

## ARTÍCULO ORIGINAL

# CAMINAR DURANTE EL EMBARAZO: LA ACTIVIDAD FÍSICA PREFERIDA POR LAS EMBARAZADAS.

Walking during pregnancy: the physical activity preferred by pregnant women.

*Dra. Luz María Gallo Galán\*, Dr. Miguel Ángel Gallo. Vallejo*

## RESUMEN

Caminar durante el embarazo, la actividad física preferida entre las mujeres embarazadas, tiene múltiples beneficios para la salud del binomio materno - fetal en comparación con otras modalidades de actividad física. El no requerir tanto esfuerzo, la facilidad de ejecución, posibilidad de interacción social y de integrarse de manera muy significativa en algunas actividades, como los desplazamientos y las actividades ocupacionales, cuando a las embarazadas les es imposible realizar actividad física en su tiempo libre, son algunas de las ventajas que la convierten en la elegida por la mayor parte de las embarazadas. La falta de tiempo, las molestias físicas, la fatiga o la falta de energía, son algunos de los factores que impiden caminar a las gestantes.

Dados los múltiples beneficios que tiene caminar para las embarazadas, las autoridades sanitarias deberían fomentar campañas de concienciación que promovieran la importancia de la práctica de actividad física por las mujeres embarazadas, entre las cuales, debería estar muy presente caminar.

**Palabras clave:** Caminar; Embarazo.

## ABSTRACT

Walking during pregnancy, the preferred physical activity among pregnant women, has multiple health benefits for the maternal-fetal pairing compared to other forms of physical activity. Not requiring so much effort, the ease of execution, the possibility of

social interaction and of integrating in a very significant way in some activities, such as travel and occupational activities, when it is impossible for pregnant women to perform physical activity in their free time, are some of the advantages that make it the one chosen by most pregnant women. Lack of time, physical discomfort, fatigue or lack of energy are some of the factors that prevent pregnant women from walking.

Given the multiple benefits that walking has for pregnant women, health authorities should promote awareness campaigns that promote the importance of practicing physical activity by pregnant women, among whom walking should be very present.

**Keywords:** Walking; Pregnancy.

## INTRODUCCIÓN

Caminar es, con mucha diferencia, el tipo de actividad física elegido con más frecuencia por las embarazadas. Debido a que no requiere tanto esfuerzo como otros tipos de actividad física y por la facilidad con la que se lleva a cabo, una gran mayoría de embarazadas la eligen como su principal actividad física<sup>(1-5)</sup>.

Cuando a las embarazadas les es imposible realizar actividad física en su tiempo libre, caminar es el único tipo de actividad física que parece resistir frente a las barreras que impiden su práctica, ya que puede integrarse de manera muy significativa en algunas actividades físicas, como los desplazamientos habituales y las

- \* Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario Sanitas La Moraleja, Madrid, España.
- \*\* Centro de Medicina Deportiva. Ayuntamiento de Granada. Granada, España.

actividades ocupacionales<sup>(6)</sup>.

Se puede caminar, incluso a paso rápido, mientras se hacen los recados, se va o se viene del trabajo, se socializa con las amigas, o, incluso hablando por teléfono. Además, caminar es una actividad en la que todos los miembros de la familia, incluidos los niños mayores, pueden participar<sup>(7,8)</sup>.

En el estudio realizado por Evenson et al., aunque el porcentaje de embarazadas que eran físicamente activas era pequeño, sin embargo, entre las que realizaban ejercicio físico, el 83% eligieron caminar como actividad física principal<sup>(2)</sup>.

Caminar proporciona diferentes beneficios para la salud, tanto de la madre como del feto. Además, las embarazadas tienen la percepción de que caminar es más beneficioso para la salud materno - fetal que cualquier otra modalidad de actividad física.

Por otra parte, observamos cómo las autoridades sanitarias promueven la importancia de la actividad física para la población en general, pero las campañas de concienciación ponen poco énfasis en las mujeres embarazadas, la mayoría de las cuales son insuficientemente activas<sup>(6)</sup>.

En general, las mujeres embarazadas caminan por debajo de las recomendaciones, y a niveles de baja intensidad. Por tanto, se debería promover caminar entre las mujeres embarazadas, particularmente a una intensidad más alta de lo habitual<sup>(9)</sup>.

En nuestro país, en 2014, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España publicó la "Guía de práctica clínica de atención al embarazo y puerperio", recomendando ofrecer a la mujer embarazada consejo individualizado sobre el inicio o mantenimiento de la actividad física, así como la intensidad, duración y frecuencia de la misma<sup>(10)</sup>.

Un año más tarde, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad publicó unas recomendaciones para la población española sobre actividad física para la salud y reducción del sedentarismo, en el marco de la estrategia de promoción de la salud y prevención en el Sistema Nacional de Salud, con un apartado específico para las mujeres durante el embarazo y en el postparto<sup>(11)</sup>.

Tanto la guía publicada en el año 2014, como las recomendaciones

efectuadas en el 2015, mencionan en general la importancia de la actividad física para las embarazadas, pero no se refieren expresamente al caminar.

### **EFFECTOS DE CAMINAR DURANTE EL EMBARAZO SOBRE LA SALUD MATERNA**

Algunos de los efectos saludables proporcionados por el hecho de caminar se apoyan sólidamente en la literatura científica, mucho más que cualquier otra modalidad de ejercicio físico. Quizás esta sea otra de las causas de la gran popularidad que tiene caminar entre las embarazadas.

Para la madre, la evidencia es fuerte de que caminar durante el embarazo a un ritmo rápido, disminuye el riesgo de varias complicaciones, incluida la diabetes mellitus gestacional, preeclampsia y ganancia de peso gestacional excesivo.

### **DISMINUCIÓN DEL RIESGO DE DIABETES MELLITUS GESTACIONAL**

Caminar durante el embarazo parece tener un efecto en la prevención de la diabetes mellitus gestacional (DMG)<sup>(12, 13)</sup> y numerosas investigaciones han mostrado que caminar se asocia con un riesgo reducido de DMG. Aune et al.<sup>(14)</sup> realizaron un meta-análisis y encontraron un 20 % de disminución del riesgo de DMG entre las mujeres que caminaron durante la etapa inicial y media del embarazo.

Caminar tiene un efecto agudo sobre los niveles de glucosa materna durante y después de caminar. Como señalan Ruchat y cols.<sup>(15)</sup>, las concentraciones de glucosa en sangre fueron de un 4% a un 21 % más bajas después de caminar a una baja intensidad unos 25 a 40 minutos, en comparación con las concentraciones antes de caminar.

### **DISMINUCIÓN DEL RIESGO DE PREECLAMPSIA**

En el estudio realizado por Saftlas et al.<sup>(16)</sup>, señalan que la actividad física regular durante el embarazo, entre la cual se encontraba caminar, puede reducir el riesgo de preeclampsia.

De manera similar, Aune et al.<sup>(17)</sup> encontraron que caminar durante el embarazo se asoció con una disminución del 33 % del riesgo de preeclampsia.



**Figura 1.** Caminar es, con mucha diferencia, el tipo de actividad física elegido con más frecuencia por las embarazadas.

Disminución del riesgo de un aumento de peso gestacional excesivo. El riesgo de un aumento de peso gestacional no saludable también parece disminuir con el hecho de caminar. Las intervenciones que comenzaron en las etapas inicial y media del embarazo encontraron asociaciones entre caminar y una disminución del riesgo entre un 29% y un 44% de ganancia de peso fuera del rango recomendado, según el tiempo empleado en caminar y la distancia recorrida<sup>(18,19)</sup>.

Stuebe et al.<sup>(20)</sup> encontraron que cada media hora adicional por día de caminar en la etapa media del embarazo, estuvo asociada con una ganancia de peso gestacional 0.25 kg menor.

Además, caminar 10.000 pasos por día de media en las etapas media y tardía del embarazo estuvo asociado con una disminución del riesgo de una ganancia excesiva de peso.

Existe evidencia que sugiere una relación dosis - respuesta entre los pasos que se dan al caminar durante el embarazo y una reducción del riesgo de una ganancia de peso durante la gestación, no saludable<sup>(21)</sup>.

### **DISMINUCIÓN DEL RIESGO DE RETENCIÓN DE PESO POSTPARTO.**

Se ha mostrado también una asociación entre caminar y un riesgo más bajo de retención de peso postparto<sup>(19,22)</sup>. Caminar 30 minutos al día la mayoría de los días de la semana puede reducir la retención de peso después del parto de forma segura<sup>(23)</sup>.

Sin embargo, estas asociaciones pueden diferir para las mujeres con sobrepeso y obesas<sup>(24)</sup>.

### **CAMINAR Y CALIDAD DEL SUEÑO.**

En lo que concierne a la calidad del sueño, Amezcua - Prieto et al. (25), tras realizar un ensayo controlado aleatorizado, llegaron a la conclusión de que caminar en la segunda mitad del embarazo previene la aparición de insomnio en el tercer trimestre del embarazo (las gestantes que caminaban tenían un 33 % menos de insomnio que las que no lo hacían), aumentando la calidad del sueño y mejorando la calidad de vida y el bienestar general de las gestantes durante todo el embarazo.

Además, señalan que, el promover que las gestantes caminen durante el embarazo, mitiga la depresión, la presión arterial alta inducida por el embarazo y el dolor de espalda; disminuye la frecuencia de síntomas asociados con el embarazo, tales como la astenia, la ansiedad y los calambres, y, mejora el rendimiento en las actividades de la vida cotidiana.

Todos estos efectos beneficiosos que reporta el caminar durante el embarazo, conllevan un ahorro de costes directos, al disminuir los trastornos relacionados con el sueño, el aumento de la calidad del sueño, de la calidad de vida y del bienestar general; y de costes indirectos, para el Sistema Nacional de Salud, al reducirse el número de visitas en Atención Primaria de Salud y una reducción de costes de medicamentos relacionados con las molestias del embarazo.

### **RIESGO DE PARTO POR CESÁREA Y ESTADO DE ÁNIMO.**

Taniguchi y Sato<sup>(26)</sup> estudiaron los efectos de caminar en casa sobre los resultados del embarazo y el estado de ánimo en mujeres japonesas sedentarias, las cuales caminaron enérgicamente durante 30 minutos, tres veces por semana, desde las 30 semanas de gestación hasta el parto, no encontrando ninguna asociación entre caminar y el riesgo de parto por cesárea, y sí una mejora del estado de ánimo.

### **DISMINUCIÓN DEL RIESGO DE PARTO PREMATURO.**

La relación entre caminar durante el embarazo y el parto prematuro tampoco está clara. Algunas investigaciones han indicado que

caminar durante el tiempo libre al comienzo o en la mitad del embarazo se asocia con un 36% a 64% menos de riesgo de parto prematuro<sup>(27,28)</sup>.

Por el contrario, los hallazgos del meta-análisis efectuado por Aune et al.<sup>(29)</sup> revelan que caminar durante el embarazo no se asocia significativamente con un riesgo reducido de parto prematuro.

### EFFECTOS DE CAMINAR DURANTE EL EMBARAZO SOBRE LA SALUD FETAL

La evidencia de los efectos beneficiosos de caminar durante el embarazo sobre la salud fetal es prometedora, aunque la evidencia acumulada es, actualmente, más débil que la existente para la salud de la madre<sup>(6)</sup>.

### PESO DEL RECIÉN NACIDO.

Diversas investigaciones ponen de manifiesto una asociación entre caminar durante el embarazo y un peso saludable del recién nacido<sup>(18, 27, 30)</sup>. Bulut et al.<sup>(31)</sup> mostraron en un estudio que caminar durante 30 - 60 minutos varios días a la semana durante el embarazo, redujo significativamente el riesgo de un feto macrosómico.

Específicamente, caminar al principio y al final del embarazo, está asociado con una disminución del riesgo del 14% al 39% de macrosomía<sup>(18,30)</sup> y potencialmente con un menor riesgo de bajo peso al nacer<sup>(27)</sup>.



**Figura 2.** Existe una evidencia fuerte de los efectos beneficiosos de caminar durante el embarazo, para la salud materna.

Kong et al. investigaron en un estudio, el impacto de la intervención en el estilo de vida durante el embarazo en mujeres con sobrepeso u obesidad, sobre la retención de peso posparto y el crecimiento infantil. El ejercicio realizado por las embarazadas fue caminar. Concluyeron que la obesidad de la madre y una ganancia excesiva de peso durante la gestación, puede perpetuar un ciclo de obesidad en los niños y que la ganancia de peso de la embarazada en el tercer trimestre, influyó en el peso del niño a los 6 meses de edad<sup>(24)</sup>.

Sin embargo, dos ensayos aleatorizados mostraron que caminar durante el embarazo no se asocia con el peso al nacer (19,26). Por tanto, la evidencia científica de que caminar reduce el peso al nacer dentro de un rango saludable es mixta<sup>(32)</sup>.

### RESULTADOS NEONATALES ADVERSOS.

Además, caminar durante última hora en el embarazo se asocia con una disminución del riesgo de varios resultados neonatales adversos relacionados con el peso al nacer (que incluyen macrosomía, que mencionábamos anteriormente, distocia de hombros, hipoglucemia y anomalías congénitas)<sup>(33)</sup>.

### MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA MEDICIÓN DE CAMINAR.

Han sido varios los métodos utilizados en los diferentes estudios para medir la actividad de caminar durante el embarazo, entre los cuales se encuentran los cuestionarios y los monitores de actividad física.

Algunos cuestionarios que miden la actividad física proporcionan información limitada sobre caminar a través de un número determinado de preguntas.

Los monitores de actividad física brindan la oportunidad de registrar la acción de caminar en términos de volumen e intensidad, pero solo se ha evaluado la validez o confiabilidad de unos pocos dispositivos específicos y, sólo en un reducido número de investigaciones.

Es preferible que las mujeres embarazadas caminen a intensidades bajas a que sean sedentarias. Sin embargo, la precisión de los monitores de actividad física disminuye cuando la velocidad de la marcha es lenta, como ocurre en la etapa final del embarazo<sup>(6)</sup>.

### CUESTIONARIOS.

Los cuestionarios para la evaluación de la actividad física durante el embarazo tienen varias fortalezas y debilidades. A menudo se utilizan en estudios epidemiológicos a gran escala porque son económicos, fáciles de administrar a muchas participantes y requieren poco esfuerzo completarlos por parte de éstas. Sin embargo, estos métodos tienen limitaciones y requieren que las

gestantes recuerden con precisión la actividad física realizada<sup>(34)</sup>.

Debido a que caminar se utiliza para muchos propósitos diferentes (ejercicio, transporte, actividades domésticas, etc.), es probable que algunas actividades que se realizan caminando se recuerden fácilmente, mientras que otras serán más difíciles de evaluar con precisión.

Además, aunque existen diversos cuestionarios que evalúan la actividad física en las embarazadas, ninguno ha sido validado únicamente para la actividad de caminar<sup>(6)</sup>.

El más utilizado es el Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) (cuestionario de actividad física en el embarazo), un cuestionario de actividad física diseñado específicamente para mujeres embarazadas (35). Es un cuestionario autoaplicado y fácil de cumplimentar. Mide los niveles de actividad física que realizan las mujeres durante el embarazo en diferentes ámbitos de la vida cotidiana (actividades en el hogar, desplazamientos, actividades deportivas o de ocio y actividades de ámbito laboral).

En el bloque 3 del citado cuestionario, dedicado a los desplazamientos, los ítems 20 y 21, recogen la información del tiempo dedicado por la embarazada a andar despacio o rápido para ir a algún sitio.

### MONITORES DE ACTIVIDAD FÍSICA.

Downs et al.<sup>(36)</sup> encontraron que el 100% de las mujeres estaban de acuerdo con el uso de podómetros colocados en la cintura para la evaluación de la acción de caminar durante el embarazo. Por lo tanto, los monitores de actividad física colocados en la cintura parecen ser una opción viable para evaluar la actividad física y el caminar en las mujeres embarazadas.

Tradicionalmente, la mayoría de los monitores de actividad (p. ej., podómetros y acelerómetros) se usan en la cintura. Esta ubicación podría ser potencialmente problemática durante el segundo y tercer trimestre del embarazo, debido al aumento de la circunferencia abdominal, que puede cambiar la orientación del monitor de actividad y afectar potencialmente a su precisión.

Dado que los parámetros de la marcha cambian y las velocidades preferidas para caminar disminuyen durante el embarazo<sup>(37)</sup>, hay un motivo de preocupación de que los monitores de actividad colocados en la cadera tengan una precisión cuestionable para la evaluación de la marcha durante el embarazo, especialmente en el tercer trimestre. Por lo tanto, son deseables otras ubicaciones del monitor de actividad física para aumentar la validez de la medición de la actividad de caminar.



**Figura 3.** Los cuestionarios y los monitores de actividad física son los métodos que se utilizan para medir cuánto caminan las embarazadas.

En un estudio longitudinal sobre actividad física durante el embarazo, Marshall et al.<sup>(38)</sup>, usaron acelerómetros situados en la cadera derecha durante una semana, en tres momentos diferentes: a las 20 semanas de gestación, a las 32 semanas y a las 12 semanas del parto.

Obtuvieron datos de los pasos diarios totales, el tiempo empleado (minutos / día) en varios rangos de cadencia, los minutos dedicados a > 100 y > 130 pasos / minuto, así como las cadencias media, mediana y máxima. Encontraron que las mujeres embarazadas acumularon significativamente menos pasos por día en el tercer trimestre (32 semanas de gestación) en comparación con el segundo punto, 20 semanas de gestación (1164 pasos / día menos) o posparto (1397 pasos / día menos). Las mujeres en el tercer trimestre de gestación tuvieron una cadencia máxima significativamente más baja (10.6

pasos / min. menos), en comparación con solo el segundo trimestre.

La importancia de este estudio radica en confirmar un hecho que parece ciertamente lógico: las mujeres embarazadas dan menos pasos y caminan a cadencias más lentas en el tercer trimestre de gestación en comparación con el segundo trimestre y el posparto, lo que indica que la actividad física total y la intensidad absoluta de la actividad física se alteran durante el embarazo.

Los monitores de actividad colocados en la muñeca muestran una validez moderada o alta para el seguimiento de los pasos realizados en poblaciones de no embarazadas. Debido a la falta de pruebas de estas ubicaciones en mujeres embarazadas se desconoce su precisión y potencial de uso<sup>(39)</sup>.

Kominiarek et al.<sup>(40)</sup> realizaron un estudio para evaluar la viabilidad de utilizar un dispositivo tipo pulsera, de seguimiento de la actividad física realizada durante el embarazo y comparar el gasto energético obtenido con el Cuestionario de Actividad Física en el Embarazo (PPAQ) con el gasto energético calculado con la pulsera inteligente de registro de la actividad física. Durante el estudio, caminar fue el ejercicio más realizado por las embarazadas. Las mujeres gestantes mostraron una motivación y satisfacción muy altas con el uso de este tipo de dispositivos, señalando un porcentaje muy alto que les ayudaron a alcanzar sus metas de actividad física, pero la adherencia al protocolo de estudio fue menor de la esperada por los autores del estudio y los problemas técnicos derivados de su uso fueron frecuentes.

Por tanto, son necesarias más investigaciones en un futuro para establecer métodos válidos que evalúen la actividad física y el caminar durante el embarazo. Las pulseras que miden la actividad física y los smartphones o teléfonos inteligentes, podrían ser útiles para la valoración de la actividad física y la distancia recorrida caminando durante el embarazo<sup>(6)</sup>.

#### **FACTORES QUE IMPIDEN CAMINAR DURANTE EL EMBARAZO.**

Existiendo evidencia de los efectos beneficiosos de caminar durante el embarazo, tanto para la salud de la madre, como para la del feto, la siguiente pregunta que nos planteamos es: ¿Qué factores impiden a las embarazadas caminar durante el embarazo?

Es indudable que las gestantes se enfrentan a una serie de circunstancias que actúan como barreras que les impiden llevar un estilo de vida físicamente activo, algunas de las cuales se experimentan con más frecuencia durante momentos específicos a lo largo de la experiencia que constituye el embarazo<sup>(6)</sup>.

Diversos estudios señalan que la falta de tiempo, la fatiga o la

falta de energía y las molestias físicas, son las tres razones más comunes que explican por qué las embarazadas no son activas físicamente<sup>(8,41)</sup>.

Algunas molestias físicas destacadas durante el embarazo, sin duda pueden impedir que las gestantes caminen (por ejemplo, la fatiga severa, el dolor de espalda y la sensación de náuseas). Sin embargo, caminar puede aliviar algunas de las molestias comunes presentes durante el embarazo<sup>(6)</sup>.

Además de las molestias físicas, otro estudio<sup>(42)</sup> señala que a algunas mujeres no les gusta caminar como forma de hacer ejercicio, por aburrimiento y monotonía.

#### **CONCLUSIONES.**

Caminar durante el embarazo, la modalidad de actividad física preferida entre las mujeres embarazadas, tiene múltiples beneficios para la salud del binomio materno - fetal en comparación con otras modalidades de actividad física.

Caminar parece ser la modalidad ideal de actividad física para las gestantes, al no requerir tanto esfuerzo como otros tipos de actividad física, por su facilidad de ejecución, posibilidad de interacción social y porque puede integrarse de manera muy significativa, cuando a las embarazadas les es imposible realizar actividades físicas en su tiempo libre, en algunas actividades, como los desplazamientos y las actividades ocupacionales.

Es preferible que las mujeres embarazadas caminen a intensidades bajas a que sean sedentarias.

Los estudios realizados sobre caminar durante el embarazo no son muy numerosos, sobre todo por la falta de métodos de evaluación válidos, que se han basado en cuestionarios y monitores de actividad física.

Lo que sí es un hecho incuestionable es que las autoridades sanitarias deberían fomentar campañas de concienciación que promovieran la importancia de la práctica de actividad física por las mujeres embarazadas, entre las cuales debería estar muy presente caminar.

#### **REFERENCIAS**

1. Mottola MF, Campbell MK. Activity patterns during pregnancy. *Can J Appl Physiol.* 2003;28(4):642–53.
2. Evenson KR, Savitz DA, Huston SL. Leisure-time physical activity among pregnant women in the US. *Paediatric & Perinatal Epidemiology.* 2004; 18:400 – 407.

3. Pereira MA, Rifas-Shiman SL, Kleinman KP, Rich-Edwards JW, Peterson KE, Gillman MW. Predictors of change in physical activity during and after pregnancy: Project Viva. *Am J Prev Med.* 2007;32(4):312–9.
4. Lee IM, Buchner DM. The importance of walking to public health. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:512–8.
5. Evenson KR, Wen F. National trends in self-reported physical activity and sedentary behaviors among pregnant women: NHANES 1999 - 2006. *Prev Med* 2010;50:123–8.
6. Connolly CP, Conger SA, Montoye AHK, Marshall MR, Schlaff RA, Badon SE, Pivarnik JM. Walking for health during pregnancy: a literature review and considerations for future research. *J Sport Health Sci.* 2019 ;8(5):401-411.
7. Marshall ES, Bland H, Melton B. Perceived barriers to physical activity among pregnant women living in a rural community. *Public Health Nurs* 2013;30:361–9.
8. Coll CV, Domingues MR, Goncalves H, Bertoldi AD. Perceived barriers to leisure-time physical activity during pregnancy: a literature review of quantitative and qualitative evidence. *J Sci Med Sport* 2017;20:17–25.
9. Kim Y, Chung E. Descriptive Epidemiology of Objectively Measured Walking Among US Pregnant Women: National Health and Nutrition Examination Survey, 2005-2006. *Prev Chronic Dis.* 2015;12:E217.
10. Grupo de trabajo de la Guía de práctica clínica de atención en el embarazo y puerperio. Guía de práctica clínica de atención en el embarazo y puerperio. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía; 2014. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AETSA 2011/10.
11. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Actividad Física para la Salud y Reducción del Sedentarismo. Recomendaciones para la población. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. Madrid, 2015.
12. Zhang C, Solomon CG, Manson JE, Hu FB. A prospective study of pregravid physical activity and sedentary behaviors in relation to the risk for gestational diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 2006; 166(5):543–8.
13. Peacock AS, Bogossian FE, Wilkinson SA, Gibbons KS, Kim C, McIntyre HD. A Randomised Controlled Trial to Delay or Prevent Type 2 Diabetes after Gestational Diabetes: Walking for Exercise and Nutrition to Prevent Diabetes for You. *International Journal of Endocrinology.* 2015; 2015:8.
14. Aune D, Sen A, Henriksen T, Saugstad OD, Tonstad S. Physical activity and the risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of epidemiological studies. *Eur J Epidemiol* 2016;31:967–97.
15. Ruchat SM, Davenport MH, Giroux I, Hillier M, Batada A, Sopper MM, McManus R, Hammond JA, Mottola MF. Effect of exercise intensity and duration on capillary glucose responses in pregnant women at low and high risk for gestational diabetes. *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28(8):669-78.
16. Saftlas AF, Logsden-Sackett N, Wang W, Woolson R, Bracken MB. Work, leisure-time physical activity, and risk of preeclampsia and gestational hypertension. *Am J Epidemiol.* 2004 Oct 15;160(8):758-65.
17. Aune D, Saugstad OD, Henriksen T, Tonstad S. Physical activity and the risk of preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology* 2014;25:331–43.
18. Kong KL, Campbell CG, Foster RC, Peterson AD, Lanningham-Foster L. A pilot walking program promotes moderate-intensity physical activity during pregnancy. *Med Sci Sports Exerc* 2014;46:462–71.
19. 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.* 2012;44(8):1419-26.
20. Stuebe AM, Oken E, Gillman MW. Associations of diet and physical activity during pregnancy with risk for excessive gestational weight gain. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201:51–8.
21. Jiang H, Qian X, Li M, Lynn H, Fn Y, Jiang H, et al. Can physical activity reduce excessive gestational weight gain? Findings from a Chinese urban pregnant women cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012;9:12.
22. Maturi MS, Afshary P, Abedi P. Effect of physical activity intervention based on a pedometer on physical activity level

- and anthropometric measures after childbirth: a randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2011;11:103.
23. Phelan S, Phipps MG, Abrams B, Darroch F, Grantham K, Schaffner A, Wing RR. Does behavioral intervention in pregnancy reduce postpartum weight retention? Twelve-month outcomes of the Fit for Delivery randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(2):302-11.
  24. Kong KL, Campbell C, Wagner K, Peterson A, Lanningham-Foster L. Impact of a walking intervention during pregnancy on post-partum weight retention and infant anthropometric outcomes. *J Dev Orig Health Dis* 2014;5:259–67.
  25. Amezcua-Prieto C, Naveiro-Fuentes M, Arco-Jiménez N, Olmedo-Requena R, Barrios-Rodríguez R, Vico-Zúñiga I, Manzanares Galán S, Mozas-Moreno J, Jiménez-Moleón JJ, Gallo-Vallejo JL. Walking in pregnancy and prevention of insomnia in third trimester using pedometers: study protocol of Walking\_Preg project (WPP). A randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020;20(1):521.
  26. Taniguchi C, Sato C. Home-based walking during pregnancy affects mood and birth outcomes among sedentary women: a randomized controlled trial. *Int J Nurs Pract* 2016;22:420–6.
  27. Takito MY, Benicio MH. Physical activity during pregnancy and fetal outcomes: a case-control study. *Revista de Saude Publica* 2010;44:90–101.
  28. Sealy-Jefferson S, Hegner K, Misra DP. Linking nontraditional physical activity and preterm delivery in urban African-American women. *Womens Health Issues* 2014;24:e389–95.
  29. Aune D, Schlesinger S, Henriksen T, Saugstad OD, Tonstad S. Physical activity and the risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *BJOG* 2017;124:1816–26.
  30. Owe KM, Nystad W, Bo K. Association between regular exercise and excessive newborn birth weight. *Obstet Gynecol* 2009;114:770–6.
  31. Bulut AN, Ceyhan V, Demir MB, Ak M, Dolanbay M. Exercise and outcomes in macrosomic pregnancies. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2021:1-5.
  32. Pivarnik JM, Mudd L. Physical activity during pregnancy and postpartum: what have we learned? *PCPFS Res Digest* 2009;10:1–8.
  33. Anjana RM, Sudha V, Lakshmi Priya N, Anitha C, Unnikrishnan R, Bhavadharini B, Mahalakshmi MM, Maheswari K, Kayal A, Ram U, Ranjani H, Ninov L, Deepa M, Pradeepa R, Pastakia SD, Malanda B, Belton A, Mohan V. Physical activity patterns and gestational diabetes outcomes - The wings project. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;116:253-62.
  34. Henry JD, Rendell PG. A review of the impact of pregnancy on memory function. *J Clin Exp Neuropsychol* 2007;29:793–803.
  35. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Roberts DE, Hosmer D, Markenson G, Freedson PS. Development and validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(10):1750-60.
  36. Downs DS, LeMasurier GC, DiNallo JM. Baby steps: pedometer-determined and self-reported leisure-time exercise behaviors of pregnant women. *J Phys Act Health* 2009;6:63–72.
  37. Gilleard WL. Trunk motion and gait characteristics of pregnant women when walking: report of a longitudinal study with a control group. *BMC Pregnancy Childbirth* 2013;13:71.
  38. Marshall MR, Montoye AHK, Conway MR, Schlaff RA, Pfeiffer KA, Pivarnik JM. Longitudinal changes in walking cadence across pregnancy and postpartum. *Gait Posture*. 2020;79:234-238.
  39. Nelson MB, Kaminsky LA, Dickin DC, Montoye AH. Validity of consumer-based physical activity monitors for specific activity types. *Med Sci Sports Exerc* 2016;48:1619–28.
  40. Kominarek MA, Balmert LC, Tolo H, Grobman W, Simon M. A feasibility study of activity tracking devices in pregnancy. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019;19(1):401.
  41. Evenson KR, Moos MK, Carrier K, Siega-Riz AM. Perceived barriers to physical activity among pregnant women. *Matern Child Health J* 2009;13:364–75.
  42. Currie S, Gray C, Shepherd A, McInnes RJ. Antenatal physical activity: a qualitative study exploring women's experiences and the acceptability of antenatal walking groups. *BMC Pregnancy Childbirth* 2016;16:182.