero, M. J., Sánchez López, A. M., Rodríguez Blanque, R., Noack Segovia, J. P., Pozo Cano, M. D., López-Contreras, G. y Mur Villar, N. (2014). Actividad física en embarazadas y su influencia en parámetros materno-fetales; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 719-726.
- Aibar-Remón, C., Aranaz-Andrés, J. M., García-Montero, J. I. y Mareca-Doñate, R. (2008). La investigación sobre seguridad del paciente: necesidades y perspectivas. *Medicina clínica*, 131, 12-17.
- Aittasalo, M., Pasanen, M., Fogelholm, M., Kinnunen, T. I., Ojala, K. y Luoto, R. (2008). Physical activity counselling in maternity and child health care—a controlled trial. *BMC women's health*, 8(1), 14.
- Amezcu Prieto, C. (2010). *Patrón de actividad física en el embarazo: factores asociados con la realización de actividad física en el tiempo libre* (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.

- Andrade Cárdenas, P. A. (2015). *Influencia de Pilates en la prevención de lumbalgia en el segundo trimestre de embarazo en el Hospital «Yerovi Mackuart» del cantón Salcedo* (tesis doctoral). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud, Ecuador.
- Aparicio, E. y Pont, J. P. (2005). *El auténtico método Pilates: el arte del control*. Madrid: Ediciones Martínez Roca.
- Aparicio, V., Ocon, O. y Padilla-Vinuesa C. (2016). Effects of supervised aerobic and strength training in overweight and grade I obese pregnant women on maternal and foetal health markers: the GESTAFIT randomized controlled trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 16(1), 290.
- Artal, R., O'Toole, M. (2003). Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynaecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *British journal of sports medicine*, 37(1), 6-12.
- Bacchi, M., Rodríguez, Y. C., Puente, M. P., Mas, C. L. y Carballo, R. B. (2011). Efecto sobre la frecuencia cardiaca del ejercicio en tierra/agua en embarazadas en el tercer trimestre de gestación: un estudio comparativo. *Calidad de Vida y Salud*, 4(1).
- Balogh, A. (2005). Pilates and pregnancy. *RCM midwives: the official journal of the Royal College of Midwives*, 8(5), 220-222.
- Barakat Carballo, R. O., Peláez Puente, M., López, C., Cordero Rodríguez, Y. y Perales Santaella, M. (2012). El ejercicio físico durante el embarazo, su influencia en la salud materna y fetal. En *Acta del III Simposio internacional Exernet. Red de investigación en Ejercicio Físico y Salud para Poblaciones Especiales* (pp. 75-83.)
- Barakat Carballo, R., Cordero Rodríguez, Y., Rodríguez Romo, G., Zakythinaki, M. S., Stirling, J. (2010). Actividad física durante embarazo, su relación con la edad gestacional materna y el peso de nacimiento. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(20), 205-217.
- Barakat, R. (2005). El ejercicio aeróbico moderado durante el embarazo su relación con el comportamiento de la tensión arterial materna. *European Journal of Human Movement*, (13), 119-131.
- Barakat, R. (2006). *El ejercicio físico durante el embarazo*. Madrid: Pearson.

- Barakat, R. (2007). Ejercicio físico durante el embarazo. Programas de actividad física en gestantes. En D. P. Cevallos Lugo y N. C. Molina Restrepo (eds.), *Educación corporal y salud: Gestación, infancia y adolescencia* (pp. 65-94). Medellín: Funámbulos.
- Barakat, R., Peláez, M., López, C., Lucia, A. y Ruiz, J. R. (2013). Exercise during pregnancy and gestational diabetes-related adverse effects: a randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*, 47(10), 630-636.
- Barakat, R., Peláez, M., López, C., Montejo, R. y Coteron, J. (2012). Exercise during pregnancy reduces the rate of cesarean and instrumental deliveries: results of a randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 25(11), 2372-2376.
- Barakat, R., Peláez, M., Montejo, R., Refoyo, I. y Coteron, J. (2014). Exercise throughout pregnancy does not cause preterm delivery: a randomized, controlled trial. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(5), 1012-1017.
- Barakat, R., Perales, M., Bacchi, M., Coteron, J. y Refoyo I. (2014). A program of exercise throughout pregnancy. Is it safe to mother and newborn? *American journal of health promotion*, 29(1), 2-8.
- Barros, M. C. de, Lopes, M. A., Francisco, R. P., Sapienza, A. D. y Zugaib, M. (2010). Resistance exercise and glycemic control in women with gestational diabetes mellitus. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 203(6), 556-e1.
- Bessinger, R., McMurray, R. y Hackney, A. (2002). Substrate utilization and hormonal responses to moderate intensity exercise during pregnancy and after delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 186(4), 757-764.
- Boix Vilella, S., León Zarceño, E. y Serrano Rosa, M. Á. (2014). ¿Hay beneficios psicosociales por la práctica Pilates? Un análisis de la literatura científica. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 117-128.
- Borges, J., Baptista, A. F., Santana, N., Souza, I., Kruschewsky, R. A., Galvão-Castro, B. y Sá, K. N. (2014). Pilates exercises improve low back pain and quality of life in patients with HTLV-1 virus: A randomized crossover clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(1), 68-74.
- Borreguero, M. (2012). La actividad física durante el embarazo y su influencia en el proceso de parto y en la recuperación posparto. *REDUCA (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*, 4(5), 1-42.

- Brennan, P. A., Pargas, R., Walker, E. F., Green, P., Newport, D. J. y Stowe, Z. (2008). Maternal depression and infant cortisol: influences of timing, comorbidity and treatment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 49(10), 1099-1107.
- Brewin, D. y Naninni, A. (2014). Women's perspectives on falls and fall prevention during pregnancy. *MCN-The American Journal Of Maternal-Child Nursing*, 39(5), 300-305.
- Cardeñosa, M. B. (2012). La actividad física durante el embarazo y su influencia en el proceso de parto y en la recuperación posparto. *REDUCA (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*, 4(5), 1-42.
- Chicharro, J. L. y López Mojares, L. M. (2008). *Fisiología clínica del ejercicio*. Buenos Aires; Madrid: Panamericana.
- Chicharro, J. L. y Vaquero, A. F. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Buenos Aires; Madrid: Panamericana.
- Ciccolo, J. T., Dunsiger, S. I., Williams, D. M., Bartholomew, J. B., Jennings, E. G., Ussher, M. H., Kraemer W.J. y Marcus, B. H. (2011). Resistance training as an aid to standard smoking cessation treatment: A pilot study. *Nicotine & Tobacco Research*, 13(8), 756-760.
- Clapp III, J. F. (2009). Does exercise training during pregnancy affect gestational age? *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19(3), 241-243.
- Clarke, P. E. y Gross, H. (2004). Women's behaviour, beliefs and information sources about physical exercise in pregnancy. *Midwifery*, 20(2), 133-141.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J. y Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. Part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396-406.
- Cortes, E., Rizo, M., Aguilar, M., Rizo, J. y Gil, V. (2013). Maternal age as risk factor of prematurity in Spain; Mediterranean area. *Nutrición Hospitalaria*, 28(5), 1536-1540.
- Crane, J. M., White, J., Murphy, P., Burrage, L. y Hutchens, D. (2009). The effect of gestational weight gain by body mass index on maternal and neonatal outcomes. *Journal of Obstetrics Gynaecology Canada*, 31(1), 28-35.

- Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Kuo, Y. L., Bernardo, L. M., Fernandes, O., Laranjo, L. y Silva, A. (2014). Does pilates-based exercise improve postural alignment in adult women? *Women & Health*, 53(6), 597-611.
- Cunningham, F. G. (2011). *Obstetricia de Williams*. 23.^a ed. México: McGraw Hill.
- Currie, S., Sinclair, M., Murphy, M. H., Madden, E., Dunwoody, L. y Liddle, D. (2013). Reducing the decline in physical activity during pregnancy: A systematic review of behaviour change interventions. *PLoS ONE*, 8(6), e66385.
- Da Silva, J. R., Borges, P. S., Agra, K. F., Pontes, I. A. y Alves, J. G. (2013). Effects of an aquatic physical exercise program on glycemic control and perinatal outcomes of gestational diabetes: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 14(1), 390.
- Daley, A. J., Foster, L., Long, G., Palmer, C., Robinson, O., Walmsley, H. y Ward, R. (2015). The effectiveness of exercise for the prevention and treatment of antenatal depression: systematic review with meta-analysis. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 122(1), 57-62.
- Davies, G. A., Wolfe, L. A., Mottola, M. F., MacKinnon, C., Arsenault, M. Y., Bartellas, E. et al. (2003). Exercise in pregnancy and the postpartum period. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 25(6), 516-529.
- DeMaio, M. y Magann, E. F. (2009). Exercise and pregnancy. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 17(8), 504-514.
- Duthie, E. A., Drew, E. M. y Flynn, K. E. (2013). Patient-provider communication about gestational weight gain among nulliparous women: a qualitative study of the views of obstetricians and first-time pregnant women. *BMC pregnancy and childbirth*, 13(1), 231.
- Ekici, G., Yakut, E. y Akbayrak, T. (2008). Effects of Pilates exercises and connective tissue manipulation on pain and depression in females with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Rehabilitation*, 19(2), 47-54.
- Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 85(4), 325-328.
- Escobar, G. M. de y Rey, F. E. del (2008). Metabolismo de las hormonas tiroideas y el yodo en el embarazo. Razones experimentales para mantener una ingesta de yodo adecuada en la gestación. *Endocrinología y Nutrición*, 55, 7-17.

- Fernández Arranz, M. T., Lambruschini, R. y Fernández Arranz, J. (2016). *Manual de Pilates aplicado al embarazo*. Buenos Aires; Madrid: Panamericana.
- Fernández, R., Moral, S. y Paredes P. (2008). *Manual de pilates. Suelo con implementos*. Badalona: Paidotribo.
- Ferraro, Z., Boehm, K., Gaudet, L. y Adamo, K. (2013). Counselling about gestational weight gain and healthy lifestyle during pregnancy: Canadian maternity care providers' self-evaluation. *International Journal of Women's Health*, 5(1), 629-636.
- Fourie, M., Gildenhuis, G. M., Shaw, I., Shaw, B. S., Toriola, A. L. y Goon, D. T. (2012). Effects of mat Pilates program on muscular strength and endurance in elderly women. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 18(2), 299-307.
- García Pastor, T. (2009). *Efecto de la práctica del método Pilates: beneficios en estado de salud, aspectos físicos y comportamentales* (tesis doctoral). Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.
- Garriguet, J., Ruiz-Peregrina, J., Lacal, J. F., Gomáriz, M. J., Rodríguez-Macías, M. I., Castellano, D. y Ruiz-Amo, P. (2007). Analgesia epidural y resultados obstétricos. *Clínica e investigación en ginecología y obstetricia*, 34(2), 38-45.
- Gaston, A. y Cramp, A. (2011). Exercise during pregnancy: A review of patterns and determinants. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(4), 299-305.
- Ghodsi, Z. y Asltoghiri, M. (2014). Effects of aerobic exercise training on maternal and neonatal outcome: a randomized controlled trial on pregnant women in Iran. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 64(9), 1053-1056.
- Goldenberg, R. L., McClure, E. M. y Belizán, J. M. (2009). Commentary: reducing the world's stillbirths. *BMC pregnancy and childbirth*, 9(1), S1.
- Gómez, V. S. y García, O. G. (2009). Ejercicio físico y Pilates durante el embarazo. *Revista Digital Buenos Aires*, 14(136).
- González Gálvez, N., Sains de Baranda, P., García Pastor, T. y Aznar, S. (2012). método Pilates e investigación: revisión de la literatura / Pilates method and research: literature review. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 12(48), 771-786.
- González Merlo, J., Laílla Vicens, J., Fabre González, E. y González Bosquet, E. (2013). *Obstetricia*. 6.^a ed. Madrid: Elsevier.

- Gotlib, I. H., Whiffen, V. E., Mount, J. H., Milne, K. *et al.* (1989). Prevalence rates and demographic characteristics associated with depression in pregnancy and the postpartum. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 57(2), 269-274.
- Farradellas Guitart, J. (2014). *Análisis sobre la laxitud ligamentosa en función de los niveles de relaxina, la inestabilidad de tobillo que se deriva y su tratamiento en consulta podológica* (trabajo de fin de Grado). Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Haakstad, L. A. y Bø, K. (2011). Effect of regular exercise on prevention of excessive weight gain in pregnancy: a randomised controlled trial. *The European Journal of Contraception & Reproductive Health Care*, 16(2), 116-125.
- Hall, M. E., George, E. M. y Granger, J. P. (2011). El corazón durante el embarazo. *Revista Española de Cardiología*, 64(11), 1045-1050.
- Han, I. (2010). Pregnancy and spinal problems. *Current Opinion Obstetrics Gynecology*, 22(6), 477-481.
- Harris, S. T., Liu, J., Wilcox, S., Moran, R. y Gallagher, A. (2015). Exercise during pregnancy and its association with gestational weight gain. *Maternal and Child Health Journal*, 19(3), 528-537.
- Herman, G., Nakdimon, O., Levinger, P. y Springer, S. (2016). Agreement of an evaluation of the forward-step-down test by broad cohort of clinicians with that of an expert Panel. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(3), 227-232.
- Hernández Martínez, A., Pascual Pedreño, A. I., Baño Garnés, A. B., Melero Jiménez, M. D. R., y Molina Alarcón, M. (2014). Differences in cesarean sections between spontaneous and induced labour. *Revista Española de Salud Pública*, 88(3), 383-393.
- Insaf, T. Z., Fortner, R. T., Pekow, P., Dole, N., Markenson, G. y Chasan-Taber, L. (2011). Prenatal stress, anxiety, and depressive symptoms as predictors of intention to breastfeed among Hispanic women. *Journal of Women's Health*, 20(8), 1183-1192.
- Isacowitz, R. y Clippinger, K. (2014). Anatomía del Pilates. Guía ilustrada para trabajar la estabilidad del segmento somático central y mejorar el equilibrio. Madrid: Tutor.
- Juhl, M., Andersen, P. K., Olsen, J., Madsen, M., Jørgensen, T., Nøhr, E. A. y Andersen, A. M. N. (2008). Physical exercise during pregnancy and the risk of

- preterm birth: a study within the Danish National Birth Cohort. *American Journal of Epidemiology*, 167(7), 859-866.
- Kashanian, M., Akbari, Z. y Alizadeh, M. H. (2010). The effect of exercise on back pain and lordosis in pregnant women. *Razi Journal of Medical Sciences*, 16(69), 40-45.
- Kiesel, K., Plisky, P. J. y Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2(3), 147-158.
- King, M., Green, Y. y Guix, J. C. (2010). El método Pilates para el embarazo. Madrid: Oniro.
- Kisner, C. y Colby, L. A. (2005). *Ejercicio terapéutico. Fundamentos y técnicas* (vol. 88). Badalona: Paidotribo.
- Küçükçakır, N., Altan, L. y Korkmaz, N. (2013). Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(2), 204-211.
- Lamina, S. y Agbanusi, E. C. (2013). Effect of aerobic exercise training on maternal weight gain in pregnancy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ethiopian journal of health sciences*, 23(1), 59-64.
- Leppänen, M., Aittasalo, M., Raitanen, J., Kinnunen, T. I., Kujala, U. M. y Luoto, R. (2014). Physical activity during pregnancy: predictors of change, perceived support and barriers among women at increased risk of gestational diabetes. *Maternal and child health journal*, 18(9), 2158-2166.
- Levine, B., Kaplanek, B. y Jaffe, W. L. (2009). Pilates training for use in rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a preliminary report. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 467(6), 1468-1475.
- López-Miñarro, P. A., Rodríguez-García, P. L. y Santoja Medina, F. (2010). Postura del raquis lumbar en el ejercicio de extensión de codo con mancuerna. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 10(37), 138-149.
- Lumbers, E. R. (2002). Exercise in pregnancy: physiological basis of exercise prescription for the pregnant woman. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(1), 20-31.
- Marín Morales, D., Bullones Rodríguez, M. Á. y Carmona Monge, F. J. *et al.* (2008).

- Influencia de los factores psicológicos en el embarazo, parto y puerperio. Un estudio longitudinal. *NURE Investigación*, 5(37).
- Márquez, J., García, V. y Ardila, R. (2012). Ejercicio y prevención de obesidad y diabetes mellitus gestacional. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 77(5), 401-406.
- Mata, F., Chulvi, I., Roig, J., Heredia, J. R., Isidro, F., Sillero, J. B. y Castillo, M. G. del (2010). Prescripción del ejercicio físico durante el embarazo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(2), 68-79.
- Mazzarino, M., Kerr, D., Wajswelner, H. y Morris, ME. (2015). Pilates method for women's health: Systematic review of randomized controlled trials. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(12), 2231-2242.
- McGill, S., Grenier, S., Bluhm, M., Preuss, R., Brown, S. y Russell, C. (2003). Previous history of LBP with work loss is related to lingering deficits in biomechanical, physiological, personal, psychosocial and motor control characteristics. *Ergonomics*, 46(7), 731-746.
- Menezes, A. (2009). *Guía completa de las técnicas de Joseph H. Pilates. Con especial atención al dolor de espalda y el entrenamiento deportivo*. Madrid: Tutor.
- Mens, J. M., Vleeming, A., Snijders, C. J., Koes, B. W. y Stam, H. J. (2001). Reliability and validity of the active straight leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine*, 26(10), 1167-1171.
- Miranda, M. D. y Navío, C. (2013). Benefits of exercise for pregnant women. *Journal of Sport and Health Research*, 5(2), 229-232.
- Mottola, M. F., y Ruchat, S. M. (2011). Exercise guidelines for women with gestational diabetes. En M. Radenkovic (ed.), *Gestational Diabetes* (pp. 339-362). Croatia: InTech.
- Moyer, C., Livingston, J., Fang, X. y May, L. E. (2015). Influence of exercise mode on pregnancy outcomes: ENHANCED by Mom project. *BMC pregnancy and childbirth*, 15(1), 133.
- Murtezani, A., Pacarada, M., Ibraimi, Z., Nevzati, A. y Abazi, N. (2014). The impact of exercise during pregnancy on neonatal outcomes: a randomized controlled trial. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 54(6), 802-808.

- Natour, J., Cazotti, L. A., Ribeiro, L. H., Baptista, A. S. y Jones, A. (2015). Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 29(1), 59-68.
- O'Neill, M. (1996). Maternal rectal temperature and fetal heart rate responses to upright cycling in late gestation. *Journal of Sports Science and Medicine*, 30(1), 32-35.
- Ochoteco, M. y Colella, S. (2011). *Método Pilates. Manual teórico-práctico*. La Plata: Ediciones al Margen.
- Olivar Bonilla, A. (2002). Cambios biológicos, psicológicos y sociales durante el embarazo. *Revista de la Federación Odontológica Colombiana*, 201, 37-51.
- Oliveira Leopoldino, A. A., Pereira Avelar, N. C., Basques Passos, G., Perácio Santana, N. Á., Pereira Teixeira, V., Pereira de Lima, V., y Fernandes de Melo Vitorino, D. (2013). Effect of Pilates on sleep quality and quality of life of sedentary population. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(1), 5-10.
- Oliveira Melo, A. S. de, Silva, J. L., Tavares, J. S., Barros, V. O., Leite, D. F. y Amorim, M. M. (2012). Effect of a physical exercise program during pregnancy on uteroplacental and fetal blood flow and fetal growth: a randomized controlled trial. *Obstetrics & Gynecology*, 120(2, Part 1), 302-310.
- Osorio, J. H. (2003). Embarazo y metabolismo de los carbohidratos. *Revista colombiana de Obstetricia y ginecología*, 54(2), 97-106.
- Ostgaard, H. C., Zetherstrom, G. y Roos-Hansson, E. (1997). Back pain in relation to pregnancy: A 6- year follow-up. *Spine*, 22(24), 2945-2950.
- Panelli, C. y Marco, A. de (2009). *Método Pilates de condicionamento do corpo. Um Programa para toda a vida*. Sao Paulo: Phorte Editora.
- Pastor, T. G. y Laín, S. A. (2011). Práctica del método Pilates: cambios en composición corporal y flexibilidad en adultos sanos. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 46(169), 17-22.
- Pearce, E. E., Evenson, K. R., Downs, D. S. y Steckler, A. (2013). Strategies to promote physical activity during pregnancy. *American journal of lifestyle medicine*, 7(1), 38-50.
- Perales, M., Luaces, M., Barriopedro, M. I., Montejo, R. y Barakat, R. (2012). Efectos de un programa de ejercicio físico supervisado sobre la estructura cardiaca durante la gestación. Ensayo clínico aleatorizado. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 55(5), 209-215.

- Petrov Fieril, K., Glantz, A. y Fagevik Olsen, M. (2015). The efficacy of moderate-to-vigorous resistance exercise during pregnancy: a randomized controlled trial. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 94(1), 35-42.
- Pinzón, D. C., Zamora, K., Martínez, J. H., Floréz-López, M. E., Plata, A. C., Mosquera, M. y Ramírez-Vélez, R. (2012). Type of delivery and gestational age is not affected by pregnant Latin-American women engaging in vigorous exercise: a secondary analysis of data from a controlled randomized trial. *Revista de Salud Pública*, 14(5), 731-743.
- Pisani, V. (2015). Beneficios en la calidad de vida de las embarazadas que realizan actividad física (trabajo de fin de Grado). Universidad Fasta, Buenos Aires.
- Portela, S. N., Rocha-De-Souza, R., Oppermann-Lisboa, K., Donatto, G. B., Dal Bosco, S. N. P., y El Beitune, P. (2014). Maternal physical activity, cervical length and its relation to spontaneous vaginal birth at term. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 290(2), 257-262.
- Price, B. B., Amini, S. B. y Kappeler, K. (2012). Exercise in pregnancy: effect on fitness and obstetric outcomes-a randomized trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 44(12), 2263-2269.
- Pujol, T. J., Barnes, J. T. y Elder, C. L. (2007). Resistance training during pregnancy. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 44-46.
- Purizaca M. (2010). Modificaciones fisiológicas en el embarazo. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 56(1), 57-69.
- Purizaca, M. (2010). Modificaciones fisiológicas en el embarazo. *Retina*, 1(6), 10-11.
- Ramírez-Vélez, R., Aguilar de Plata, A. C., Escudero, M. M., Echeverry, I., Ortega, J. G., Salazar, B. y López-Jaramillo, P. (2011). Influence of regular aerobic exercise on endothelium-dependent vasodilation and cardiorespiratory fitness in pregnant women. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 37(11), 1601-1608.
- Rauh, K., Kunath, J., Rosenfeld, E., Kick, L., Ulm, K. y Hauner, H. (2014). Healthy living in pregnancy: a cluster-randomized controlled trial to prevent excessive gestational weight gain-rationale and design of the GeliS study. *BMC pregnancy and childbirth*, 14(1), 119.
- Reboredo Rodríguez, R., Navarro Valdivielso, M., Brito Ojeda, M. E., Ruiz Caballero, J. A. , & Navarro García, R. (2012). Evolución de la fuerza de presión manual en las mujeres mayores. *Canarias Médicas y Quirúrgica*, 9(27), 7-12.

- Robinson, L. (2007). Pilates in pregnancy: the Body Control method. *The practising midwife*, 10(3), 24-26.
- Robledo-Colonia, A. F., Sandoval-Restrepo, N., Mosquera-Valderrama, Y. F., Escobar-Hurtado, C. y Ramírez-Vélez, R. (2012). Aerobic exercise training during pregnancy reduces depressive symptoms in nulliparous women: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 58(1), 9-15.
- Rodríguez-Cortés, Y. M. y Mendieta Zeron, H. (2014). La placenta como órgano endocrino compartido y su acción en el embarazo normoevolutivo. *Revista de Medicina e Investigación*, 2(1), 28-34.
- Rostami, M., Noormohammadpour, P., Mansournia, M. A., Hantoushzadeh, S., Farahbakhsh, F., Nourian, R. *et al.* (2015). Comparison of the thickness of lateral abdominal muscles between pregnant women with and without low back pain. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 7(5), 474-478.
- Roura, L. C. y Rodríguez, D. S. (2007). *Obstetricia y medicina materno-fetal*. Buenos Aires; Madrid: Panamericana.
- Ruchat, S. M., Davenport, M. H., Giroux, I., Hillier, M., Batada, A., Sopper, M. M. y Mottola, M. F. (2012). Nutrition and exercise reduce excessive weight gain in normal-weight pregnant women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(8), 1419-1426.
- Saavedra, M. S., Filgueira, E. E., Pessacq, M. T., Schweizer, J. R., Calcagno, M. D. L., y Fenili, C. A. (2004). Formas moleculares de gonadotropina coriónica humana (hCG): Impacto en su medición. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*, 41(1), 27-45.
- Salvesen, K. Å., Hem, E. y Sundgot-Borgen, J. (2011). Fetal wellbeing may be compromised during strenuous exercise among pregnant elite athletes. *British journal of sports medicine*, 46(4), 279-283.
- Santos, P. C., Abreu, S., Moreira, C., Lopes, D., Santos, R., Alves, O., Silvia, P., Montenegro, N. y Mota, J. (2014). Impact of compliance with different guidelines on physical activity during pregnancy and perceived barriers to leisure physical activity. *Journal of Sports Sciences*, 32(14), 1398-1408.
- Sanz Ceballos, L., Ferrit Martín, M., Puga Guil, P. M. y Ramírez-Navarro, Á. (2016). Novedades introducidas por el nuevo Real Decreto legislativo 1090/2015 de

- ensayos clínicos con medicamentos en España. *Ars Pharmaceutica*, 57(4), 147-151.
- Sekendiz, B., Altun, Ö., Korkusuz, F. y Akin, S. (2007). Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11(4), 318-326.
- Serrano-Gómez, V. y García-García, O. (2009). Ejercicio físico y Pilates durante el embarazo. *Efdeportes. Revista digital*, 14(136).
- Shivakumar, G., Brandon, A. R., Snell, P. G., Santiago-Muñoz, P., Johnson, N. L., Trivedi, M. H. y Freeman, M. P. (2011). Antenatal depression: a rationale for studying exercise. *Depression and Anxiety*, 28(3), 234-242.
- Siler, B. (2000). El método Pilates. Barcelona: Oniro.
- Silveira, L. C. y Segre, C. A. (2012). Physical exercise during pregnancy and its influence in the type of birth. *Einstein (São Paulo)*, 10(4), 409-414.
- Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). (2007). *Fundamentos de Obstetricia*. Madrid: SEGO.
- Stafne, S. N., Salvesen, K. Å., Romundstad, P. R., Eggebø, T. M., Carlsen, S. M. y Mørkved, S. (2012). Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. *Obstetrics & Gynecology*, 119(1), 29-36.
- Stott, P. (2001). *Comprehensive Matwork manual. Matwork & Reformer*. Canada: Merrithew Corporation.
- Sullivan, M. H. F. (2004). Endocrine cell lines from the placenta. *Molecular and cellular endocrinology*, 228(1), 103-119.
- Szymanski, L. M. y Satin, A. J. (2012). Exercise during pregnancy: fetal responses to current public health guidelines. *Obstetrics and gynecology*, 119(3), 603-610.
- Takahasi, E. H. M., Alves, M. T. S. S. D., Alves, G. S., et al. (2013). Mental health and physical inactivity during pregnancy: a cross-sectional study nested in the BRISA cohort study. *Cadernos de Saúde Pública*, 29(8), 1583-1594. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00115112>
- Tapullima-Pérez, E. y Quenaya-Amasifuén, K. (2009). *Técnica de la esferoterapia de Pilates en el Programa de Psicoprofilaxis Obstétrica en beneficio del periodo expulsivo en nulíparas*. Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé (tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

- Tejada Pérez, P., Cohen, A., Font Arreaza, I. J., Bermúdez, C. y Schuitemaker Requena, J. B. (2007). Modificaciones fisiológicas del embarazo e implicaciones farmacológicas: maternas, fetales y neonatales. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 67(4), 246-267.
- Tinloy, J., Chuang, C. H., Zhu, J., Pauli, J., Kraschnewski, J. L. y Kjerulff, K. H. (2014). Exercise during pregnancy and risk of late preterm birth, cesarean delivery, and hospitalizations. *Women's Health Issues*, 24(1), e99-e104.
- Tinoco Fernández, M. (2013). Influencia del método Pilates sobre la condición física-salud en sujetos jóvenes sanos (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Tomić, V., Sporiš, G., Tomić, J., Milanović, Z., Zigmundovac-Klaić, D. y Pantelić, S. (2013). The effect of maternal exercise during pregnancy on abnormal fetal growth. *Croatian Medical Journal*, 54(4), 362-368.
- Torres-Luque G., Torres-Luque, L., García-Chacón, S. y Villaverde, C. (2012). Seguimiento de un programa de actividad física en el medio acuático para mujeres embarazadas. *Kronos: la revista científica de actividad física y deporte*, 11(2), 84-92.
- Vázquez-Lara, J. y Rodríguez-Díaz, L. (2015). *Manual de atención al parto en el ámbito extrahospitalario*. Madrid: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria.
- Villaverde, S., Rodríguez, A. y Villaverde, S. (2003). Modificaciones de la sangre en el embarazo. Cambios circulatorios y respiratorios. Alteraciones de los sistemas digestivos y urinarios. Sistema óseo y dientes. Cambios en la piel. Otras modificaciones. En *Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). Tratado de Ginecología, Obstetricia y Medicina de la Reproducción*, t. 1. Madrid: Panamericana.
- Wells, C. (1992). El ejercicio durante el embarazo. En *Mujeres, deporte y rendimiento (Perspectiva fisiológica)*, vol. 1 (cap. 9). Barcelona: Paidotribo.
- White, E., Pivarnik, J. y Pfeiffer, K. (2014). Resistance training during pregnancy and perinatal outcomes. *Journal of physical activity & health*, 11(6), 1141-1148.
- Zakas, A. (2005). The effects of stretching duration on the lower-extremity flexibility of adolescent soccer players. *Journal of Body-Work and Movement Therapies*, 9(3), 220-225.

Zonana-Nacach, A., Baldenebro-Preciado, R. y Ruiz-Dorado, M. A. (2010). The effect of gestational weight gain on maternal and neonatal outcomes. *Revista de Salud Pública de México*, 52(3), 220-225.

9. Anexos

9.1. Publicaciones en revistas científicas

A continuación se presentan los artículos de los que se compone la presente tesis doctoral:

Artículo 1. Rodríguez, L., Vázquez, J. M., Gómez, J., Ramírez, J., Villaverde, C., Torres-Luque, G. (2017). Influencia de la actividad física prenatal en el bienestar materno-fetal. Revisión sistemática. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (en revisión). JCR: 0,783.

Artículo 2. Rodríguez, L., Ruíz, C., Vázquez, J. M., Ramírez, J., Villaverde, C., Torres-Luque, G. (2017). Efectividad de un programa de actividad física mediante el Método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto Enfermería Clínica (Aceptado). SJR: 0.245

Artículo 3. Hernández-García, R., Rodríguez, L., Molina-Torres, G., Torres-Luque, G. (2017). Efectos de un programa de actividad física con el método Pilates en la calidad de movimiento en mujeres embarazadas. Estudio piloto. Sport TK. *Revista Euroamericana de ciencias del deporte*. Indexada en el Emerging Citation Science Index.

**Artículo 1. Influencia de la actividad física prenatal en el bienestar materno-fetal.
Revisión sistemática. Anales del Sistema Sanitario de Navarra (en revisión)**

Rodríguez, L., Vázquez, J. M., Gómez, J., Ramírez, J., Villaverde, C., Torres-Luque, G.
(2017).

Índice de impacto JCR (2015): 0,783

**Influencia de la actividad física prenatal en el bienestar materno-fetal. Revisión
sistemática**

Luciano Rodríguez Díaz

Enfermero especialista en Obstetricia y Ginecología. Profesor del Centro Universitario
de Enfermería de Ronda. Doctorando de la Universidad de Granada

Juana María Vázquez Lara

Enfermera especialista en Obstetricia y Ginecología. Doctorando de la Universidad de
Granada. Coordinadora de la Unidad Docente de Matronas

Juan Gómez-Salgado

Doctor. Profesor del Departamento de Enfermería de la Universidad de Huelva, España.
Profesor de la Universidade Atlântica, Lisboa. Portugal.

Jesús Ramírez Rodrigo

Doctor y decano de la Universidad de Granada y del Campus Universitario de Ceuta

Carmen Villaverde Gutiérrez

Doctora y decana de la Facultad de Ciencias de la Salud de Granada

Gema Torres Luque

Doctora. Profesora de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la
Universidad de Jaén

Resumen

Objetivo: realizar una revisión sistemática sobre la influencia de la actividad física prenatal en el bienestar materno-fetal y en los resultados obstétricos.

Métodos: se realizó una revisión sistemática de los artículos incluidos en las bases de datos Medline/PubMed y Scielo que incluyeron los efectos de un programa de actividad física en la gestante y los resultados obstétricos, que estuviesen publicados entre enero del año 2010 y enero del año 2016, seleccionándose un total de 27 artículos.

Resultados: existe una homogeneidad sobre la duración de la actividad física, los ejercicios recomendados, los beneficios de la actividad física en la gestante y en el recién nacido y los resultados obstétricos.

Conclusión: se constatan los aspectos positivos en un programa de entrenamiento durante la gestación y la finalización del parto, y en el test de Apgar en el recién nacido.

Descriptors: Physical activity; Pregnancy; Obstetrics.

Descriptores: actividad física; embarazo; obstetricia.

Introducción

La gestación conlleva numerosos cambios para la mujer en aspectos basados en su salud mental, hormonal, social y física. Dentro de estas transformaciones un aspecto particular lo constituyen las modificaciones cardiovasculares, con un incremento de la capacidad del sistema cardiovascular como resultado de la vasodilatación del sistema vascular periférico, y el aumento de la circulación venosa, además de un incremento del volumen circulante que al final del embarazo se eleva alrededor del 30-60 %. Además, se produce retención de agua y sal debido a la activación intensa del sistema aldosterona renina-angiotensina⁽¹⁾.

Los beneficios que aporta el entrenamiento deportivo a la salud son ampliamente conocidos. Sin embargo, durante el embarazo, siempre surgen dudas acerca de la conveniencia, o por el contrario el riesgo, de realizar actividades físicas, así como de la frecuencia, nivel de intensidad y duración de las mismas. Los estudios realizados muestran que se puede practicar deporte sin que entrañe un riesgo para la salud materno-fetal⁽²⁻⁴⁾. Actualmente además, se ha indicado que la actividad física evita que

la futura madre gane demasiado peso durante el embarazo, reduzca la hipertensión arterial y prevenga la diabetes gestacional⁽⁵⁻⁶⁾.

No obstante, bajo nuestro conocimiento, no existe un documento que aglutine y marque las directrices pertinentes en cuanto a actividad física en el embarazo. A su vez, la información sobre el efecto de la actividad física a nivel perinatal es escasa. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es analizar por medio de una revisión sistemática, la influencia de la actividad física prenatal en el bienestar materno-fetal y en los resultados obstétricos.

Método

Esta revisión sistemática se ha llevado a cabo para encontrar estudios sobre efectos de un programa de actividad física en gestantes durante el embarazo sobre la madre y el feto. Para llevarla a cabo se ha recurrido al protocolo de revisión Prisma. Como criterios de elegibilidad se analizaron aquellos estudios que tuvieran como fecha de publicación de enero de 2010 a enero de 2016, de artículos en inglés y castellano. Los artículos debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: mujeres embarazadas entre 15 y 45 años de edad, que hubieran realizado ejercicio físico durante el embarazo supervisado y que no tuvieran ninguna patología músculo-esquelética. Y como criterios de exclusión: estudios de casos, artículos de prensa, artículos de opinión, conferencias, protocolos. Entre las fuentes de información donde se realizó la búsqueda están PubMed/Medline y Scielo, introduciéndose los términos MeSH en sus motores de búsqueda: «pregnant», «pregnancy», «exercise», «sport», «programmes», «training», «pilates», «walking», «physical activity», «physical condition», «aquatic». Se emplearon los operadores *booleanos* «and» y «or». En la figura 1 se describe la selección de artículos utilizados para la realización de esta revisión sistemática.

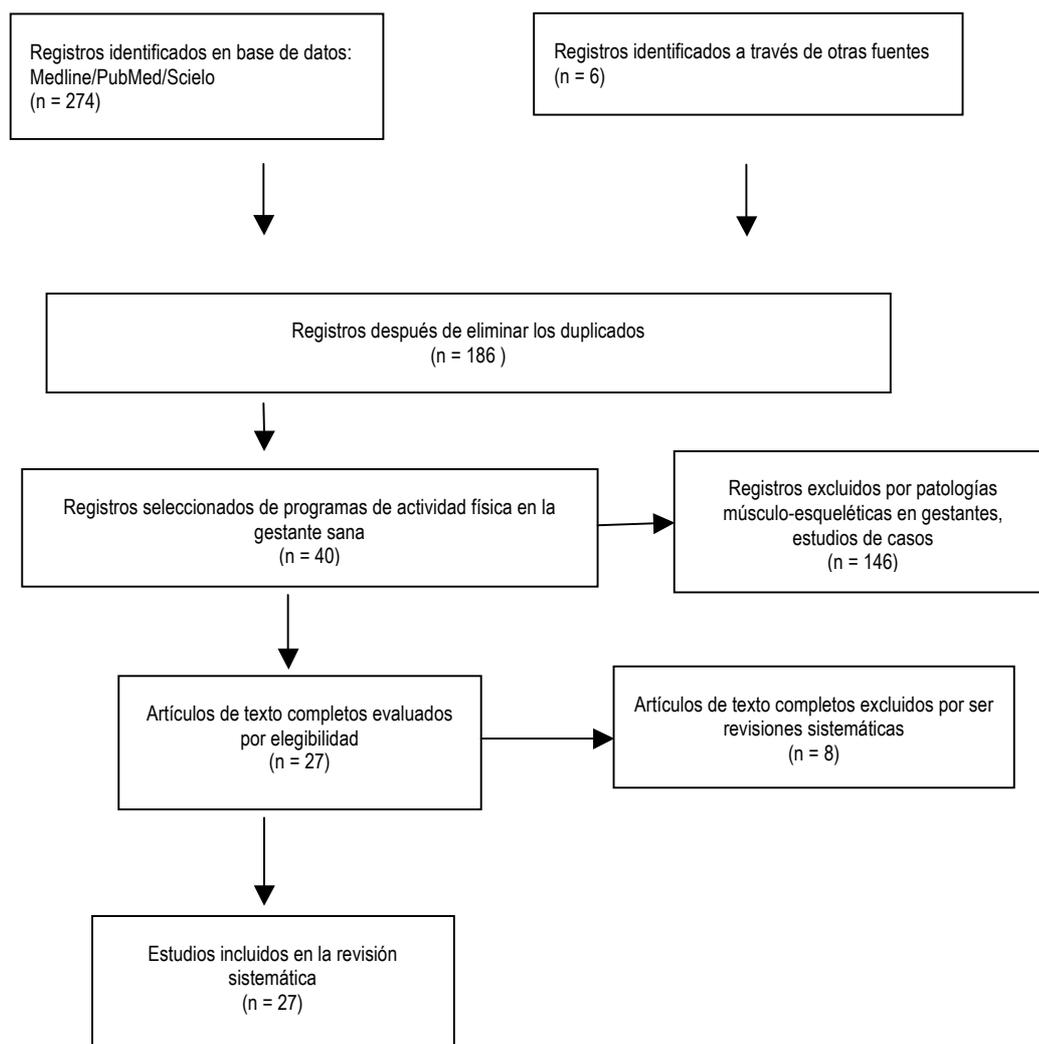


Figura 1. Diagrama de flujo de los estudios aceptados en la revisión sistemática

Resultados

De los 27 estudios seleccionados, que comprenden una muestra total de 9888 mujeres embarazadas, se han analizado tres cuestiones importantes: recomendaciones de la actividad física según el momento del embarazo, beneficios de los programas de actividad física sobre la mujer gestante e influencia de la actividad física en resultados perinatales.

En la tabla 1 aparecen las investigaciones más relevantes sobre las recomendaciones de actividad física a lo largo del embarazo.

Tabla 1. Recomendaciones de actividad física según el momento del embarazo

Autor	N.º	Momento del embarazo	Duración del programa AF	Tipo de ejercicio	Intensidad
Moyer, 2015	380	1.º-2.º trimestres	20 semanas	1 sesión semanal: 5 minutos de calentamiento + 45 minutos de ejercicio aeróbico (cinta, elíptica o bicicleta), resistencia (máquina Cybex) y entrenamiento de circuito (aeróbico y de resistencia)	Moderada
Petrov, 2015	92	2.º trimestre	12 semanas	Programa de ejercicio aeróbico. 2 sesiones semanales, cada sesión de 60 minutos. Inspirado en BODYPUMP	Entrenamiento de resistencia de moderada a vigorosa intensidad
Harris, 2015	856	2.º-3.º trimestres	24-36 semanas	Ejercicio físico regular. 3 o más veces a la semana	Moderada
Daley, 2015	348	2.º-3.º trimestres	8-12 semanas	Ejercicio aeróbico (caminar, correr, natación y aerobio) y ejercicio anaeróbico (yoga y taichi)	Moderada
Ghodsí, 2014	80	2.º trimestre	6 semanas	Programa de ciclismo en bicicleta ergométrica durante 15 minutos, 3 veces por semana	Intensidad 50-60 % de la **FC máxima
Tinloy, 2014	3006	3.º trimestre	12 semanas	Ejercicio regular: 150 minutos de actividad física por semana	
Barakat, 2014	290	1.º y 3.º trimestres	3 semanas	3 sesiones semanales. Duración: 55-60 minutos. Programa de ejercicio físico aeróbico. 85 sesiones de clase	Moderada
Salvesen, 2014	855	2.º-3.º trimestres	12 semanas	3 sesiones semanales. Actividad física regular combinando ejercicios aeróbicos y ejercicios de fortalecimiento	Moderada
Murtezani, 2014	63	2.º-3.º trimestres	20 semanas	Programa de ejercicio físico aeróbico y de fuerza en 3 sesiones durante 20 semanas	Moderada
Tomic, 2013	334	Toda la gestación	36 semanas	3 sesiones a la semana: periodo de calentamiento (5 min) + ejercicio aeróbico (30 min) + estiramientos (10 min) + periodo de enfriamiento (5 min)	60-75 % **FC máxima
Lamina, 2013	1177	2.º-3.º trimestres	20 semanas	3 veces por semana de ejercicio aeróbico moderado	Intensidad moderada (40-60 VO ₂ máximo o 60-79 % **FC máxima)
Barakat, 2013	510	2.º-3.º trimestres	26 semanas	3 sesiones semanales, 50-55 minutos por sesión. Programa de ejercicio centrado en la resistencia y ejercicios aeróbicos	Moderada (70 %)

Autor	N.º	Momento del embarazo	Duración del programa AF	Tipo de ejercicio	Intensidad
Da Silva, 2013	72	2.º-3.º trimestres	8 semanas	Programa de ejercicios acuáticos 3 veces por semana, sesiones de 45 min. Estiramientos + calentamiento activo + sesión acuática de 35 minutos (caminar, nadar, correr, ejercicios de fuerza en agua) + enfriamiento	Moderada
Silveira, 2012	66	2.º-3.º trimestres	22 semanas	2 sesiones a la semana. Estiramientos (5 min) + fortalecimiento (40 min) + estiramientos (5 min)	Moderada
Szymanski, 2012	45	3.º trimestre	4 semanas	Grupo 1: 3 veces por semana durante 20 min. Grupo 2: actividad moderada más de 3 veces por semana durante más de 20 minutos. Grupo 3: actividad vigorosa más de 4 días por semana	Actividad con intensidad de moderada a vigorosa
Price, 2012	62	2.º-3.º trimestres	24 semanas	4 sesiones semanales. Duración: 45-60 minutos por sesión. Programa de ejercicio aeróbico (cinta, elíptica, bicicleta estática) y circuito de fuerza	Moderada
Barakat, 2012	290	2.º-3.º trimestres	26 semanas	3 sesiones semanales. 55 minutos cada sesión. Programa de ejercicio físico aeróbico	Moderada
De Oliveira, 2012	188	Toda la gestación	8-15 semanas	3 veces a la semana. Programa de ejercicio supervisado: caminata	Moderada
Salvesen, 2012	6	2.º-3.º trimestres	6 semanas	Una sola sesión que consistió en correr en cinta de 3-5 cargas de trabajo submáximas	Intensidad aproximada: 60-90 % del consumo máximo de oxígeno
Ruchat, 2012	45	2.º-3.º trimestres	20 semanas	Caminar 3 o 4 veces por semana, aumentando gradualmente el tiempo de 25-40 minutos por sesión	Ejercicios de baja intensidad y de moderada-alta intensidad
Stafne, 2012	855	2.º trimestre	12 semanas	3 o más sesiones por semana. Programa de ejercicios aeróbicos estándar	Actividad de intensidad moderada-alta
Pinzón, 2012	35	2.º-3.º trimestres	12 semanas	Programa de ejercicios aeróbicos. Sesiones 3 veces a la semana durante 60 minutos	55-75 % de la frecuencia cardíaca máxima
Haakstad, 2011	105	2.º-3.º trimestres	26 semanas	2 sesiones semanales: 5 minutos de calentamiento + 35 minutos de danza aeróbica + 15 minutos de entrenamiento de fuerza de músculos abdominales (oblicuo interno y transverso abdominal), suelo pélvico y músculos de la espalda + 5 minutos de estiramiento	Moderada
Ramírez, 2011	64	2.º trimestre	16 semanas	*AF aeróbica durante 60 minutos, 3 veces a la semana	Intensidad 50-65 % de la **FC máxima

Autor	N.º	Momento del embarazo	Duración del programa AF	Tipo de ejercicio	Intensidad
De Barros, 2010	64	2.º-3.º trimestres	20 semanas	Programa de ejercicios de resistencia mediante la utilización de una banda elástica	Moderada

*AF: actividad física; **FC: frecuencia cardiaca

Como se puede apreciar, la mayoría de los estudios llevados a cabo se realizan entre los 2.º y 3.º trimestres, lo que implica una duración media de entre 10-20 semanas^(2,3,6,8,10,13,14,16,18,20,23,25,27). Existen estudios con una duración entre tres a ocho semanas, fundamentalmente cuando los investigadores se centran en un único trimestre^(4,11,17,19,22). Más escaso es encontrar estudios con más de 20 semanas, lo cual implica un seguimiento a lo largo de más de la mitad de embarazo, donde aunque los datos resultantes sean más definitivos, la complejidad a nivel metodológico es mayor^(2,3,6,15,18,20). Destaca sin lugar a dudas el estudio de quienes consiguieron hacer un programa de tres días en semana durante toda la gestación en más de trescientas mujeres, obteniendo beneficios no solo en las madres, sino también en una menor incidencia de macrosomía fetal⁽¹⁵⁾.

Se sigue considerando el ejercicio de carácter aeróbico a moderada intensidad como el más beneficioso: caminar, correr, bicicleta, etc.^(2,3,6,9,15,18,22). Sin embargo, es en los últimos años cuando han surgido con fuerza otro tipo de actividades como el trabajo de fuerza⁽²⁰⁾. Sí parece existir un consenso en cuanto a la duración de la actividad física, la cual está entre los 45 y 60 minutos^(2,4,7,8,15,17,18,20), con una frecuencia de entre 2 y 3 días a la semana^(2,4,6,8,11,13,19,21,25,26). Este es un dato importante, porque realizar dos sesiones a la semana (120 min) frente a tres (180 min) durante por ejemplo ocho semanas, implica un volumen total de entre 960 min y 1440 min respectivamente, aspecto a considerar en relación a los beneficios en uno y otro caso. En este caso, conocer la intensidad es algo a destacar; la intensidad moderada es la más citada en la literatura científica, controlada por medio de FC^(11,15,16,25,26), volumen máximo de oxígeno (VO₂ máx.)^(16,22), aunque son muchos los casos donde se cita el concepto moderado sin determinar por medio de qué parámetro^(2,7,9,10,13,14,16,18,20,21,27), aspecto interesante a considerar en futuras investigaciones.

En la tabla 2 se muestra la diversidad de beneficios de la realización de actividad física durante el embarazo.

Tabla 2. Beneficios de los programas de actividad física sobre la mujer gestante

Autor	Tipo de embarazo	Programa AF	Control de ganancia de peso	Tipo de parto	Otros
Moyer, 2015	Embarazo de bajo riesgo	Ejercicio aeróbico (cinta, elíptica o bicicleta), resistencia (máquina Cybex) y entrenamiento de circuito (aeróbico y de resistencia)			
Petrov, 2015	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio aeróbico. Inspirado en BODYPUMP			El entrenamiento de resistencia de intensidad moderada a vigorosa no pone en peligro a las mujeres embarazadas ni al feto, sino que parece ser una forma adecuada de ejercicio en el embarazo
Harris, 2015	Embarazo fisiológico	Ejercicio físico regular	Las mujeres que realizan ejercicio físico durante la gestación presentaron menor probabilidad de aumento de peso gestacional excesivo		
Daley, 2015	Embarazo fisiológico	Ejercicio aeróbico (caminar, correr, natación y aeróbico) y ejercicio anaeróbico (yoga y taichi)			El ejercicio redujo significativamente las puntuaciones de depresión. El ejercicio puede ser eficaz en el tratamiento de la depresión durante el embarazo
Barakat, 2014	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio físico aeróbico			Un programa supervisado de ejercicio físico aeróbico realizado durante toda la gestación no conllevó riesgo de parto prematuro en mujeres embarazadas sanas
Ghodsi, 2014	Embarazo fisiológico	Programa de ciclismo en bicicleta ergométrica			El ejercicio en bicicleta ergométrica durante el embarazo parece ser seguro para la madre
Tinloy, 2014	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios regular		La actividad física no se asoció con parto prematuro u hospitalizaciones durante el embarazo	La actividad física no se asoció con hospitalizaciones durante el embarazo
Salvesen, 2014	Embarazo fisiológico	Actividad física regular combinando ejercicios aeróbicos y ejercicios de fortalecimiento			El ejercicio físico regular no tuvo influencia sobre la duración de la fase activa del parto o en la proporción de mujeres con segunda etapa de parto prolongada

Autor	Tipo de embarazo	Programa AF	Control de ganancia de peso	Tipo de parto	Otros
Murtezani, 2014	Gestantes sanas	Programa de ejercicios para mujeres embarazadas			El miedo al parto disminuyó significativamente en las mujeres que participaron en el programa de ejercicios para embarazadas
Barakat, 2013	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio centrado en la resistencia y ejercicios aeróbicos		La intervención redujo el riesgo de parto por cesárea	La intervención no redujo el riesgo de desarrollar diabetes gestacional
Tomic, 2013	Embarazo fisiológico	Ejercicio aeróbico			Las embarazadas que realizaron ejercicio físico mostraron menor incidencia de diabetes gestacional
Lamina, 2013	Embarazo normal	Ejercicio aeróbico moderado	El entrenamiento aeróbico es una herramienta eficaz en el control de ganancia de peso materno durante el embarazo		
Barakat, 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio físico aeróbico		Reducción de partos por cesárea y partos instrumentales	
Da Silva, 2013	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios acuáticos: sesión acuática (caminar, nadar, correr, ejercicios de fuerza en agua)			Falta de pruebas con respecto a la asociación entre ejercicio físico en el agua y el control de la DG
Silveira, 2012	Embarazo fisiológico	Programa con ejercicios de fortalecimiento		El grupo que realizó ejercicio físico regular tuvo una mayor tasa de partos vaginales	
Price, 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio aeróbico (cinta, elíptica, bicicleta estática) y circuito de fuerza		Las mujeres que realizaron ejercicio físico tuvieron menos partos por cesárea	Las mujeres que realizaron ejercicio físico se recuperaron más rápidamente en el posparto
De Oliveira, 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicio supervisado: caminata			Las mujeres sanas que caminaron con una intensidad moderada durante el embarazo mejoraron el nivel de aptitud física
Salvesen, 2012	Embarazo fisiológico	Una sola sesión que consistió en correr en cinta			El ejercicio físico (intensidad > 90 % de la FCM máxima) en atletas de élite embarazadas reduce la media de flujo sanguíneo uterino

Autor	Tipo de embarazo	Programa AF	Control de ganancia de peso	Tipo de parto	Otros
Ruchat, 2012	Embarazo fisiológico	Caminar 3 o 4 veces por semana	El programa de ejercicios redujo la excesiva ganancia de peso gestacional y disminuyó la retención de peso a los 2 meses posparto		
Stafne, 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios aeróbicos estándar			El programa de ejercicios de 12 semanas no previno la diabetes gestacional ni mejoró la resistencia a la insulina en mujeres embarazadas sanas con IMC normal
Pinzón, 2012	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios aeróbicos		No hubo diferencias en el tipo de parto al final del programa de ejercicios	No hubo diferencias ni con respecto a la edad gestacional ni a variables del recién nacido
Haakstad, 2011	Embarazo fisiológico	Programa de danza aeróbica, entrenamiento de fuerza de músculos abdominales (oblicuo interno y transversal abdominal), suelo pélvico y músculos de la espalda	Los ejercicios de danza aeróbica contribuyeron a reducir significativamente la ganancia de peso durante el embarazo y la retención de peso después del parto		
Ramírez, 2011	Embarazo fisiológico	Actividad física aeróbica			Mayor capacidad cardiorrespiratoria y una menor FC en reposo. El ejercicio aeróbico mejoró la vasodilatación dependiente del endotelio durante la gestación
De Barros, 2010	Embarazo fisiológico	Programa de ejercicios de resistencia mediante la utilización de una banda elástica			El programa de ejercicios de resistencia redujo el número de pacientes con diabetes gestacional que requirieron insulina y mejoró el control de la glucemia capilar

El primer dato que llama la atención es como la muestra en los diversos estudios se realiza en gestantes con embarazos de bajo riesgo o fisiológico. Tal y como se ha analizado anteriormente (tabla 1), los programas con actividades de carácter aeróbico son los más empleados^(2,4,6,8,10,13,15,20,24,26).

Una de las constantes en cuanto a los beneficios es el incremento paulatino y normal del peso corporal, mostrando menos probabilidad de un incremento de peso excesivo^(6,9,16,23). Cabe destacar como esto sucede en el embarazo normal o fisiológico^(9,16,23). Se destaca en un estudio, donde en una muestra de 105 gestantes, observaron como un programa de 26 semanas de duración a intensidad moderada, no solo influía en una ganancia de peso normal, sino que facilitaba la reducción de retención de peso después del parto⁽⁶⁾.

Las embarazadas que realizaron ejercicio físico mostraron menor incidencia de diabetes gestacional así como una menor incidencia de macrosomía fetal⁽¹⁵⁾. Un programa supervisado de ejercicio físico aeróbico realizado durante toda la gestación no conlleva riesgo de parto prematuro u hospitalizaciones en mujeres embarazadas sanas^(4,12).

Igualmente, en el capítulo del tipo de parto, diversos estudios constatan una disminución de los partos por cesárea e instrumentales y, por otro lado, una mayor tasa de partos vaginales^(2,3,12,18). A su vez, la actividad física se demuestra eficaz en el tratamiento de la depresión en el embarazo, disminuye el miedo al parto y produce una recuperación posparto más rápida^(10,20). En algunos estudios, las embarazadas que realizaron ejercicio físico mostraron menor incidencia de diabetes gestacional^(15,24,27); sin embargo, en otros dicha intervención no redujo el riesgo de desarrollar dicha diabetes gestacional^(3,4,7,14,16,23,25,26).

En la tabla 3 se muestran los estudios más relevantes sobre el efecto de realizar un programa de actividad física en el feto.

Tabla 3. Influencia de la actividad física en resultados perinatales

Autor	N.º	Semanas AF	Efecto	Peso y longitud
Moyer, 2015	380	20 semanas	Mejora en la adaptación del feto dentro del útero, así como prevención y desarrollo de enfermedades crónicas (obesidad, *HTA y diabetes)	
Petrov, 015	92	12 semanas	+	
Daley, 2015	348	8-12 semanas	Neutro	
Ghodsí, 2014	80	6 semanas	El ejercicio en bicicleta ergométrica durante el embarazo parece ser seguro para el recién nacido	
Tinloy, 2014	3006	12 semanas	+	
Barakat, 2014	290	3 semanas	El ejercicio físico no conlleva riesgo de parto prematuro	
Murtezani, 2014	63	20 semanas	Hubo diferencias significativas en las puntuaciones de Apgar a 1 min y 5 min	No hubo diferencias entre los dos grupos con respecto al peso y longitud, circunferencia de la cabeza y duración de la gestación
Barakat, 2013	510	26 semanas	Reducción del riesgo de tener un recién nacido macrosómico	
Tomic, 2013	334	36 semanas	Menor incidencia de macrosomía fetal	
Lamina, 2013	1177	20 semanas	+	
Da Silva, 2013	72	8 semanas	+	
Silveira, 2012	66	22 semanas	+	
Szymanski, 2012	45	4 semanas	Bienestar fetal (Doppler arteria umbilical, **FC fetal y perfil biofísico)	
De Oliveira, 2012	188	8-15 semanas	Bienestar fetal. Crecimiento fetal y flujo útero-placentario normal	
Salvesen, 2011	6	6 semanas	El ejercicio físico (intensidad > 90 % de la FCM máxima) en atletas de élite embarazadas reduce la media de flujo sanguíneo uterino y puede comprometer el bienestar fetal	
Pinzón, 2012	35	12 semanas	No hubo diferencias significativas con respecto a las variables del recién nacido (género, circunferencia abdominal y craneal y Apgar)	No hubo diferencias significativas con respecto al peso y la longitud
Haakstad, 2011	105	26 semanas	Mayor puntuación de Apgar en el grupo que realizó ejercicio físico que en el grupo control	No hubo diferencias significativas entre los grupos con respecto al peso al nacer

*HTA: hipertensión arterial; **FC: frecuencia cardíaca

Una de las primeras cuestiones que es interesante destacar, es como la realización de actividad física durante el embarazo no conlleva riesgo de parto prematuro⁽⁴⁾. Se muestra como la práctica de ejercicio físico durante el embarazo mejora la adaptación del feto dentro del útero, evaluado en cuanto al Doppler, arteria umbilical, FC fetal o un perfil biofísico con parámetros normales⁽¹⁹⁾. A estos beneficios se les une que la actividad física puede contribuir a la reducción de la posibilidad de tener un recién nacido macrosómico⁽³⁾.

Además, en estudios con un carácter longitudinal, se demuestra como la actividad física durante el embarazo favorece la prevención en el desarrollo de enfermedades crónicas como obesidad, diabetes e hipertensión⁽⁷⁾.

Son diversos los estudios que han encontrado diferencias significativas en la puntuación Apgar en los minutos uno y cinco de nacer, observando que las puntuaciones en gestantes que han realizado actividad física son mejores que las de las que no han realizado actividad física^(6,14). Sí parece contrastado que el hecho de realizar AF durante el embarazo no tiene un efecto sobre el peso y la longitud del recién nacido⁽¹⁴⁾.

Por último, se destaca el estudio donde se reveló que el ejercicio físico de intensidad vigorosa (> 90 % de la FC máxima) en atletas de élite embarazadas puede comprometer el bienestar fetal al disminuir el flujo sanguíneo uterino. No obstante, es necesario realizar más estudios en el futuro que indiquen el efecto de programas de actividad física en mujeres altamente entrenadas⁽²²⁾.

Discusión

La revisión de los diversos estudios consultados ha posibilitado conocer la influencia positiva de la actividad física en la gestante, los tipos de ejercicios adecuados, el tiempo aconsejable, así como una relación de actividades físicas recomendadas, a la hora de planificar un programa de actividad física. Por otro lado, resulta llamativo que la totalidad de estudios se realiza en gestantes con embarazo de bajo riesgo o fisiológico, a pesar de observar que la actividad física mejora las patologías de la gestante y los resultados obstétricos.

Destacan algunos programas de entrenamiento por día centrados en ejercicios aeróbicos, de fuerza, resistencia y suelo pélvico, programando cada actividad con un límite de tiempo y sin sobrepasar los 40-45 minutos⁽⁶⁾.

Otro aspecto que se debe destacar es el comienzo de la actividad física durante el embarazo, que en las distintas revisiones destacan el comienzo en el segundo trimestre y en algunos casos desde el inicio, sin tener en cuenta la actividad física previa^(2,4).

Conclusión

Se entiende el ejercicio de carácter aeróbico de moderada intensidad como el más beneficioso, con una frecuencia de 2-3 sesiones semanales y una duración de entre 45-60 min. Aunque se destaca una tendencia a la aparición de ejercicio de fuerza como igualmente beneficioso.

Los beneficios más evaluados son los concernientes a una menor probabilidad de un incremento de peso excesivo así como a una menor incidencia de diabetes gestacional y al favorecimiento en la prevención del desarrollo de enfermedades crónicas como diabetes, obesidad e hipertensión.

Realizar actividad física durante el embarazo disminuye el riesgo de parto prematuro al igual que produce una mejora en la adaptación del feto dentro del útero; así como las puntuaciones de Apgar en los minutos uno y cinco serán más positivas.

Referencias

1. Amezcua, C. Patrón de actividad física en el embarazo: Factores asociados con la realización de actividad física en el tiempo libre [tesis doctoral]. Granada: Universidad de Granada; 2010.
2. Barakat R, Peláez M, López C, Montejo R, Coteron J. Exercise during pregnancy reduces the rate of cesarean and instrumental deliveries: results of a randomized controlled trial. *J Matern Fetal Neonatal Med.* [Internet]. 2012; 25(11): 2372-6.
3. Barakat R, Peláez M, López C, Lucia A, Ruíz JR. Exercise during pregnancy and gestational diabetes-related adverse effects: a randomised controlled trial. *BR J Sports Med.* [Internet]. 2013; 47(10): 630-6.
4. Barakat R, Peláez M, Montejo R, Refoyo I, Coteron J. Exercise throughout pregnancy does not cause preterm delivery: a randomized, controlled trial. *J Phys Act Health.* [Internet]. 2014; 11(5): 1012-7.
5. Leppänen M, Aittasalo M, Raitanen J, Kinnunen TI, Kujala UM, Luoto R. Physical Activity During Pregnancy: Predictors of Change, Perceived Support and Barriers Among Women at Increased Risk of Gestational Diabetes. *Matern Child Health J.* 2014; 18(9): 2158-2166.

6. Haakstad LA, Bo K. Effect of regular exercise on prevention of excessive weight gain in pregnancy: a randomised controlled trial. *Eur J Contracept Reprod Health Care*. [Internet]. 2011; 16(2): 116-25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21417561>
7. Moyer C, Livingston J, Fang X, May LE. Influence of exercise mode on pregnancy outcomes: ENHANCED by mom project. *BMC Pregnancy & Childbirth*. [Internet]. 2015; 15(1): 133. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26055756>
8. Petrov Fieril K, Glantz A, Fagevik Olsen M. The efficacy of moderate-to-vigorous resistance exercise during pregnancy: a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*. [Internet]. 2015; 94(1): 35-42. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25287282>
9. Harris ST, Liu J, Wilcox S, Moran R, Gallagher A. Exercise during pregnancy and its association with gestational weight gain. *Matern Child Health J*. [Internet]. 2015; 19(3): 528-37. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24912945>
10. Daley AJ, Foster L, Long G, Palmer C, Robinson O, Walmsley H, Ward R. The effectiveness of exercise for the prevention and treatment of antenatal depression: systematic review with meta-analysis. *BJOG*. [Internet]. 2015; 122(1): 57-62. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24935560>
11. Ghodsi Z, Asltoghiri M. Effects of aerobic exercise training on maternal and neonatal outcome: a randomized controlled trial on pregnant women in Iran. *J Pak Med Assoc*. [Internet]. 2014; 64(9): 1053-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25823187>
12. Tinloy J, Chuang CH, Zhu J, Pauli J, Kraschnewski JL, Kjerulff KH. Exercise during pregnancy and risk of late preterm birth, cesarean delivery, and hospitalizations. *Womens Health Issues*. [Internet]. 2014; 24(1): e99-e104. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24439953>
13. Salvesen KA, Stafne SN, Eggebo TM, Morkved S. Does regular exercise in pregnancy influence duration of labor? A secondary analysis of a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*. [Internet]. 2014; 93(1): 73-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24102423>
14. Murtezani A, Peçarada M, Ibraimi Z, Nevzati A, Abazi N. The impact of exercise during pregnancy on neonatal outcomes: a randomized controlled trial.

- J Sports Med Phys Fitness. [Internet]. 2014; 54(6): 802-8. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25350037>
15. Tomic V, Sporis J, Tomic J, Milanovic Z, Zigmundovac-Klaic D, Pantelic S. The effect of maternal exercise during pregnancy on abnormal fetal growth. *Croat Med J*. [Internet]. 2013; 54(4): 362-8. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23986277>
 16. Lamina S, Agbanusi E. Effect of aerobic exercise training on maternal weight gain in pregnancy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ethiop J Health Sci*. [Internet]. 2013; 23(1): 59-64. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23559839>
 17. Da Silva JR, Borges PS, Agra KF, Pontes IA, Alves JG. Effects of an aquatic physical exercise program on glycemic control and perinatal outcomes of gestational diabetes: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. [Internet]. 2013; 14(1): 390. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24245914>
 18. Silveira LC, Segre CA. Physical exercise during pregnancy and its influence in the type of birth. *Einstein (Sao Paulo)*. [Internet]. 2012; 10(4): 409-14. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23386078>
 19. Szymanski LM, Satin AJ. Exercise during pregnancy: fetal responses to current public health guidelines. *Obste Gynecol*. [Internet]. 2012; 119(3): 603-10. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22314872>
 20. Price BB, Amini SB, Kappeler K. Exercise in pregnancy: effect on fitness and obstetric outcomes - a randomized trial. *Med Sci Sport Exerc*. [Internet]. 2012; 44(12): 2263-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22843114>
 21. De Oliveira Melo AS, Silva JL, Tavares JS, Barros VO, Leite DF, Amorim MM. Effect of a physical exercise program during pregnancy on uteroplacental and fetal blood flow and fetal growth: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. [Internet]. 2012; 120(2 Pt 1): 302-10. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22825089>
 22. Salvesen KA, Hem E, Sundgot-Borgen J. Fetal wellbeing may be compromised during strenuous exercise among pregnant elite athletes. *Br J Sports Med*. [Internet]. 2012; 46(4): 279-83. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21393257>

23. Ruchat SM, Davenport MH, Giroux I, Hillier M, Batada A, Sopper MM, Hammond JM, Mottola MF. Nutrition and exercise reduce excessive weight gain in normal-weight pregnant women. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet]. 2012; 44(8): 1419-26. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22453250>
24. Stafne SN, Salvesen KA, Romundstad PR, Eggebo TM, Carlsen SM, Morkved S. Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* [Internet]. 2012; 119(1): 29-36. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22183208>
25. Pinzón DC, Zamora K, Martínez JH, Flórez-López ME, Plata AC de, Mosquera M, Ramírez-Vélez R. Type of delivery and gestational age is not affected by pregnant Latin – American women engaging in vigorous exercise: a secondary analysis of data from a controlled randomized trial. *Rev Salud Pública (Bogotá).* [Internet]. 2012; 14(5): 731-43. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24652353>
26. Ramírez-Vélez R, Aguilar de Plata AC, Escudero MM, Echeverry I, Ortega JG, Salazar B, Rey JJ, Hormiga C, López-Jaramillo P. Influence of regular aerobic exercise on endothelium-dependent vasodilation and cardiorespiratory fitness in pregnant women. *J Obstet Gynaecol Res.* [Internet]. 2011; 37(11): 1601-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21733037>
27. De Barros MC, Lopes MA, Francisco RP, Sapienza AD, Zugaib M. Resistance exercise and glycemic control in women with gestational diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol.* [Internet]. 2010; 203(6): 556-e1. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20864072>

Artículo 2. Efectividad de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto. Enfermería Clínica (aceptado)

Rodríguez, L., Ruíz, C., Vázquez, J.M., Ramírez, J., Villaverde, C., Torres-Luque, G. (2017)

Indexada en: CINAHL, CUIDEN, SCOPUS, MEDLINE/PUBMED, MEDES, IBECS

Índice SJR (2015): 0,245

Efectividad de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto

Effectiveness of a physical activity program based on the Pilates Method on pregnancy and labour

Luciano Rodríguez-Díaz^{a,*}, Carlos Ruiz-Frutos^b, Juana María Vázquez-Lara^a, Jesús Ramírez-Rodrigo^c, Carmen Villaverde-Gutiérrez^c, Gema Torres Luque^d

^a Hospital Universitario de Ceuta y Departamento de Enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de Ceuta, Ceuta

^b Departamento de Sociología, Trabajo Social y Salud Pública de la Facultad de Trabajo Social, Universidad de Huelva

^c Universidad de Granada del Campus Universitario de Ceuta

^d Facultad de Ciencias de la Salud de Granada

^e Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de Jaén.

No existen conflictos de intereses

Resumen

Objetivo: valorar la eficacia y seguridad de un programa de actividad física por medio del método Pilates de ocho semanas de duración en mujeres gestantes sobre parámetros funcionales, como el peso, la tensión arterial, fuerza, flexibilidad, curvatura de la columna y parámetros en el parto, así como sobre el tipo de parto, episiotomía, analgesia y peso del recién nacido.

Método: se realizó un ensayo clínico aleatorizado sobre gestantes, consistente en la aplicación de un programa de actividad física mediante el método Pilates, diseñado específicamente para esta población. Se agrupó una muestra compuesta por un total de 105 mujeres gestantes, las cuales estarán divididas en grupo intervención ($n = 50$) ($32,87 \pm 4,46$ años) y grupo control ($n = 55$) ($31,52 \pm 4,95$ años). El grupo intervención asistió a un programa de actividad física por medio del método Pilates, durante dos sesiones semanales, mientras que el grupo control no realizó el programa.

Resultados: tras finalizar la intervención se observaron mejoras significativas ($p < 0,05$) en la tensión arterial, fuerza de prensión manual, flexibilidad isquiosural y curvatura de la columna y además mejoras en el proceso del parto, disminuyendo el número de cesáreas y de partos distócicos, de episiotomías, de analgesia y del peso del recién nacido.

Conclusión: un programa de actividad física de ocho semanas por medio del método Pilates mejora parámetros funcionales en las gestantes y podría beneficiar la finalización del parto.

Palabras clave: actividad física; embarazo; entrenamiento; seguridad.

Abstract

Objective: To assess the effectiveness and safety of a physical activity program based on the Pilates Method, exercised for eight weeks by pregnant women, on functional parameters, such as weight, blood pressure, strength, flexibility and spinal curvature, and on labour parameters, such as type of delivery, episiotomy, analgesia and newborn weight.

Method: A randomized clinical trial was carried out on pregnant women, consisting of the application of a program of physical activity using the Pilates Method, designed specifically for this population. A sample consisting of a total of 105 pregnant women was divided into two groups: intervention group ($n = 50$) (32.87 ± 4.46 years old) and control group ($n = 55$) (31.52 ± 4.95 years old). The intervention group attended a physical activity program based on the Pilates Method, for 2 weekly sessions, whereas the control group did not perform the program.

Results: Significant improvements ($p < 0.05$) of blood pressure, hand grip strength, hamstring flexibility and spinal curvature, in addition to improvements during labour, decreasing the number of Cesareans and obstructed labour, episiotomies, analgesia and the weight of the newborns were found at the end of the intervention.

Conclusion: A physical activity program of 8 weeks based on the Pilates Method improves functional parameters in pregnant women and benefits the labour completion.

Key words: Physical activity; Pregnancy; Training; Safety.

Introducción

La práctica regular de ejercicio físico moderado tiene efectos positivos sobre una gestante sana, aportando beneficios durante el embarazo, parto y puerperio^(1,5).

En la fase del parto, los beneficios se reflejan en un fortalecimiento de la musculatura de la zona implicada, lo que reduce el dolor y el esfuerzo necesario para dar a luz. Del mismo modo la movilidad pélvica provoca que los ligamentos sean más flexibles, ayudando a aumentar el diámetro de apertura del cuello uterino, facilitando así que el parto sea natural, y evitando la realización de cesáreas innecesarias o partos instrumentales^(6,7,8).

En referencia a la actividad física recomendada, diversas fuentes enfatizan la realización de ejercicio de ligero a moderado (caminar, montar en bicicleta o correr). A pesar de ello, en los últimos años ha cobrado cierta relevancia la recomendación de ejercicios con mayor carga física^(10,12). En lo que sí están de acuerdo los diversos autores consultados es en la duración de las sesiones (entre 45-60 minutos) y su frecuencia (2-3 veces a la semana)⁽¹³⁻¹⁵⁾.

También hay cierto consenso en el momento más adecuado para iniciar la rutina deportiva, aconsejándose como fecha de inicio la semana 20, con ejercicios de intensidad moderada⁽¹⁶⁾. De esta forma, la actividad física bien dirigida no entraña ningún riesgo para la salud materno-fetal, evitando además que la futura madre gane demasiado peso durante el embarazo y reduciendo la posible aparición de hipertensión arterial y diabetes gestacional⁽¹⁷⁾.

Actualmente, dentro del tipo de actividades a desarrollar, el método Pilates está cobrando importancia y apareciendo con fuerza en esta población⁽¹⁸⁾. El objetivo de este

método es alcanzar la armonía muscular a través del fortalecimiento de los músculos más débiles y la elasticidad de los músculos hipertrofiados, haciendo que la persona que lo ejecute adquiera un mayor dominio corporal, una mayor fortaleza y elasticidad, siempre sin forzar la espalda ni las articulaciones⁽¹⁹⁾. Un programa de pilates durante el embarazo requiere la adaptación de los ejercicios a la nueva situación y a los cambios del cuerpo, pudiendo comenzar con pilates en cualquier fase de gestación sin importar que las participantes nunca hayan entrenado el método con anterioridad⁽²⁰⁾.

A pesar de la búsqueda bibliográfica, no se ha encontrado información relevante en la que se analicen los efectos positivos del método Pilates en este grupo de pacientes⁽²¹⁾. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue valorar la eficacia de un programa de actividad física por medio del método Pilates de ocho semanas de duración en la condición física de las mujeres gestantes durante el embarazo y en la finalización del parto.

Método

Diseño. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado sobre gestantes, consistente en la aplicación de un programa de actividad física mediante el método Pilates, diseñado específicamente para esta población. Realizado durante el periodo de abril de 2016 a julio de 2016 en el área Maternal del Hospital Quirón Campo de Gibraltar de Cádiz.

Para la inclusión en los dos grupos se llevó a cabo un proceso de aleatorización simple mediante generación de lista de números aleatorios.

Muestra. La muestra estuvo compuesta por un total de 105 mujeres gestantes, que fueron divididas en grupo intervención (n = 50) ($32,87 \pm 4,46$ años) y grupo control (n = 55) ($31,52 \pm 4,95$ años). Todas accedieron desde la consulta prenatal de forma voluntaria a la realización del estudio, siendo informadas acerca de los procedimientos, riesgos y beneficios del estudio, debiendo firmar un consentimiento informado por escrito al comienzo del mismo siguiendo la Declaración de Helsinki, la normativa española sobre el Real Decreto de Investigación Clínica 1090/2015 y la Ley 41/2002 sobre Autonomía del paciente y derechos y deberes en materia de información y documentación clínica; así como la Ley 15/1999 de Protección de Datos (LOPD) para el tratamiento de los datos personales que se obtuvieron.

Los criterios de inclusión para poder formar parte de la muestra fueron: a) Ser mayor de edad; b) Estar en el segundo trimestre de embarazo; c) Que no fuese embarazo múltiple; d) No tener ningún tipo de contraindicación de carácter médico ni patologías; e) No tomar ningún tipo de medicamento que pudiera influir en el programa; f) No participar en otros programas de ejercicio físico; g) No tener ninguna contraindicación o lesión que le impidiera la realización de actividad física.

Previamente a la distribución de cada grupo se pidió la autorización del Comité Ético del Hospital Quirón Campo de Gibraltar.

Recogida de datos. Todas las pacientes fueron citadas y entrevistadas para la obtención de datos sociodemográficos como edad, semanas de gestación, número de hijos y hábitos relacionados con la actividad física antes del embarazo, durante el embarazo y el tiempo que dedicaban a la actividad física.

Valoración de la condición física. Se evaluaron las mejoras en la condición física de la gestante, al inicio y tras las ocho semanas del programa de actividad física mediante⁽²²⁾:

- a) Valoración antropométrica: talla, peso e índice de masa corporal.
- b) Medición de la tensión arterial.
- c) Valoración de la fuerza a través de la prensión de cada mano con un dinamómetro.
- d) Valoración de la flexibilidad isquiosural de cada pierna mediante goniómetro.
- e) Cuantificación de la curvatura de la columna dorsal y lumbar mediante un inclinómetro.

Variables dependientes:

- Peso
- Tensión arterial
- Fuerza
- Flexibilidad
- Curvatura dorso-lumbar

Proceso del parto. Una vez finalizado el programa, se realizó una valoración sobre la efectividad del programa en el parto en los grupos intervención y control sobre las siguientes variables:

- Tipo de parto (parto eutócico, parto instrumentado y parto por cesárea)
- Si se le realizó episiotomía (sí o no)
- Si se utilizó analgesia epidural (sí o no)
- El peso del bebé al nacimiento en gramos

Intervención. La intervención se llevó a cabo con un programa de actividad física de ocho semanas de duración por medio del método Pilates, de dos sesiones grupales por semana con una duración de 40-45 minutos. Dicho programa estuvo supervisado y confeccionado por profesionales de la materia y siguiendo las recomendaciones de diferentes autores.

Las mujeres comenzaban su programa de pilates en la semana 26-28 de gestación y lo abandonaban en la semana 34-36. Se considerará necesario asistir como mínimo a un 90 % de las sesiones (14-16 sesiones) repartidas a lo largo de ocho semanas como mínimo (desde la semana 26 a la 34). En el desarrollo del programa se trabajó con grupos de 10-12 gestantes para asegurar un clima de trabajo adecuado.

Las sesiones del programa de pilates se realizaron utilizando pelotas de *fitball*, bandas elásticas, aros mágicos y pelotas pequeñas, trabajando inicialmente la correcta posición postural en reposo y durante el movimiento, para hacer actividades de fuerza y flexibilidad desde los miembros superiores a los miembros inferiores, pasando de bipedestación a posiciones sentadas y tumbadas, con repeticiones de 3 a 5 por cada ejercicio.

La estructura de cada sesión estuvo compuesta por: verificación de la postura, fase de calentamiento (5-8 minutos), fase de trabajo aeróbico y tonificación (25-30 minutos), fase de flexibilidad (5-10 minutos) en la que se ayudaba a las mujeres a relajar la musculatura y elongar la misma, y por último fase final de vuelta a la calma (5-10 minutos) donde se llevaron a cabo técnicas de relajación.

El grupo control siguió la práctica clínica habitual, que no incluye ningún tipo de actividad física pautada.

Análisis estadístico. Se realizaron estadísticos descriptivos para conocer la frecuencia de diferentes variables relacionadas con hábitos diarios. Se compararon las características entre ambos grupos al inicio del estudio mediante la prueba T de Student o Chi cuadrado para muestras relacionadas, según se trate de variables discretas o continuas. Se realizó el análisis de Kolmogorov-Smirnov que confirmó la normalidad de la distribución de la muestra (Z, entre 0,64 y 0,92; $p > 0,05$).

La efectividad del programa se valoró mediante el análisis de la varianza de un factor ANOVA de medidas repetidas y el cálculo del intervalo de confianza de diferencia. Se consideró significación estadística al 95 %. Se empleó el programa estadístico SPSS 20.0 para Windows (SPSS: IMB Company, Amarouk, Nueva York) con licencia de la Universidad de Granada.

Resultados

Las mujeres gestantes de los grupos intervención y control comienzan el estudio desde la semana de gestación 24 a la 30, concentrándose la mayor cantidad de mujeres entre las semanas 26 y 28. La mayoría de las gestantes eran nulíparas (48 % en el grupo intervención frente a un 78,2 % del grupo control). Por otro lado, en cuanto a la actividad física que han realizado las mujeres antes del programa durante el embarazo, destaca «caminar» en un porcentaje del 80 % en el grupo intervención y en un 47,3 % en el grupo control, y en menor medida realizan otras actividades como andar, y otras, así como ningún tipo de actividad en torno a un 12 % en el grupo intervención y a un 14,5 % en el grupo control⁽²¹⁾. Por último, resaltar el volumen de actividad que realizan antes de iniciar el programa, que es en torno a 60 minutos, un 66 % en el grupo intervención y un 43,6 % en el grupo control; existen algunas excepciones de 90 minutos y 120 minutos entre los grupos intervención y control. Los resultados se pueden apreciar con detalle en la tabla 1.

En las tablas 2 y 3 se muestran las variables pre y posintervención en el grupo. Los resultados tras un programa de ocho semanas de actividad física muestran una mejora significativa ($p < 0,001$) en los valores de fuerza de prensión manual, flexibilidad isquiosural y curvatura de la columna.

En la tabla 4 se puede observar como existe una mejora estadísticamente significativa ($p < 0,001$) en la valoración en el proceso del parto, tras la realización del programa de

pilates, en los partos eutócicos, no episiotomía, menor analgesia epidural y menor peso de los bebés, con respecto al grupo control.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue conocer la efectividad de un programa de actividad física durante ocho semanas, mediante el método Pilates sobre los parámetros funcionales en la gestante durante el embarazo y en el proceso del parto⁽²³⁾.

Los resultados obtenidos confirman que con esta intervención se aprecia una mejora estadísticamente significativa en el peso, la tensión arterial, fuerza, flexibilidad, curvatura de la columna y proceso del parto, en aspectos como tipo de parto, episiotomía, analgesia y peso del recién nacido. Además, no se apreciaron eventos adversos durante ni tras las sesiones de actividad física.

En la bibliografía se han encontrado abundantes recomendaciones sobre la inclusión de las gestantes en diferentes programas de actividad física, con el objetivo de evitar un incremento de peso por encima de 30 kg/m², que las lleve a padecer obesidad gestacional, con la morbilidad que ello conlleva⁽²⁴⁾. El método Pilates está recomendado en esta franja de población por su intensidad y baja carga física. Por lo tanto, la intervención que se propone contribuye a una mejora en este aspecto.

Las sociedades científicas aconsejan mantener los valores de tensión arterial dentro de los límites de normalidad durante el embarazo ya que es una causa importante de la morbi-mortalidad materna y fetal⁽²⁵⁾. En el grupo intervención no se apreciaron alteraciones negativas del comportamiento de la tensión arterial.

Los beneficios del método Pilates en población adulta no embarazada han sido ampliamente analizados, encontrando beneficios en cuanto a la fuerza, flexibilidad y mejoras en la hiperlordosis lumbar⁽³⁰⁾. No obstante, no responde a la población de embarazadas de nuestro programa de ocho semanas, lo que evidencia una mejora significativa en parámetros como fuerza en la prensión manual, flexibilidad isquiosural y curvatura dorso-lumbar, a pesar de que existen modificaciones producidas por el embarazo que provocan una disminución de la fuerza manual, acortamiento isquiosural, y una hiperlordosis lumbar por el cambio del centro de gravedad y el aumento de peso^(22,26,27,28).

Con respecto a la valoración del método Pilates durante el parto cabe decir que la contribución más importante de este estudio son los beneficios del programa en el parto.

En la bibliografía se confirma la disminución de las cesáreas y partos distócicos en embarazadas que realizan un programa de actividad física; de hecho, se ha visto como en el trabajo de Barakat *et al.*⁽³²⁾ hubo una mayor incidencia de partos eutócicos, y en el estudio que se ha llevado a cabo son aún mejores⁽³¹⁾. Tal como demuestran los resultados tras la aplicación de nuestro programa de entrenamiento. Existe alguna referencia que avala el fortalecimiento de los músculos de la base pélvica y la flexibilidad de la misma, que colaboran en la disminución de episiotomías en el parto⁽²²⁾. El programa de actividad física diseñado destina un apartado al suelo pélvico que arroja resultados estadísticamente significativos ($p < 0,001$) con respecto a la disminución del número de episiotomías.

Los datos obtenidos de la bibliografía confirman los efectos beneficiosos del método Pilates para mejorar el control del dolor durante el parto^(33,34), apoyando nuestro estudio, donde se observa una disminución en la utilización de la analgesia epidural.

Para finalizar, se manifiesta una disminución del peso del recién nacido relacionada con una disminución del peso de la gestante, encontrándose dentro de los parámetros de normalidad, que verifica que este programa no ocasiona riesgos para el recién nacido⁽³⁵⁾.

Una fortaleza de este estudio es el diseño del programa que ha contribuido de forma beneficiosa en la mejora de los parámetros funcionales y en el proceso del parto y que puede ayudar al diseño de este tipo de programas de una manera más efectiva en el futuro. Y la principal limitación es el número reducido de gestantes que deseaban seguir el programa de actividad física de manera continua y el número reducido de participantes, que podría ocasionar sesgos en los resultados, solventándolo con la ampliación del número de participantes; no sabemos si la muestra es representativa de la población, y ello compromete muchísimo la validez externa del estudio

En conclusión, la práctica de un programa de ejercicio físico mediante el método Pilates, supervisado por un profesional experto en la materia, logra mejoras significativas en la condición física y en la tensión arterial, fuerza, flexibilidad, curvatura de la columna, así como en parámetros en el parto, con más partos normales, menos episiotomías, menos analgesias y menor peso del recién nacido.

¿Qué se sabe sobre el tema?

Existe cierta controversia sobre el tipo y volumen de ejercicio físico a realizar por las gestantes durante el embarazo, parto y puerperio.

¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

La efectividad del método Pilates por medio de un programa de actividad física diseñado para gestantes y con resultados beneficiosos durante el embarazo y el parto.

Bibliografía

1. Escalante Y. Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Rev Esp de Salud Pública*. 2011; 85(4): 325-328.
2. Molina M, Melero MR, Hernández A, Baño AB, Pascual AI. Diferencias en el número de cesáreas en los partos que comienzan espontáneamente y en los inducidos. *Rev Esp de Salud Pública*. 2014; 88(3): 383-393. Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272014000300008&lng=en
3. Ruchat SM, Mottola MF. Preventing long-term risk of obesity for two generations: prenatal physical activity is part of the puzzle. *J pregnancy*. 2012.
4. Rauh K, Kunath J, Rosenfeld E, Kick L, Ulm K, Hauner H. Healthy living in pregnancy: a cluster-randomized controlled trial to prevent excessive gestational weight gain-rationale and design of the Gelis study. *BMC pregnancy and childbirth*. 2014; 14(1): 119.
5. Artal R, O'Toole M. Guidelines of the American college of obstetricians and Gynaecologists for exercise during pregnancy and postpartum period. *Br J Sports Med*. 2003; 37(1): 6-12.
6. Currie S, Sinclair M, Murphy MH, Madden E, Dunwoody L, Liddle D. Reducing the decline in physical activity during pregnancy: a systematic review of behaviour change interventions. *PLoS One*. 2013; 8(6): e66385.
7. Pearce EE, Evenson KR, Downs DS, Steckler A. Strategies to promote physical activity during pregnancy. *Am J Lifestyle Med*. 2013; 7(1): 38-50.
8. Mata F, Chulvi I, Roig J, Heredia JR, Isidro F, Benítez Sillero JD, Guillén del Castillo M. Prescripción del ejercicio físico durante el embarazo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2010; 3(2): 68-79.

9. Barakat R. Ejercicio físico durante el embarazo. Programas de actividad física en gestantes. En Ceballos Lugo DP, Molina Restrepo NC, editoras. Educación corporal y salud: Gestación, infancia y adolescencia. Medellín: Funámbulos; 2007. p. 65-93.
10. Petrov K, Glantz A, Fagevik M. The efficacy of moderate-to-vigorous resistance exercise during pregnancy: a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2015; 94(1): 35-42.
11. Daley AJ, Foster L, Long G, Palmer C, Robinson O, Walmsley H, Ward R. The effectiveness of exercise for the prevention and treatment of antenatal depression: systematic review with meta-analysis. *BJOG: An International Gynecol Obstet Invest.* 2015; 122(1): 57-62.
12. Moyer C, Livingston J, Fang X, May LE. Influence of exercise mode on pregnancy outcomes: ENHANCED by Mom project. *BMC pregnancy and childbirth.* [Internet]. 2015; 15(1): 133. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12884-015-0556-6>
13. Salvesen KA, Stafne SN, Eggebo TM, Morkved S. Does regular exercise in pregnancy influence duration of labor? A secondary analysis of a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014; 93(1): 73-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/aogs>
14. Silveira LC, Segre CA. Physical exercise during pregnancy and its influence in the type of birth. *Einstein (Sao Paulo).* 2012; 10(4): 409-14. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S167945082012000400003&script=sci_arttext&tlng=pt
15. Szymanski LM, Satin AJ. Exercise during pregnancy: fetal responses to current public health guidelines. *Obste Gynecol.* 2012; 119(3): 603-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3297473>
16. Duthie E, Drew E, Flynn K. Patient-provider communication about gestational weight gain among nulliparous women: a qualitative study of the views of obstetricians and first-time pregnant women. *BMC Pregnancy and Childbirth.* [Internet]. 2013; 13(1): 231. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2393-13-231>
17. Márquez JJ, García V, Ardila R. Ejercicio y prevención de obesidad y diabetes mellitus gestacional. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2012; 77(5): 401-406.

18. King M, Green Y. El Método Pilates para el embarazo: ejercicios de tonificación para la futura madre. Barcelona: Oniro; 2004.
19. Ochoteco M, Colella S. Método Pilates Manual Teórico-Práctico. La Plata: Ediciones Al Margen; 2011.
20. Gómez VS, García OG. Ejercicio físico y Pilates durante el embarazo. Revista Digital-Buenos Aires. 2009; 14, 136.
21. Aibar C, Aranaz JM, García JI, Mareca R. La investigación sobre seguridad del paciente: necesidades y perspectivas. Medicina clínica. 2008; 131: 12-17.
22. Torres-Luque G, Torres-Luque L, García Chacón S, Villaverde Gutiérrez C. Seguimiento de un programa de actividad física en el medio acuático para mujeres embarazadas. Kronos: Actividad Física y Salud. 2012; XI(II): 84-92.
23. Barakat R, Peláez M, López C, Montejo R, Coteron J. Exercise during pregnancy reduces the rate of cesarean and instrumental deliveries: results of a randomized controlled trial. J Matern Fetal Neonatal Med. 2012; 25(11): 2372-6.
Disponibile en:
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/14767058.2012.696165>
24. Zonana A, Baldenebro R, Ruíz MA. The effect of gestational weight gain on maternal and neonatal outcomes. Rev Salud Pública. 2010; 52(3): 220-225.
25. Goldenberg, RL, McClure EM, Belizán JM Commentary: reducing the world's stillbirths. BMC pregnancy and childbirth. 2009; 9(1): S1.
26. Barakat R. El ejercicio aeróbico moderado durante el embarazo su relación con el comportamiento de la tensión arterial materna. Eur J Hum Mov. 2005; 13: 119-131.
27. Reboredo R, Navarro ME, Brito E.M, Ruiz JA, Navarro R. Evolución de la fuerza de presión manual en las mujeres mayores. Canarias Médicas y Quirúrgica. 2012; 9(27): 7-12.
28. Aittasalo M, Pasanen M, Fogelholm M, Kinnunen TI, Ojala K, Luoto R. Physical activity counselling in maternity and child health care—a controlled trial. BMC women's health. 2008; 8(1): 14.
29. López PA, Rodríguez PL, Santoja F. Postura del raquis lumbar en el ejercicio de extensión de codo con mancuerna. Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte. 2010; 10(37): 138-49.

30. Sekendiz B, Altun Ö, Korkusuz F, Akin S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Bodyw Mov Ther.* 2007; 11(4): 318-326.
31. García T, Aznar S. Práctica del Método Pilates: cambios en composición corporal y flexibilidad en adultos sanos. *Apunts. Medicina de l'Esport.* 2011; 46(169): 7-22.
32. Barakat R, Perales M, Bacchi M, Coteron J, Refoyo I. A program of exercise throughout pregnancy. Is it safe to mother and newborn? *Am J Health Promot.* 2014; 29(1): 2-8.
33. Garriguet J, Ruiz J, Lacal JF, Gomáriz MJ, Rodríguez MI, Castellano D, Ruiz P. Analgesia epidural y resultados obstétricos. *Clin Invest Ginecol Obstet.* 2007; 34(2): 38-45.
34. Borreguero M. La actividad física durante el embarazo y su influencia en el proceso de parto y en la recuperación posparto. *REDUCA (Enfermería, Fisioterapia y Podología)* 2012; 4(5).
35. Barakat R, Cordero Y, Rodríguez G, Zakyntinaki MS, Stirling J. Actividad física durante embarazo, su relación con la edad gestacional materna y el peso de nacimiento. *RICYDE. Rev Int Cienc Deporte.* 2010; 6(20): 205-217.

Tabla 1. Características de la muestra. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar en Cádiz (España) desde abril a junio de 2016

		Grupo intervención N.º = 50		Grupo control N.º = 55	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Semana de embarazo	24	1	2	1	1,8
	25	1	2	1	1,8
	26	24	48	14	25,5
	27	3	6	12	21,8
	28	13	26	22	40
	29	7	14	5	9,1
	30	1	2	0	0
Número de hijos	0	34	48	43	78,2
	1	14	28	11	20
	2	2	4	1	1,8
AF durante el embarazo antes del programa	Nada	6	12	8	14,5
	Caminar	40	80	26	47,3
	Matrogimnasia	0	0	1	1,8
	Actividades acuáticas	0	0	11	20
	Yoga	0	0	9	16,4
	Otro	3	5	0	0
Volumen diario (min) de AF antes del embarazo	0	5	10	14	25,5
	30	2	4	2	3,6
	60	33	66	24	43,6
	90	2	4	5	9,1
	120	7	14	8	14,4
	180	1	2	2	3,6

AF: actividad física

Tabla 2. Resultados de parámetros físico-funcionales antes y después del programa de actividad física por medio de pilates (ocho semanas). Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar en Cádiz (España) desde abril a junio de 2016

	Grupo intervención (n = 50)			Grupo control (n = 55)		
	Preintervención Media ± DT	Posintervención Media ± DT	P	Premedia ± DT	Posmedia ± DT	P
Masa (kg)	76,58 ± 12,14	78,12 ± 11,46	p = 0,001	72,82 ± 14,12	78,39 ± 13,80	p = 0,00 0
Talla (cm)	1,63 ± 0,12	1,63 ± 0,10	n.s	1,64 ± 0,05	1,64 ± 0,04	n.s
IMC (kg/m ²)	28,79 ± 4,27	29,38 ± 4,09	p = 0,001	26,78 ± 5,04	28,80 ± 4,95	p = 0,00 0
Tensión arterial sistólica	108,72 ± 10,37	104,36 ± 7,33	P = 0,001	107,18 ± 10,08	115,10 ± 7,38	p = 0,00 0
Tensión arterial diastólica	65,63 ± 7,33	61,45 ± 5,82	p = 0,001	65,16 ± 6,34	71,70 ± 14,12	p = 0,00 0
Fuerza de prensión manual derecha (kg)	25,54 ± 5,59	26,84 ± 5,41	p = 0,001	24,43 ± 4,85	21,48 ± 4,17	p = 0,00 0
Fuerza de prensión manual izquierda (kg)	24,81 ± 5,36	26,19 ± 5,24	p = 0,001	22,85 ± 5,68	20,40 ± 4,98	p = 0,00 0
Flexibilidad isquiosural pierna derecha (°)	71,45 ± 3,80	83,54 ± 2,29	p = 0,001	72,30 ± 3,93	68,50 ± 2,90	p = 0,00 0
Flexibilidad isquiosural pierna izquierda (°)	71,72 ± 2,92	83,27 ± 2,39	p = 0,001	71,70 ± 3,99	68,70 ± 2,99	p = 0,00 0
Cifosis dorsal (°)	27,65 ± 5,17	24,36 ± 3,37	p = 0,001	26,36 ± 3,57	28,12 ± 2,75	p = 0,00 0
Lordosis lumbar (°)	40,80 ± 4,33	35,41 ± 1,25	p = 0,001	39,20 ± 3,95	42,08 ± 1,39	p = 0,00 0

DT: desviación típica

Tabla 3. Resumen de los cambios producidos preintervención y posintervención del programa. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar de Cádiz (España) desde abril a junio de 2016

	Grupo intervención (n.º = 50)	Grupo control (n.º = 55)
Masa (kg)	↑	↑
Talla (cm)	=	=
IMC (kg/m ²)	↑	↑
Tensión arterial sistólica	↓	↑
Tensión arterial diastólica	↓	↑
Fuerza de prensión manual derecha (kg)	↑	↓
Fuerza de prensión manual izquierda (kg)	↑	↓
Flexibilidad isquiosural pierna derecha (°)	↑	↓
Flexibilidad isquiosural pierna izquierda (°)	↑	↓
Cifosis dorsal (°)	↓	↑
Lordosis lumbar (°)	↓	↑

Tabla 4. Parámetros obstétricos de finalización del proceso del parto. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar de Cádiz (España) desde abril a junio de 2016

		Grupo intervención N.º = 50		Grupo control N.º = 55		Diferencia
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Tipo de parto	Eutócico	45	90	23	42	P = 0,001
	Distócico	0	0	10	16	
	Cesárea	5	10	23	42	
Episiotomía	No hay	49	98	27	49,09	P = 0,001
	Sí hay	1	2	28	50,90	
Analgesia	Sí	24	48	40	72,72	P = 0,001
	No	26	52	15	27,27	
Peso del bebé (gramos)		3361,23 ± 361,89		3417,60 ± 473,54		P = 0,05



Elsevier España, SLU
Av. Josep Tarradellas, 20-30 1ª Planta
08029 Barcelona
Spain
t +34 932000711
f +34 932091136
elsevier.com

Empowering Knowledge

D. José Alonso, en calidad Publishing Editor de Elsevier España, S.L.U.

CERTIFICA:

Que D. Luciano Rodríguez Díaz constan como autor del artículo "Efectividad de un programa de actividad física mediante el Método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto" (Ref. ENFCLIN-17-82R1), que ha sido aceptado para publicarse en la revista Enfermería Clínica.

Para que así conste y a petición del D. Luciano Rodríguez Díaz, firmo el presente en Barcelona a veintitrés de mayo de dos mil diecisiete.

José Alonso
Publishing Editor

Artículo 3. Efectos de un programa de actividad física con el método Pilates en la calidad de movimiento en mujeres embarazadas. Estudio piloto. Sport TK. Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte (aceptado)

Hernández-García, R., Rodríguez, L., Molina-Torres, G., Torres-Luque, G. (2017).

Efectos de un programa de actividad física con el método Pilates en la calidad de movimiento en mujeres embarazadas. Estudio piloto

Effects of a physical activity program with the Pilates method on movement quality in pregnant women. Pilot study

Raquel Hernández-García¹, Luciano Rodríguez-Díaz², Guadalupe Molina-Torres³,
Gema Torres Luque³

¹ Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia

² Matrn, Hospital Universitario de Ceuta

³ Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educacin, Universidad de Jaén

Autor de correspondencia

Dra. Gema Torres Luque
Universidad de Jaén
Campus de las Lagunillas
23071, Jaén
gtluque@ujaen.es

Efectos de un programa de actividad física con el método Pilates en la calidad de movimiento en mujeres embarazadas. Estudio piloto

Effects of a physical activity program with the Pilates method on movement quality in pregnant women. Pilot study

Resumen

El presente estudio pretende determinar el efecto de un programa de Pilates sobre la calidad de movimiento en mujeres gestantes; y analizar su repercusión en el parto. Un grupo de 10 mujeres embarazadas desarrollaron un programa de pilates durante ocho semanas (2 sesiones/semana), se valoró la calidad de movimiento a través de los test funcionales Overhead Squat (OHS), Hurdle Step (HS), Forward Step Down (FSD), Shoulder Mobility (SM) y Active Straight Leg Raise (ASLR), así como el tipo de parto posterior. Los resultados muestran una mejora de la funcionalidad del Hurdle Test, Forward Step Down y Shoulder Mobility test ($p < 0,01$), así como un descenso significativo de las compensaciones y riesgo de lesión global después del programa de actividad física ($p < 0,01$). A su vez, se tuvo un parto más saludable. Los efectos del pilates en mujeres embarazadas ofrecen mejoras en la calidad de movimiento y un efecto positivo en el parto.

Palabras clave: pilates; embarazo; calidad de movimiento; lesiones; parto.

Abstract

The present study aims to determine the effect of an program using the Pilates method on the quality of movement in pregnant women; and to analyze the delayed effect on labor. A group of 10 pregnant women developed a Pilates program for 8 weeks (2 sessions/week), the quality of movement was evaluated through the functional tests Overhead Squat (OHS), Hurdle Step (HS), Forward Step Down (FSD), Shoulder Mobility (SM) and Active Straight Leg Raise (ASLR). The results show an improvement in the functionality of the Hurdle test ($p < 0.01$); as well as a significant decrease in compensations and risk of global lesión ($p < 0.01$). The childbirth was healthier. The effects of Pilates on pregnant women seem to offer improvements in movement quality and a positive effect on childbirth.

Key words: Pilates; Pregnancy; Quality of movement; Injuries; Childbirth.

Introducción

El embarazo es un periodo momentáneo que suele tener una duración de entre 38 y 40 semanas (Crane *et al.*, 2009). A pesar de que el embarazo se asocia con cambios desde el punto de vista morfológico y funcional, en realidad, los beneficios de realizar actividad física son indiscutibles (Torres Luque *et al.*, 2012). La literatura científica muestra como actividad física de carácter aeróbico es la más desarrollada en embarazadas (Harris *et al.*, 2015; White *et al.*, 2014; Barakat *et al.*, 2013; Torres Luque *et al.*, 2012), aunque en los últimos tiempos el ejercicio con un carácter de fuerza también aparece (Aparicio *et al.*, 2016; Price *et al.*, 2012).

Dentro del carácter de fuerza, los ejercicios más recomendados son aquellos que colaboran con la musculatura involucrada en el parto y los músculos que soportan el peso corporal y mantienen la postura (Pujol *et al.*, 2007). Es por ello, que una de las actividades seleccionadas en el periodo de gestación sea el método Pilates, el cual ha tenido un incremento exponencial en esta población (Fernández-Arranz *et al.*, 2016; Ochoteco y Colella, 2011). Este método, dirigido a las gestantes pretende mejorar la armonía muscular, control postural e higiene, sin forzar al individuo (Ochoteco y Colella, 2011). Incluye actividades adaptadas a la nueva situación de la mujer, pudiendo llevarse a cabo en cualquier momento a lo largo de la gestación, y no es necesaria una experiencia previa en el mismo para poder ser desarrollado (Mazzarino *et al.*, 2015; Serrano-Gómez *et al.*, 2009).

Se ha constatado como el incremento de la masa corporal que se produce a lo largo del embarazo puede desencadenar en dolor a nivel lumbar, aspecto que sufren en torno al 20-90 % de mujeres embarazadas (Rostami *et al.*, 2015; Han, 2010). Este dolor puede afectar a la habilidad para sentarse, levantarse, caminar, es decir, no desarrollar una vida cotidiana con normalidad (Ostgaard *et al.*, 1997). Tener por ejemplo, un dolor en la zona baja de la espalda, parece cambiar el patrón de movimiento (McGill *et al.* S. G., 2003). Los patrones de movimiento (PM) son secuencias motoras programadas innatas a nivel del sistema nervioso central (SNC) que definen la base de cada movimiento en el ser humano. Debido al tipo de desarrollo de cada individuo en sus etapas tempranas, los PM pueden verse afectos y fijados en el SNC con una errónea calidad de movimiento. Por lo tanto, disponer de PM erróneos en conductas motoras puede incrementar el riesgo de dolor y lesión, debido a desequilibrios musculares y articulares. Es decir, si el

movimiento se realiza sin calidad, se expone a los tejidos a una carga excesiva que eleva el riesgo de lesiones (McGill *et al.*, 2012). Por tanto, el concepto de calidad de movimiento se postula como un predictor del riesgo de dolor y futuras lesiones (Kiesel *et al.*, 2007). En este sentido, la actividad física de Pilates puede mejorar la función y la calidad de movimiento en sus practicantes (Natour *et al.*, 2015), por lo que estos beneficios también podrían repercutir en la población gestante. Bajo nuestro conocimiento no se ha analizado, en la literatura científica consultada, ningún estudio que analice el efecto del método Pilates sobre la calidad de movimiento en mujeres embarazadas.

Por lo tanto, los objetivos del presente estudio son: a) Determinar el efecto de un programa de actividad física de ocho semanas de duración por medio del método Pilates sobre la calidad de movimiento en mujeres gestantes; y b) Analizar el efecto diferido en el parto de este grupo poblacional.

Material y método

Muestra

La muestra estuvo compuesta por 10 mujeres embarazadas ($30,80 \pm 3,99$ años; $1,61 \pm 0,81$ m; $66,44 \pm 8,48$ kg). Como criterios de inclusión se consideró: a) Ser mayor de edad; b) Estar en el segundo trimestre de embarazo; c) Que no fuera embarazo múltiple; d) No tener ningún tipo de contraindicación de carácter médico ni patologías; e) No tomar ningún tipo de medicamento que pudiera influir en el programa; f) No participar en otros programas de ejercicio físico; g) No tener ninguna contraindicación o lesión que les impidiera la realización de actividad física. Todas las embarazadas firmaron un consentimiento escrito para participar en el estudio siguiendo las indicaciones de la Declaración de Helsinki.

Procedimiento

Se llevó a cabo una valoración inicial, un programa de actividad física y una valoración final.

La valoración inicial (pretest) estuvo compuesta por 5 test funcionales para evaluar los patrones de movimiento globales: Overhead Squat (OHS), Hurdle Step (HS), Forward Step Down (FSD), Shoulder Mobility (SM) y Active Strength Leg Raise (ASLR).

Overhead Squat (OHS): fue administrado según las instrucciones de Cook *et al.* (2014). La sujeto asume la posición inicial colocando sus pies aproximadamente a la altura de los hombros y los pies alineados en el plano sagital. Además eleva sus brazos hacia arriba con los hombros flexionados y abducidos, y los codos extendidos. A continuación, se indica a la individuo que descienda hasta donde pueda, sin perder la posición de los brazos. Después vuelve a la posición inicial. Se realizaron 3 repeticiones. No existe imagen visual, solo orden verbal.

Hurdle Step Test (HS): fue administrado según las instrucciones de Cook *et al.* (2014) modificando la posición de los brazos, los cuales se pondrán en el pecho entrecruzados. LaA sujeto asume la posición inicial colocando los pies juntos. A continuación, se le pide que mantenga una postura erguida, que levante una rodilla (flexión de cadera y rodilla) todo lo que pueda manteniendo la postura. La pierna en movimiento es entonces devuelta a la posición inicial. Se realizaron 3 repeticiones con cada pierna. No existe imagen visual, solo orden verbal.

Forward Step Down (FSD): se desarrolló según Herman *et al.* (2016). Las participantes estaban de pie en una pierna en una caja de 20 cm de altura, con los brazos cruzados sobre el pecho. A continuación, se les pidió que se agacharan lo más lejos posible doblando la rodilla en la pierna que soportaba el peso hasta que el talón de la otra extremidad tocó el suelo, manteniendo su equilibrio y volviendo a la posición inicial. Se realizaron 3 repeticiones con cada pierna. No existe imagen visual, solo orden verbal.

Shoulder Mobility test (SM): se desarrolló según el protocolo de Cook *et al.* (2014). Las participantes se colocaron de pie, con los brazos en cruz, y a la instrucción del evaluador se les pide que eleven un brazo por encima de la región torácica mientras el otro brazo por debajo, intentando colocar sus manos por detrás de la espalda, cerradas en puños, tan cerca entre ellas como sea posible. Se realizaron 3 repeticiones por cada lado. Existe una demostración previa del movimiento por parte del evaluador.

Active Straight Leg Raise (ASLR): se desarrolló según el protocolo que marcan Mens *et al.* (2001). Las participantes se tumban en supino, con las piernas estiradas y separadas a la anchura de las caderas, y cuando reciban la indicación, elevan una pierna estirada todo lo que puedan. Después vuelven a la posición inicial. Se realizaron 3 repeticiones con cada pierna. No existe demostración, solo indicaciones verbales.

Cada test fue grabado usando 3 cámaras para cubrir los planos frontal anterior, posterior y el plano sagital para cada una de las repeticiones. La cámara de video se colocó aproximadamente a 3 m de cada participante y a una altura de 1,5 m. Los datos de video se transfirieron a un ordenador personal. Cada ensayo se revisó para asegurar un punto de inicio consistente para su visualización y luego se guardó para su evaluación. Todas las visualizaciones fueron supervisadas por el mismo evaluador certificado por Coach Zebra Academy®. La tabla 1 muestra los puntos de valoración de cada uno de los test y su traducción a las compensaciones a las que pueden derivar.

Tabla 1. Puntuación conjunta de los test de valoración de la calidad de movimiento

		Valoración de la ejecución (1 punto cada ítem)	Compensaciones (1 punto cada ítem)
Overhead (OHS)	Squat	<ul style="list-style-type: none"> Ejecuta la triple flexión-extensión de cadera, rodilla y tobillo Tórax paralelo a la tibia o vertical al suelo Fémur por debajo de la horizontal de la rótula Rodillas alineadas con los pies (izquierdo y derecho) 	<ul style="list-style-type: none"> Exceso de lordosis lumbar Pérdida de disociación lumbo-pélvica Exceso de cifosis Brazos caen al frente Los pies giran hacia fuera (izquierdo y derecho) Rodillas en valgo (izquierda y derecha) Rodillas en varo (izquierda y derecha) Inversión de la subastragalina (izquierda y derecha) Eversión de la subastragalina (izquierda y derecha) Elevación de talones (izquierda y derecha) Dismetría en la carga (hacia izquierda o derecha)
Total OHS		Ejecución: de 0 a 5 puntos	Compensaciones: de 0 a 13
Hurdle Step (HS)		<ul style="list-style-type: none"> Observar en ambas extremidades: Ejecuta la triple flexión de cadera, rodilla y tobillo Alineación de cadera, rodilla y tobillo Mínimo movimiento torácico Pelvis estable 	<ul style="list-style-type: none"> Observar en ambas extremidades: Exceso de lordosis lumbar Pérdida de disociación lumbo-pélvica Exceso de cifosis Rodillas en valgo Rodillas en varo Inversión de la subastragalina Eversión de la subastragalina Elevación de talones Rotación externa/interna del pie de apoyo Rotación externa/interna de la pierna en flexión Basculación/rotación pelvica
Total HS		Ejecución: de 0 a 8 puntos	Compensaciones: de 0 a 22 (ambas piernas)

Valoración de la ejecución (1 punto cada ítem)		Compensaciones (1 punto cada ítem)
Forward Step Down (FSD)	<ul style="list-style-type: none"> • Observar en ambas extremidades: • Ejecuta la triple flexión de cadera, rodilla y tobillo • Alineación de cadera, rodilla y tobillo • Mínimo movimiento torácico • Pelvis estable 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar en ambas extremidades: • Exceso de lordosis lumbar • Pérdida de disociación lumbo-pélvica • Exceso de cifosis • Rodillas en valgo • Rodillas en varo • Inversión de la subastragalina • Eversión de la subastragalina • Elevación de talones • Rotación externa/interna del pie de apoyo • Rotación externa/interna de la pierna en flexión • Basculación/rotación pelvica
Total FSD	Ejecución: de 0 a 8 puntos	Compensaciones: de 0 a 22 (ambas piernas)
Shoulder Mobility test (SM)	<ul style="list-style-type: none"> • Observar en ambas extremidades: • Distancia menos de una palma de la mano • Mínimo movimiento torácico • Codos alineados en el plano frontal • Mínimo movimiento cervical 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar en ambas extremidades: • Existencia de protusión de la cabeza • Aparece lordosis lumbar • Escápula alada
Total SM	Ejecución: de 0 a 8 puntos	Compensaciones: de 0 a 6 (ambos brazos)
Active Straight Leg Raise (ASLR)	<ul style="list-style-type: none"> • Observar en ambas extremidades: • Supera la pierna totalmente extendida el punto medio del fémur • Supera la pierna totalmente extendida talón el punto de rótula 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar en ambas extremidades: • La pelvis se muestra inestable • La pierna de apoyo se modifica durante el movimiento • Rotación externa/interna del pie de apoyo • El cuello es inestable • El lumbar es inestable • Los hombros son inestables
Total ASLR	Ejecución: de 0 a 2 puntos	Compensaciones: de 0 a 12 (ambas piernas)
TOTAL (suma de todos los test)	Ejecución: 0 a 27 puntos	Compensaciones: 0 a 75 puntos

Además se calculó el % de riesgo de lesión global, en función del número de compensación total (sumatorio de las compensaciones de cada test), a través de la fórmula que a continuación se describe:

$$\% \text{ Riesgo lesión global} = (\text{n.º compensaciones OHS} + \text{n.º compensaciones HT} + \text{n.º compensaciones FSD} + \text{n.º compensaciones SM} + \text{n.º compensaciones ASLR}) \times 100 / 75$$

Programa de actividad física por el método Pilates

Se realizó un programa de actividad física por medio del método Pilates durante un tiempo de ocho semanas, 2 veces por semana, con una duración de la sesión entre 40 y 45 minutos. Todas las sesiones se estructuraron de la misma manera: una parte de

calentamiento (5-8 min), parte de tonificación por medio de posturas de pilates específico para embarazadas (25-30 min), ejercicios de flexibilidad (5-10 min) y ejercicios de respiración (5 min) (Fernández-Arranz *et al.*, 2016).

Después del programa de intervención se realizó una valoración final (postest) con las mismas pruebas y el mismo protocolo que la valoración inicial.

	Pretest	Postest	P	Cambio
Masa (kg)	76,58 ± 12,14	78,12 ± 11,46	P = 0,934	↑
Talla (cm)	1,63 ± 0,12	1,63 ± 0,10	P = 0,000	=
IMC (kg/m²)	25,50 ± 2,06	26,19 ± 2,01	P = 0,000	↑
OHS ejecución	1,80 ± 1,13	1,30 ± 0,48	P = 0,244	↓
OHS compensaciones	6,50 ± 1,08	5,50 ± 1,35	P = 0,096	↓
HS ejecución	1,85 ± 1,20	2,00 ± 0,94	P = 0,769	↑
HS compensaciones	3,70 ± 0,94	2,10 ± 0,73	P = 0,006	↓
FSD ejecución	1,65 ± 0,88	1,90 ± 0,73	P = 0,551	↑
FSD compensaciones	4,05 ± 1,06	2,30 ± 0,82	P = 0,007	↓
SM ejecución	0,65 ± 0,66	1,30 ±	P = 0,169	↑
SM compensaciones	1,90 ± 0,31	1,30 ± 0,48	P = 0,005	↓
ASLR ejecución	1,20 ± 0,42	1,60 ± 0,51	P = 0,104	↑
ASLR compensaciones	2,55 ± 1,06	2,30 ± 0,48	P = 0,537	↓
Compensaciones totales	18,70 ± 2,58	13,50 ± 2,41	P = 0,003	↓
% riesgo global	24,93 ± 5,49	18,72 ± 5,13	P = 0,003	↓

OHS: Overhead Squat; HS: Hurdle Test; FSD: Forward Step Down; SM: Shoulder Mobility test; ASLR: Active Straight Leg Raise

Posteriormente, se realizó el seguimiento del embarazo y la finalización del mismo (parto), donde se controlaron las siguientes variables: a) Tipo de parto (parto eutócico, parto distócico y parto por cesárea) como resultado final (Robinson, 2007); b) Realización de episiotomía (sí o no); c) Inducción del parto (sí o no); d) Motivo de la

inducción (no hay inducción, motivo justificado, motivo injustificado); e) Empleo de analgesia epidural (sí o no) y, f) Centímetros de dilatación.

Análisis estadístico

Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para Windows. Se realizó un análisis descriptivo de los datos mostrados como media y desviación típica, así como de frecuencias para el análisis del tipo de parto. Se empleó la prueba T de Student para muestras relacionadas para observar las posibles diferencias entre antes y después del programa de actividad física. La significación se fijó en $p < 0,05$.

Resultados

En la tabla 2 se muestran los cambios producidos en la calidad de movimiento en las gestantes objeto de estudio antes (pretest) y después (postest) del programa de intervención con el método Pilates de ocho semanas de duración.

Tabla 2. Cambios producidos antes y después del programa de actividad física

	Pre-test	Post-test	P	Cambio
Masa (kg)	76,58 ± 12,14	78,12 ± 11,46	P=0,934	↑
Talla (cm)	1,63 ± 0,12	1,63 ± 0,10	P=0,000	=
IMC (kg/m ²)	25,50 ± 2,06	26,19 ± 2,01	P=0,000	↑
OHS Ejecución	1,80 ± 1,13	1,30 ± 0,48	P=0,244	↓
OHS Compensaciones	6,50 ± 1,08	5,50 ± 1,35	P=0,096	↓
HS Ejecución	1,85 ± 1,20	2,00 ± 0,94	P=0,769	↑
HS Compensaciones	3,70 ± 0,94	2,10 ± 0,73	P=0,006	↓
FSD Ejecución	1,65 ± 0,88	1,90 ± 0,73	P=0,551	↑
FSD Compensaciones	4,05 ± 1,06	2,30 ± 0,82	P=0,007	↓
SM Ejecución	0,65 ± 0,66	1,30 ±	P=0,169	↑
SM Compensaciones	1,90 ± 0,31	1,30 ± 0,48	P=0,005	↓
ASLR Ejecución	1,20 ± 0,42	1,60 ± 0,51	P=0,104	↑
ASLR Compensaciones	2,55 ± 1,06	2,30 ± 0,48	P=0,537	↓
Compensaciones totales	18,70 ± 2,58	13,50 ± 2,41	P=0,003	↓
% Riesgo global	24,93 ± 5,49	18,72 ± 5,13	P=0,003	↓

OHS: Overhead squat; HS: Hurdle test; FSD: Forward step down; SM: Shoulder mobility test; ASLR: Active straight leg raise.

En cuanto a la calidad de movimiento, se observa un descenso en las compensaciones del Hurdle Test ($t_{(9)} = 3,539$, $p < 0,01$), Forward Step Down ($t_{(9)} = 3,490$, $p < 0,01$) y Shoulder Mobility test ($t_{(9)} = 3,674$, $p < 0,01$). Las compensaciones totales descienden

después del programa de actividad física ($t_{(9)} = 4,117$, $p < 0,01$), así como el riesgo de lesión global ($t_{(9)} = 4,118$, $p < 0,01$).

En la tabla 3 se muestran los datos referentes al proceso de parto en las gestantes.

Tabla 3. Parámetros obstétricos de finalización del proceso del parto

		Frecuencia	Porcentaje
Tipo de embarazo	Eutócico	10	100
	Distócico	0	0
	Cesárea	0	0
Episiotomía	No hay	0	100
	Sí hay	0	0
Inducción	Sí	1	10
	No	9	90
Motivo de inducción	No hay	9	90
	Motivo justificado	1	10
	Motivo injustificado	0	0
Analgesia	Sí	5	50
	No	5	50
Analgesia (cm)	0-3	5	50
	3-6	1	25
	6-10	1	25

Se aprecia como la muestra ha tenido un parto normal en su totalidad, así como no ha sido necesaria episiotomía en ningún caso. Solo existió un caso justificado de inducción y el 50 % de la muestra no necesitó ningún tipo de analgesia.

Discusión

Una de las fortalezas de este estudio es haber realizado un programa de intervención por medio del método Pilates para ver el efecto en la calidad de movimiento y en el parto en un grupo poblacional como son las gestantes.

A nivel de calidad de movimiento, el desarrollo de ocho semanas de un programa con el método Pilates en mujeres embarazadas ha provocado cambios significativos en los test funcionales utilizados, especialmente en los de apoyo monopodal (HS y FSD) y en el

test de movilidad de hombros (SM). Tras las 16 sesiones de pilates, las gestantes han disminuido significativamente el número de compensaciones en el HS ($p = 0,006$) y en el FSD ($p = 0,007$). El hecho de disminuir el número de compensaciones en cada test puede suponer una reducción del riesgo de dolor crónico o posible estado lesivo, por lo que conlleva una posible mejora de su calidad de vida. Tanto es así, que los resultados del HS y FSD están íntimamente relacionados entre sí, ya que ambos recogen información sobre la movilidad, estabilidad, control motor y simetría de una pierna; indicando que las mujeres embarazadas de este estudio han mejorado la base funcional de los patrones de movimiento de marcha (coordinación alternativa de flexión-extensión de cadera), y de subida-bajada de escalón (empuje sobre una pierna). Estos datos coinciden con los mostrados por Fourie *et al.* (2012), que indican mejoras significativas de fuerza y resistencia en las extremidades inferiores de mujeres tras su participación en un programa de pilates, comparadas con mujeres que llevan su vida normal. Brewin y Naninni (2014) manifiestan la necesidad de establecer planes de prevención para evitar las caídas en mujeres embarazadas, de hecho incluyen actividades dirigidas como el yoga o el pilates. Los resultados del presente estudio indican que el pilates puede mejorar la estabilidad y la fuerza de una pierna de las mujeres gestantes.

Respecto a las mejoras en el SM, las mujeres del estudio muestran un descenso significativo del número de compensaciones ($p = 0,005$) en el raquis tanto cervical como lumbar. Esto indica que el desarrollo del programa de pilates durante ocho semanas parece que ha influido en una mejora de la estabilidad de la columna vertebral mientras existe máxima movilidad del hombro (rotación externa más abducción, así como rotación interna más aducción). Fourie *et al.* (2013) muestran mejoras en la flexibilidad de hombros en mujeres con un programa de ocho semanas de pilates Mat, especialmente en la flexión de hombro. Sin embargo, no se han encontrado referencias con mujeres embarazadas; así como Cruz-Ferreira *et al.* (2014) que muestran una mejora en la alineación frontal y sagital de los hombros, tras un programa de seis meses de pilates con mujeres de mediana edad. Teniendo en cuenta que el pilates incorpora ejercicios de estiramientos suaves y regulares, donde la longitud del tejido conectivo puede mejorar, así como contribuir al alargamiento de las fibras contráctiles (Fourie *et al.*, 2013; Zakas, 2005), parece lógico que las mujeres embarazadas mejorasen los valores obtenidos en el SH.

En cuanto al resto de test como el OHS, muestra valores de ejecución menores en la valoración final, con respecto a la inicial. Sin embargo, el número de compensaciones mostradas es mejor en la valoración final (tabla 2). Esto se puede deber al incremento del peso corporal de las gestantes, las cuales pueden verse afectadas al realizar la triple flexión-extensión de tobillo, rodilla y cadera con mayor amplitud (Ostgaard *et al.*, 1997). En cambio, a pesar de no bajar mucho el cuerpo, lo han hecho con un menor número de compensaciones, por lo que la calidad de movimiento ha mejorado, a pesar de no ser cambios estadísticamente significativos ($p = 0,096$).

En cuanto al ASLR, las puntuaciones de ejecución han mejorado sin llegar a ser significativas ($p = 0,104$), considerando que los valores obtenidos en cuanto al número de compensaciones en este test es menor tras el programa de pilates, sin llegar a ser significativo ($p = 0,537$). Estos datos son similares a los encontrados en otros estudios donde las mujeres tras diferentes programas por medio del método Pilates incrementaban los valores obtenidos tanto en flexión como en extensión de cadera (Cruz-Ferreira *et al.*, 2014; Fourie *et al.*, 2013). En el presente estudio, no slo mejoran la ejecución, sino que disminuyen el número de compensaciones, asegurando una mayor calidad de movimiento.

A su vez, es necesario destacar que como este grupo de test ofrecen la posibilidad de analizar el riesgo global de lesión, el mismo, en la muestra objeto de estudio, ha disminuido ($p = 0,003$). Si la calidad de movimiento mejora y a pesar del incremento del peso corporal, el riesgo de lesión disminuye, y la embarazada podrá llevar una vida diaria más satisfactoria y esto tendrá una traducción directa en el concepto de calidad de vida (Natour *et al.*, 2015).

Como se ha destacado a lo largo del documento, se realizó un seguimiento del final del embarazo, analizando cómo fue el parto. Si el programa de actividad física por medio del método Pilates ha tenido un efecto positivo en la calidad de movimiento, no menos desfavorable ha sido el resultado en cuanto al parto (tabla 3). Destaca como todos los partos han sido eutócicos, no existiendo ninguna gestante con parto distócico (instrumentado, demasiado lento, etc.), ni por cesárea. Existen estudios que ponen de manifiesto como el ejercicio físico puede ayudar a la embarazada a la hora de dar a luz (Barakat *et al.*, 2014), donde en este caso, el método Pilates puede ser a su vez una buena alternativa. Si la influencia del ejercicio puede explicar este hecho, más aún lo

pone de manifiesto la ausencia de necesidad de episiotomía (tabla 3). Si una embarazada no necesita episiotomía, su recuperación posterior va a ser mucho más acelerada (Vázquez-Lara y Rodríguez-Díaz, 2015). Tiene lógica pensar que si el programa por medio del método Pilates está diseñado para que exista una parte de tonificación de posturas específicas para embarazadas que involucran fortalecimiento del suelo pélvico, este pueda ser una consecuencia. En este estudio no se ha evaluado el suelo pélvico, pero es bien conocido como el incremento en la fuerza y flexibilidad de esta musculatura colabora a que no sea necesaria la episiotomía (Tapullima-Pérez y Quenaya-Amasifuén, 2009).

En relación a la analgesia epidural en el parto, existe un 50 % de la muestra que la usó y el mismo porcentaje que no (tabla 3). En general, un programa de actividad física favorece un mejor control del dolor durante el parto (Borreguero-Cardenosa, 2012), y por tanto, la ausencia de necesidad de analgesia. De hecho, esto también se refleja en los centímetros de dilatación de las gestantes. Es cierto que este estudio posee algunas limitaciones. En primer lugar, que es un estudio piloto, dado que la muestra es muy pequeña, lo que puede haber influido en alguno de los parámetros analizados, aspecto que deberá ser subsanado en el futuro. Por otro lado, la duración del programa se considera correcta, no obstante, se desconoce si una mayor o menor duración e, incluso, frecuencia de sesiones puede influir más o menos positivamente. No obstante, este tipo de investigación, a pesar de su carácter de estudio piloto, pone de manifiesto la necesidad de seguir investigando en esta área de conocimiento ya que los resultados preliminares son positivos y alentadores para una población como las gestantes.

Conclusión

Un programa de actividad física de ocho semanas de duración por medio del método Pilates en mujeres embarazadas ofrece beneficios en la mejora de la calidad de movimiento y por lo tanto una disminución del riesgo de lesión. Por otro lado, existe un efecto positivo en el parto, siendo el mismo de carácter eutócico y sin analgesia.

Bibliografía

- Aparicio VA., Ocón O, Padilla-Vinuesa C, Soriano-Maldonado A, Romero-Gallardo L, Borges-Cósic M *et al.* (2016). Effects of supervised aerobic and strength training in overweight and grade I obese pregnant women on maternal and foetal health markers: the GESTAFIT randomized controlled trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 16(1), 290.
- Barakat, R., Perales, M., Bacchi, M., Coteron, J. y Refoyo I. (2014). A program of exercise throughout pregnancy. Is it safe to mother and newborn? *American journal of health promotion*, 29(1), 2-8.
- Barakat, R., Peláez, M., López, C., Lucia, A. y Ruiz, J. R. (2013). Exercise during pregnancy and gestational diabetes-related adverse effects: a randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*, 47(10), 630-636.
- Borreguero, M. (2012). La actividad física durante el embarazo y su influencia en el proceso de parto y en la recuperación posparto. *REDUCA (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*, 4(5), 1-42.
- Brewin, D. y Naninni, A. (2014). Women's perspectives on falls and fall prevention during pregnancy. *MCN-The American Journal Of Maternal-Child Nursing*, 39(5), 300-305.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J. y Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. Part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396-406.
- Crane, J. M., White, J., Murphy, P., Burrage, L. y Hutchens, D. (2009). The effect of gestational weight gain by body mass index on maternal and neonatal outcomes. *Journal of Obstetrics Gynaecology Canada*, 31(1), 28-35.
- Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Kuo, Y. L., Bernardo, L. M., Fernandes, O., Laranjo, L. y Silva, A. (2014). Does pilates-based exercise improve postural alignment in adult women? *Women & Health*, 53(6), 597-611.
- Fernández Arranz, M. T., Lambruschini, R. y Fernández Arranz, J. (2016). *Manual de pilates aplicado al embarazo*. Buenos Aires; Madrid: Panamericana.
- Fourie, M., Gildenhuis, G. M., Shaw, I., Shaw, B. S., Toriola, A. L. y Goon, D. T. (2012). Effects of mat Pilates program on muscular strength and endurance in

- elderly women. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 18(2), 299-307.
- Han, I. (2010). Pregnancy and spinal problems. *Current Opinion Obstetrics Gynecology*, 22(6), 477-481.
- Harris, S. T., Liu, J., Wilcox, S., Moran, R. y Gallagher, A. (2015). Exercise during pregnancy and its association with gestational weight gain. *Maternal and Child Health Journal*, 19(3), 528-537.
- Herman, G., Nakdimon, O., Levinger, P. y Springer, S. (2016). Agreement of an Evaluation of the Forward-Step-Down Test by Broad Cohort of Clinicians with that of an Expert Panel. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(3), 227-232.
- Kiesel, K., Plisky, P. J. y Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2(3), 147-158.
- Mazzarino, M., Kerr, D., Wajswelner, H. y Morris, ME. (2015). Pilates method for women's health: Systematic review of randomized controlled trials. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(12), 2231-2242.
- McGill, S. M., Andersen, J. T., y Horne, A. D. (2012). Predicting performance and injury resilience from movement quality and fitness scores in a basketball team over 2 years. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(7), 1731-1739.
- McGill, S., Grenier, S., Bluhm, M., Preuss, R., Brown, S. y Russell, C. (2003). Previous history of LBP with work loss is related to lingering deficits in biomechanical, physiological, personal, psychosocial and motor control characteristics. *Ergonomics*, 46(7), 731-746.
- Mens, J. M., Vleeming, A., Snijders, C. J., Koes, B. W. y Stam, H. J. (2001). Reliability and validity of the active straight leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine*, 26(10), 1167-1171.
- Natour, J., Cazotti, L. A., Ribeiro, L. H., Baptista, A. S. y Jones, A. (2015). Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 29(1), 59-68.

- Ochoteco, M. y Colella, S. (2011). *Método Pilates. Manual teórico-práctico*. La Plata: Ediciones al Margen.
- Ostgaard, H. C., Zetherstrom, G. y Roos-Hansson, E. (1997). Back pain in relation to pregnancy: A 6- year follow-up. *Spine*, 22(24), 2945-2950.
- Pujol, T. J., Barnes, J. T. y Elder, C. L. (2007). Resistance training during pregnancy. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 44-46.
- Robinson, L. (2007). *The body control. Pilates pregnancy book*. Madrid: Panamericana.
- Rostami, M., Noormohammadpour, P., Mansournia, M. A., Hantoushzadeh, S., Farahbakhsh, F., Nourian, R. *et al.* (2015). Comparison of the thickness of lateral abdominal muscles between pregnant women with and without low back pain. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 7(5), 474-478.
- Serrano-Gómez, V. y García-García, O. (2009). Ejercicio físico y Pilates durante el embarazo. *Efdeportes. Revista digital*, 14(136).
- Tapullima-Pérez, E. y Quenaya-Amasifuén, K. (2009). *Técnica de la esferoterapia de pilates en el Programa de Psicoprofilaxis Obstétrica en beneficio del periodo expulsivo en nulíparas. Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Torres-Luque G., Torres-Luque, L., García-Chacón, S. y Villaverde, C. (2012). Seguimiento de un programa de actividad física en el medio acuático para mujeres embarazadas. *Kronos: la revista científica de actividad física y deporte*, 11(2), 84-92.
- Vázquez-Lara, J. y Rodríguez-Díaz, L. (2015). *Manual de atención al parto en el ámbito extrahospitalario*. Madrid: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria.
- White, E., Pivarnik, J. y Pfeiffer, K. (2014). Resistance training during pregnancy and perinatal outcomes. *Journal of physical activity & health*, 11(6), 1141-1148.
- Zakas, A. (2005). The effects of stretching duration on the lower-extremity flexibility of adolescent soccer players. *Journal of Body-Work and Movement Therapies*, 9(3), 220-225.

9.2. Anexo consentimiento informado a la gestante

Hoja de consentimiento informado

Estimadas:

Desde la Universidad de Granada se está llevando a cabo una investigación bajo la temática “Efectividad de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto”

El presente estudio se llevará a cabo en mujeres gestantes con el objetivo de determinar si existen beneficios de la actividad física a lo largo de este periodo.

Queríamos informarle de:

- Se realizaran diferentes pruebas para valorar aspectos sociodemográficos, funcionales y fisiológicos. Todo el proceso estará supervisado por personal especializado en la materia.
- Los resultados recogidos formarán parte de una base de datos general donde en ningún caso se utilizarán datos personales, siendo por tanto de carácter anónimo.
- Los centros sanitarios donde se centra el estudio están informados de la realización de esta investigación.

Declaro que:

- He sido informado de las pruebas y cronograma del estudio.
- He podido hacer preguntas sobre la investigación y he recibido suficiente información sobre el estudio.
- Que he hablado o puedo hablar en cualquier momento que lo desee con el responsable del proyecto____ Luciano Rodríguez Díaz____ para obtener más detalles de las características.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera y sin tener que dar explicaciones.

Le quedamos muy agradecidos por su colaboración, reciba un cordial saludo.

D./Dña. _____ con DNI_____ manifiesta que he sido informado/a y desea participar en este Proyecto de investigación.

Fdo.____

9.3. Anexo sobre información a la gestante

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN - *UNIVERSIDAD DE GRANADA*

«Efectividad de un programa de actividad física mediante el método Pilates en el embarazo y en el proceso del parto»

Con el presente estudio pretendemos conocer un programa de actividad física mediante el método Pilates en la gestante.

La participación en este estudio no le supone ningún riesgo para usted ni para su recién nacido.

Su participación es voluntaria y tendrá la posibilidad de revocar su consentimiento en cualquier momento, y sin necesidad de tener que dar explicaciones.

Los datos obtenidos serán tratados de forma anónima, así se asegura la confidencialidad y protección de datos de carácter personal; además el personal que tiene acceso a estos datos es limitado y serán tratados de acuerdo a la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, y los datos personales que se le requieren (por ejemplo, edad, sexo, datos de salud) son los necesarios para cubrir los objetivos del estudio. En ninguno de los informes del estudio aparecerá su nombre, y su identidad no será revelada a persona alguna salvo para cumplir con los fines del estudio, y en el caso de urgencia médica o requerimiento legal. Cualquier información de carácter personal que pueda ser identificable será conservada y procesada por medios informáticos en condiciones de seguridad.

El acceso a dicha información quedará restringido al personal autorizado que estará obligado a mantener la confidencialidad de la información. Los resultados del estudio podrán ser comunicados a las autoridades sanitarias y, eventualmente, a la comunidad científica a través de congresos y/o publicaciones.

Los datos serán utilizados para los fines específicos de este estudio y en todo caso si fuese necesario podrán ser también utilizados con otros fines de tipo docente o carácter científico. De acuerdo con la ley vigente, tiene usted derecho al acceso de sus datos personales; asimismo, y si está justificado, tiene derecho a su rectificación y cancelación. Si así lo desea, deberá solicitarlo al personal que le atiende en este estudio.

REQUISITOS PARA PARTICIPAR:

- Ser mayor de edad
- Estar embarazada de 24 a 30 semanas de gestación al inicio del programa
- Que no sea embarazo múltiple y la gestante no tenga ningún tipo de patología
- No tomar ningún tipo de medicamento que pueda influir en el programa ni participar en otros programas de ejercicio físico
- No tener ninguna contraindicación o lesión que le impida la realización de actividad física
- Asistir como mínimo a un 90 % de las sesiones
- Estar dispuesta a que se le realicen las pruebas sobre valoración de la flexibilidad, curvatura de columna, fuerza de manos, peso, talla, tomar tensión arterial antes del programa y al final del programa, y a dar respuesta a algunas preguntas sobre edad, datos referentes al embarazo, hábitos sobre actividad física, que previamente serán explicadas y autorizadas por parte de la gestante.

9.4. Anexo sobre autorización del Comité Ético



D. Francisco José Romero Bermejo, con DNI _____, Director Médico y Presidente del Comité Ético de Investigación Hospital Quirónsalud Campo de Gibraltar,

CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado la propuesta de D. Luciano Rodríguez Díaz, Investigador Principal, para que se realice en este centro el proyecto de investigación titulado: **"Efecto de un programa de actividad física mediante el método pilates en mujeres gestantes desde una perspectiva multifactorial"** y que considera que:

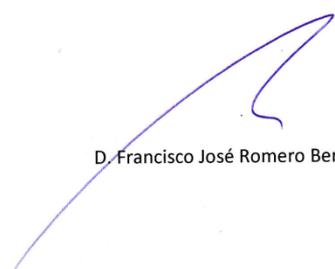
Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del proyecto en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.

La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el consentimiento informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el estudio.

Y que este Comité acepta que dicho estudio sea realizado en este centro.

Lo que firmo en Los Barrios a 29 de marzo de dos mil 2016.



D. Francisco José Romero Bermejo

Hospital Quirónsalud Campo de Gibraltar
Edificio Arttysur- Avda de los Empresarios, s/n
Parque Empresarial Las Marismas de Palmones
11379 Palmones, Los Barrios (Cádiz)
Tel. (+34) 956798300

9.5. Anexo sobre aportaciones científicas

Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara JM, Palomo Gómez R, Torres-Luque G. *Influencia de la actividad física en el embarazo: Revisión sistemática*. III Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud de la Región de Murcia, España. Marzo 2017. Comunicación.

Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara JM, Palomo Gómez R, Torres-Luque G. *Efecto de un programa de actividad física durante el embarazo*. IV Congreso Internacional Virtual Iberoamericano de enfermería. Marzo 2017. Comunicación.

Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara JM, Palomo Gómez R, Torres-Luque G. *Aplicabilidad del Método Pilates en el embarazo*. III Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud de la Región de Murcia, España. Marzo 2017. Comunicación.

Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara JM, Vázquez Lara MD, Torres-Luque G. *Influencia del Pilates en el embarazo*. IV Congreso Internacional Virtual Iberoamericano de enfermería. Marzo 2017. Comunicación.

Vázquez Lara JM, Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara MD. *Aplicabilidad de la actividad física en el medio acuático en la mujer embarazada*. IV Congreso Internacional Virtual Iberoamericano de enfermería. FUNCIDEN. Marzo 2017. Comunicación.

Vázquez Lara MD, Palomo Gómez R, Vázquez Lara JM, Rodríguez Díaz L. *Beneficios de la actividad física acuática durante el embarazo*. III Congreso Internacional en Contextos Clínicos y de la Salud de la Región de Murcia, España. Marzo 2017. Comunicación.

Vázquez Lara JM, Rodríguez Díaz L, Palomo Gómez R. *Modificaciones en constantes hemodinámicas y calidad de vida en mujeres embarazadas que siguen un programa de actividad física en el medio acuático (PAFMAE), con inmersión hasta el cuello*. XVIII Congreso Nacional de Matronas de la Asociación Española de Matronas (AEM). Málaga. Mayo 2017. Comunicación.

Palomo Gómez R, Gilart Cantizano P, Corcuera de Ortiz Guzmán L, De Dios Pérez MI, Vázquez Lara JM, Rodríguez Díaz L. *Analysis of effectiveness of course aimed at pilates for pregnant women midwives organized in Málaga and Alicante*. 18.º

International Society of Psychosomatic Obstetrics and Gynaecology (ISPOG) Congress -XX Congreso de la Sección de Ginecología y Obstetricia Psicósomática de la SEGO, Málaga (Spain), Mayo 2016. Comunicación.

Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara JM, Palomo Gómez R, Torres-Luque G. *Influencia de un programa de actividad física mediante el Método Pilates en la gestantes*. XVIII Congreso Nacional de Matronas de la Asociación Española de Matronas (AEM). Málaga. Mayo 2017. Comunicación.

9.6. Anexo sobre otras aportaciones literarias

Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara JM, Fernández Arranz M, Lambruschini R. *Programa formativo de la Especialidad Obstétrico-Ginecológica (Matrona). Volumen II. (Alternativas a la educación materna, Educación Maternal Acuática y Método Pilates para gestantes)*, capítulo 12. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2014

Fernández Arranz M, Lambruschini R, Fernández Arranz J. Colaboradores: Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara JM. *Manual de Pilates aplicado al embarazo*. Editorial Médica Panamericana. 2016.

Rodríguez Díaz L, Vázquez Lara JM, Toro Galán A. *Manual Educación para la maternidad (Actividad física y Educación Maternal Acuática)*. Editorial CEP. 2009.

9.7. Índice de tablas

Tabla 1.	Incremento de peso de cada estructura corporal desde la semana 10 de gestación a la 40	15
Tabla 2.	Incremento del volumen y las capacidades pulmonares durante la gestación	17
Tabla 3.	Recomendaciones de actividad física según el momento del embarazo	24
Tabla 4.	Beneficios de los programas de actividad física sobre la mujer gestante	27
Tabla 5.	Influencia de la actividad física en resultados perinatales	32
Tabla 6.	Características de la muestra. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar en Cádiz (España) desde abril a junio de 2016	110
Tabla 7.	Resumen de resultados de parámetros físico-funcionales antes y después del programa de actividad física por medio de pilates (ocho semanas). Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar en Cádiz (España) desde abril a junio de 2016	111
Tabla 8.	Los cambios producidos preintervención y posintervención del programa. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar de Cádiz (España) desde abril a junio de 2016	111
Tabla 9.	Cambios producidos antes y después del programa de actividad física	112
Tabla 10.	Parámetros obstétricos de finalización del proceso del parto. Desarrollado en el Hospital Quirón Campo de Gibraltar de Cádiz (España) desde abril a junio de 2016	113
Tabla 11.	Datos referentes al proceso del parto en las gestantes incluidas en el estudio piloto de calidad de movimiento	114

9.8. Índice de figuras

Figura 1.	Diagrama de flujo de los estudios aceptados en la revisión sistemática, España, 2017	23
Figura 2.	A. Apertura de tórax. B. Cerrar tórax	55
Figura 3.	Tocando el transverso del abdomen	56
Figura 4.	A. Posición inicial. B. Elevación de pelvis	57
Figura 5.	A. Posición inicial. B. Elevación de brazos	58
Figura 6.	A. Posición inicial. B. Rotación de columna	58
Figura 7.	A. Posición inicial. B. Extensión de pierna	59
Figura 8.	A. Posición inicial. B. Estiramiento de aductores	60
Figura 9.	A. Estiramiento de hombros. B. Estiramiento de hombros y espalda	60
Figura 10.	Deslizar de lado a lado	63
Figura 11.	A. Posición sentada en <i>fitball</i> . B. Deslizamiento de lado a lado	63
Figura 12.	Basculación pélvica	64
Figura 13.	Movilización lumbar	65
Figura 14.	A. Posición inicial. B. Basculación pélvica	66
Figura 15.	A. Posición inicial. B. Puente de hombros con <i>fitball</i>	67
Figura 16.	A. Posición inicial. B. Flexiones de brazos sobre <i>fitball</i>	68
Figura 17.	Estiramiento del trapecio sobre el <i>fitball</i>	69
Figura 18.	Estiramiento de la escápula sobre el <i>fitball</i>	69
Figura 19.	Estiramiento de isquiotibiales de rodillas	69
Figura 20.	Estiramiento de isquiotibiales sentada	70
Figura 21.	A. Decúbito supino con pelota. B. Activar faja abdominal	71
Figura 22.	A. Decúbito supino con pelota. B. Círculo de brazos	71
Figura 23.	A. Decúbito supino sobre pelota. B. Elevación de pierna	72
Figura 24.	A. Decúbito supino con pelota. B. Liberar caderas sobre la pelota	73
Figura 25.	A. Lateralización con pelota. B. Rotación de columna	73
Figura 26.	A. Decúbito lateral sobre pelota. B. Aducción de una pierna	74
Figura 27.	A. Decúbito supino. B. Estiramiento de glúteos y zona lumbar	75
Figura 28.	A. Decúbito supino. B. Estiramiento de glúteos y zona lumbar	75
Figura 29.	Estiramiento de hombros y espalda	75
Figura 30.	A. Decúbito supino con pelota. B. Estiramiento de brazos con pelota	77
Figura 31.	A. Decúbito supino con aro. B. Elevación de pierna con aro	78
Figura 32.	Puente de hombros con aro	78

Figura 33.	Tendida lateral con aro	79
Figura 34.	A. Tendida lateral con aro. B. Extensión de pierna con aro	80
Figura 35.	A. Tendida lateral con aro. B. Elevación de pierna con aro	80
Figura 36.	Estiramiento del trapecio sobre <i>fitball</i>	81
Figura 37.	Estiramiento de la escápula sobre <i>fitball</i>	81
Figura 38.	Estiramiento de isquiotibiales	82
Figura 39.	Estiramiento de isquiotibiales sentada	82
Figura 40.	Pelota de masajes	82
Figura 41.	Masaje con pelota	83
Figura 42.	Sentada con anclaje de cinta elástica	85
Figura 43.	A. Sentada en el <i>fitball</i> con cinta elástica. B. Estiramiento con cinta elástica	85
Figura 44.	A. Sentada en el <i>fitball</i> con cinta elástica. B. Tiro con arco	86
Figura 45.	Sentada en el <i>fitball</i> estirando trapecio y paravertebrales	88
Figura 46.	Posición cuadrúpeda con estiramiento de brazo	92
Figura 47.	A. Posición cuadrúpeda. B. Flexión de brazos	93
Figura 48.	A. Posición cuadrúpeda. B. Flexión de espalda	94
Figura 49.	Estiramiento de espalda y brazos	94
Figura 50.	A. Tumbada con piernas flexionadas. B. Lateralización de piernas	94
Figura 51.	A. Sentada con elevación de cinta. B. Estiramiento de brazos con cinta	101
Figura 52.	A. De pie sobre la cinta. B. Estirar la cinta hacia arriba	103
Figura 53.	Tumbada tirando de la cinta con el pie	104