

Nivel de actividad física durante el embarazo: correlación entre la determinación objetiva y subjetiva

González-Lira Emiliano Alejandro¹, Guerrero-Padrón Karla Jannet¹, López-Ruiz Diana Isabel¹, Olmos-Gómez José Juan¹, Pérez-Lara Miguel Ángel¹, Villanueva-Cervantes Ariadna Guadalupe¹, García-González Silvia Beatriz², Guzmán-Arrollo Aquímenes², Cardona-Alvarado Mónica Irasú², Vargas-Ortiz Katya²

¹ Licenciatura en Médico Cirujano, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato

² Departamento de Ciencias Médicas, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato.

k.vargasortiz@ugto.mx¹

Resumen

En el embarazo existen factores de riesgo como el sobrepeso y la obesidad, que se asocian a complicaciones para la madre gestante y/o el producto. La actividad física (AF) es fundamental para prevenir las complicaciones en el embarazo. La AF puede ser medida de manera subjetiva mediante cuestionarios como el Cuestionario de Actividad Física durante el Embarazo (PPAQ) y objetivamente mediante acelerómetros, los cuales se consideran el estándar de oro, pero son costosos. Debido a que PPAQ es práctico y económico, sería de gran utilidad en la clínica; sin embargo, es necesario conocer su correlación con el método objetivo. El propósito de esta investigación fue analizar la correlación entre los resultados obtenidos por el PPAQ con los datos obtenidos por el acelerómetro. Se determinó la AF por PPAQ Y acelerómetro en un grupo de 6 participantes embarazadas entre 18 y 40 años de edad, que firmaron el consentimiento informado, sin complicaciones en el embarazo y su embarazo era de un solo producto. Se utilizó el análisis de correlación de Spearman tomando como valor significativo $p < 0.05$. No se encontró correlación significativa entre los resultados del PPAQ y los del acelerómetro en las distintas categorías de AF. Las participantes principalmente realizaban AF ligera y acumulaban más de 8 h/día de comportamiento sedentario. Esta investigación aún está siendo realizada, por lo que estos resultados son preliminares y deben tomarse con cautela.

Palabras clave: Mujeres gestantes; ejercicio; acelerómetro; PPAQ.

Antecedentes

El embarazo es un periodo en el que hay múltiples cambios hormonales, fisiológicos y biomecánicos que ocurren durante la gestación (Dipietro et al., 2019), ante esto es relevante dar un seguimiento desde el primer mes de embarazo. Aunado a los cambios propios del periodo de gestación, existen condiciones de riesgo para la mamá y el producto, como el sobrepeso y obesidad (Secretaría de salud, 2024). En México, 71% de mujeres en edad reproductiva tiene sobrepeso y obesidad y se espera un incremento del 51% para el 2030 (World Health Organization, 2024). El sobrepeso y la obesidad están asociados a complicaciones en la madre gestante como: hipertensión, preeclampsia, diabetes mellitus gestacional (DMG), aborto espontáneo, parto prematuro o trabajo de parto prolongado (Gascoigne et al., 2023). Conjuntamente, el producto puede presentar macrosomía fetal, malformaciones congénitas (Gascoigne et al., 2023), además de 15% más de riesgo de defecto cardíaco (National Institutes of Health, 2012).

Para prevenir las complicaciones en el embarazo, el Colegio Americano de la Medicina en el Deporte recomienda 30 min o más de AF de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana (5 días), o alternativamente, 3 días de actividad vigorosa durante 20 min, (American College of Sports Medicine, 2020). Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda realizar 30 min de AF al día o acumular 150 min a la semana, ambas actividades con intensidad moderada (Santos et al., 2022). agregado a ello se pueden incorporar varias actividades aeróbicas, de fortalecimiento muscular y estiramientos moderados (Organización Mundial de la Salud, 2020).

La AF se mide subjetivamente mediante cuestionarios y objetivamente por medio de dispositivos llamados acelerómetros (Bernardo et al., 2023). Para mujeres gestantes se desarrolló el Cuestionario de Actividad Física durante el Embarazo (PPAQ) (Chasan-taber et al., 2004). El cual mide la duración, frecuencia e intensidad de las actividades domésticas,

laborales, deportivas y de transporte, y proporciona una medida cuantitativa de los niveles de intensidad, clasificándose en: actividad sedentaria, ligera, moderada y vigorosa (Bernardo et al., 2023; Chasan-taber et al., 2004).

Los acelerómetros son monitores que detectan cambios de aceleración registrando el movimiento de un cuerpo (Yang & Hsu, 2010). La medición que reportan es por medio de cuentas por minuto (cpm) (Chen et al., 2022). Los acelerómetros detectan cambios en la velocidad y dirección del movimiento (Fridriksdottir & Bonomi, 2020). A pesar de que puede colocarse en muñeca, cintura y tobillo, se recomienda el uso en cintura dada la sensibilidad de captura de datos (Chandonnet et al., 2012). No obstante, existen diferentes modelos de acelerómetros, en mujeres embarazadas, se ha demostrado que los ActiGraph® colocados en cintura tienen una buena precisión durante la marcha (Connolly et al., 2020).

El PPAQ ha sido válido y traducido a diferentes idiomas (Chasan-taber et al., 2004), es accesible y económico (Sattler et al., 2018), sin embargo, los datos obtenidos de él son subjetivos, mientras que los acelerómetros miden objetivamente el nivel de AF, sin el sesgo de recuerdo, pero son económicamente menos accesibles. Debido a la accesibilidad del PPAQ es importante analizar la correlación entre los resultados del PPAQ y el acelerómetro.

Previamente ya se han hecho estudios analizando la correlación entre los resultados del acelerómetro ActiGraph® y el PPAQ, en población de mujeres gestantes con obesidad tanto brasileñas (Bernardo et al., 2023) como francesas (Chandonnet et al., 2012). Estos estudios encontraron que la correlación entre los datos obtenidos de ambos métodos es significativa.

Debido a la importancia de la AF durante el embarazo, es necesario evaluar la exactitud del PPAQ para poderlo aplicar en la clínica a mujeres gestantes mexicanas y poder evaluar el efecto de la AF sobre los resultados perinatales. Por lo tanto, el objetivo de estudio es analizar la correlación entre los resultados del nivel de AF por cuestionario con los obtenidos por acelerometría, en mujeres gestantes mexicanas.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico y transversal. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética para la Investigación de la Universidad de Guanajuato (CEPIUG), otorgando el código CEPIUG-P70-2023. El protocolo se apega al código de Helsinki (Comisión Nacional de Bioética, n.d.), Ley General de Salud (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2024) y Ley General de Protección de Datos Personales (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2017). Todas las participantes firmaron consentimiento informado.

El tamaño de la muestra fue por disponibilidad las participantes que respondieron a la invitación entre el 17 de junio al 15 de julio del 2024.

Los criterios de inclusión fueron: Mujeres embarazadas de 18 a 40 años de edad, en cualquier trimestre del embarazo, embarazo de un solo producto, sin complicaciones (hipertensión arterial, DM tipo 2 o gestacional), sin consumo de sustancias psicotrópicas ni estupefacientes y que firmaran el consentimiento informado. Se eliminaron participantes que voluntariamente abandonaran el estudio.

Procedimiento

Se convocó a las participantes que cumplieran con los criterios de inclusión a una primera cita a las 8:00 a.m. en el Departamento de Ciencias Médicas de la Universidad de Guanajuato, en la que se realizaron mediciones de talla y peso siguiendo el protocolo ISAK. Enseguida, se aplicó el cuestionario PPAQ a las participantes. Finalmente, se les entregó

un acelerómetro y se les explicó con instrucciones detalladas sobre su uso correcto, destacando que no debían utilizarlo durante actividades que involucraran agua ni al momento de dormir (Carmenate et al., 2014).

Determinación de la AF por el PPAQ.

El cuestionario consta de 33 preguntas (Chasan-taber et al., 2004) relacionadas con la AF de la vida diaria (domésticas, laborales y transporte) y por recreación. Las actividades están clasificadas en cuatro niveles de intensidad: para actividades sedentarias de $< 1,5$ METS (tasa metabólica en reposo), ligera; $1,5 < 3,0$ METS, moderada; $> 3,0$ a $< 6,0$ METS, o vigoroso; $> 6,0$ METS (Chasan-taber et al., 2004).

Seguido de ello, se debe de calcular el gasto energético semanal de cada pregunta el cual se obtiene multiplicando la intensidad por la duración de la actividad ($\text{MET} \cdot \text{h} \cdot \text{wk}^{-1}$) (Chasan-taber et al., 2004).

Determinación de la actividad física por acelerometría.

La medición objetiva de la AF se realizó mediante un acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT, el cual fue programado con los datos individuales de cada mujer, incluyendo talla, peso y edad. Las participantes utilizaron el acelerómetro en el lado derecho de la cintura durante 7 días. Durante esa semana, las participantes recibieron recordatorios diarios por vía WhatsApp sobre el uso y la colocación correcta del dispositivo. Además, se les pidió registrar en un formulario el tiempo de uso del acelerómetro cada día. Al término de los 7 días, se convocó a las participantes a una segunda cita para retirar los acelerómetros.

El dispositivo registró las cpm durante intervalos de 60s, con una frecuencia de muestreo de 60 Hz. Los datos recopilados fueron descargados y analizados con el software ActiLife, versión 6.13.4. Se consideraron válidos sólo los registros que acumularon un monitoreo > 480 min por día, durante al menos, tres días a la semana (dos días entre semana y un día del fin de semana).

Para determinación del nivel de AF se utilizaron los puntos de cohorte correspondientes a Freedson (Freedson et al., 1998):

- CS: 0-100 cpm
- AFL (AF ligera): 101-1951 cpm
- AFM (AF moderada): 1952-5724 cpm
- AFI (AF intensa): 5725-9498 cpm

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó usando el programa estadístico SPSS 22.0.

Al ser datos de AF, fueron tratados como no paramétricos y se describen como medianas (Rango mínimo – máximo). El análisis de correlación se realizó por medio de la prueba de Spearman. Los resultados fueron considerados significativos con un valor de $p < 0.05$.

Resultados

Se incluyeron los datos de 6 mujeres en periodo de gestación. La mayoría se encontraban en el segundo trimestre de embarazado, tienen una licenciatura y un trabajo reenumerado (Tabla 1). Cabe aclarar que, al realizarse las evaluaciones las participantes no presentaron complicaciones en el embarazo.

Tabla 1. Características clínicas y antropométricas de las participantes

Variable	Mediana (Min – Max)
Edad (años)	29 (23 – 36)
Peso (kg)	66.1 (58.6 – 76.5)
Talla (cm)	1.62 (1.67 – 1.52)
Trimestre del embarazo	Porcentaje
Primero	0
Segundo	67
Tercero	33
Estado civil	
Soltera	33
Casada	67
Viuda	0
Escolaridad	
Educación básica	0
Preparatoria	17
Licenciatura	67
Postgrado	17
Ocupación	
Ama de casa	33
Trabajo remunerado	67

No se encontró ninguna correlación significativa entre los resultados del PPAQ y los del acelerómetro en las distintas categorías de AF. Se observó que las participantes realizaron principalmente AF leve con un valor de 147.93 METS y 1518.5 min a la semana, reportado por PPAQ y acelerometría respectivamente. El comportamiento sedentario entre las participantes, medido por acelerometría, alcanzó una mediana de 3628 min semanales. En cuanto a la AF moderada a vigorosa medida también por el acelerómetro, las participantes acumularon una mediana de 76 min por semana.

Tabla 2. Correlación entre datos de cuestionario PPAQ y acelerómetro.

	PPAQ (METS)	Acelerómetro (min)	r	p
Comportamiento sedentario	15.05 (13.44 – 28.00)	3628 (2876 - 4755)	0.17	0.37
AF leve	147.93 (47.43 - 235.21)	1518.5 (1175 - 1946)	0.25	0.31

AF moderada	44.58 (16.04 - 62.32)	76 (12 - 102)	-0.25	0.31
AF vigorosa	0 (0 - 22.75)	0 (0 - 2)	-0.02	0.35
AF total	207.93 (110.07 - 299.30)	77 (12 - 102)	0.54	0.13

AF, Actividad física; r, Coeficiente de correlación de Spearman.

Discusión

El objetivo de esta investigación es analizar la correlación entre los resultados del nivel de AF obtenidos mediante cuestionario y los obtenidos por acelerometría. En los resultados preliminares de esta investigación, no se encontraron correlaciones significativas.

A diferencia de nuestros resultados, Bernardo et al. encontraron correlaciones significativas entre el acelerómetro y el PPAQ en AF ligera ($r = 0.39$), moderada ($r = 0.49$) y total ($r = 0.58$) (Bernardo et al., 2023) También Chandonnet et al. encontraron correlaciones entre ambos métodos: AF moderada ($r = 0.97$), AF vigorosa ($r = 0.58$) y AF total ($r = 0.95$) (Chandonnet et al., 2012). Las diferencias entre los resultados previos y nuestro estudio podrían deberse a varias razones: las participantes de nuestro estudio no padecían obesidad, la cantidad de participantes en nuestros estudios fue menor y, utilizamos los puntos de corte de Freedson, en contraste con los estudios de comparación los cuales utilizaron los puntos de corte Matthews.

Por otro lado, en el análisis de datos del acelerómetro reveló que las participantes realizaban 76 min de A moderada en una semana. Para prevenir las complicaciones en el embarazo, la OMS recomienda realizar 30 min de AF al día o acumular 150 min a la semana, ambas actividades con intensidad moderada (Santos et al., 2022) agregado a ello se pueden incorporar varias actividades aeróbicas, de fortalecimiento muscular y estiramientos moderados (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Las participantes del presente estudio tuvieron bajo nivel de AF. La insuficiente AF está asociada con un aumento excesivo de peso, lo que a su vez incrementa el riesgo de desarrollar preeclampsia, DMG, trastornos hipertensivos, partos por cesárea y muerte fetal (Currie et al., 2013). Combatir la inactividad física es crucial. Se ha demostrado que el ejercicio aeróbico, realizado durante 30 a 60 min de tres a siete veces por semana durante el embarazo, se asocia con una reducción en la incidencia de parto prematuro, prevención significativa de DMG (Magro-Malosso et al., 2017).

Otro resultado importante fue, las 8.6 h/día que las participantes de esta investigación acumularon de tiempo de comportamiento sedentario. Un mayor tiempo de sedentarismo puede aumentar el riesgo de depresión prenatal o posnatal, así como de DMG (Osumi et al., 2024). El comportamiento sedentario también tiene consecuencias para el neonato: las conductas sedentarias fueron significativamente más frecuentes entre las mujeres que dieron a luz a bebés macrosómicos y se asociaron con una mayor circunferencia abdominal en los recién nacidos (Fazzi et al., 2017).

Esta investigación y sus resultados deben ser tomados con cautela, ya que se trata de resultados preliminares de un proyecto que aún sigue en marcha.

Conclusiones

No se observó correlación entre los resultados del PPAQ con los del acelerómetro en ninguna intensidad de AF, ni de comportamiento sedentario. Las participantes evaluadas principalmente realizaban AF ligera, no alcanzaban las recomendaciones del nivel de AF moderado vigoroso y acumulaban 8.6 h/día de comportamiento sedentario.

Agradecimientos

Programa de Veranos de la ciencia UG 2024 por permitarnos participar en esta nueva edición ampliando nuestros conocimientos.

Convocatoria institucional de investigación científica (CIIC 122/2024) por el financiamiento para esta investigación.

Referencias

- American College of Sports Medicine. (2020). *Pregnancy Physical Activity*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100056>
- Bernardo, D., Carvalho, C., Leirós-Rodríguez, R., Mota, J., & Santos, P. C. (2023). Comparison of the Portuguese Version of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) with Accelerometry for Classifying Physical Activity among Pregnant Women with Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 929. <https://doi.org/10.3390/ijerph20020929>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2017). *Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados*.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2024). *LEY GENERAL DE SALUD*.
- Carmenate, L., Moncada, F., & Borjas, E. (2014). *MANUAL DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS* (1 ed). Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA).
- Chandonnet, N., Saey, D., Almérás, N., & Marc, I. (2012). French Pregnancy Physical Activity Questionnaire Compared with an Accelerometer Cut Point to Classify Physical Activity among Pregnant Obese Women. *PLoS ONE*, 7(6), e38818. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038818>
- Chasan-taber, L., Schmidt, M. D., Roberts, D. E., Hosmer, D., Markenson, G., Freedson, P. S., Schmidt, M. D., Roberts, D. E., Hosmer, D., Markenson, G., Freedson, P. S., & Chasan-Taber, L. (2004). Development and Validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire. *Med. Sci. Sports Exerc*, 36(10), 1750–1760. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000142303.49306.0D>
- Chen, H., Fang, X., Wong, T. H., Chan, S. N., Akinwunmi, B., Ming, W. K., Zhang, C. J. P., & Wang, Z. (2022). Physical Activity during Pregnancy: Comparisons between Objective Measures and Self-Reports in Relation to Blood Glucose Levels. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 8064. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19138064/S1>
- Comisión Nacional de Bioética. (n.d.). *DECLARACIÓN DE HELSINKI Antecedentes y posición de la Comisión Nacional de Bioética*.
- Connolly, C. P., Dahmen, J., Catena, R. D., Campbell, N., & Montoye, A. H. K. (2020). Physical Activity Monitor Accuracy for Overground Walking and Free-Living Conditions Among Pregnant Women. *Journal for the Measurement of Physical Behaviour*, 3(2), 100–109. <https://doi.org/10.1123/jmpb.2019-0059>
- Currie, S., Sinclair, M., Murphy, M. H., Madden, E., Dunwoody, L., & Liddle, D. (2013). Reducing the Decline in Physical Activity during Pregnancy: A Systematic Review of Behaviour Change Interventions. *PLOS ONE*, 8(6), e66385. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0066385>
- DIPIETRO, L., EVENSON, K. R., BLOODGOOD, B., SPROW, K., TROIANO, R. P., PIERCY, K. L., VAUX-BJERKE, A., & POWELL, K. E. (2019). Benefits of Physical Activity during Pregnancy and Postpartum: An Umbrella Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1292–1302. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001941>
- Fazzi, C., Saunders, D. H., Linton, K., Norman, J. E., & Reynolds, R. M. (2017). Sedentary behaviours during pregnancy: a systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/S12966-017-0485-0>
- ZFridriksdottir, E., & Bonomi, A. G. (2020). Accelerometer-Based Human Activity Recognition for Patient Monitoring Using a Deep Neural Network. *Sensors*, 20(22), 6424. <https://doi.org/10.3390/s20226424>
- Gascoigne, E. L., Webster, C. M., Honart, A. W., Wang, P., Smith-Ryan, A., & Manuck, T. A. (2023). Physical activity and pregnancy outcomes: an expert review. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, 5(1), 100758. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2022.100758>
- Magro-Malosso, E. R., Saccone, G., Di Mascio, D., Di Tommaso, M., & Berghella, V. (2017). Exercise during pregnancy and risk of preterm birth in overweight and obese women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 96(3), 263–273. <https://doi.org/10.1111/AOGS.13087>
- National Institutes of Health. (2012, May 11). *NIH Obesity Research Featured in HBO's The Weight of the Nation*. Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development. <https://www.nichd.nih.gov/newsroom/resources/spotlight/051112-HBO-obesity>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>

- Osumi, A., Kanejima, Y., Ishihara, K., Ikezawa, N., Yoshihara, R., Kitamura, M., & Izawa, K. P. (2024). Effects of Sedentary Behavior on the Complications Experienced by Pregnant Women: A Systematic Review. *Reproductive Sciences*, 31(2), 352–365. <https://doi.org/10.1007/S43032-023-01321-W/METRICS>
- Santos, P. C., Leirós-Rodríguez, R., Abreu, S., Ferreira, M., Alves, O., & Mota, J. (2022). Physical activity during pregnancy and its effects on neonatal outcomes. *Placenta*, 128, 9–17. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2022.08.009>
- Sattler, M. C., Jaunig, J., Watson, E. D., van Poppel, M. N. M., Mokkink, L. B., Terwee, C. B., & Dietz, P. (2018). Physical Activity Questionnaires for Pregnancy: A Systematic Review of Measurement Properties. *Sports Medicine*, 48(10), 2317–2346. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0961-x>
- Secretaría de salud. (2024, February 29). *Sobrepeso y Obesidad en el embarazo*. Hablemos de Salud. <https://www.gob.mx/promosalud/articulos/sobrepeso-y-obesidad-en-el-embarazo>
- World Health Organization. (2024, March 1). *Obesity and overweight*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Yang, C. C., & Hsu, Y. L. (2010). A Review of Accelerometry-Based Wearable Motion Detectors for Physical Activity Monitoring. *Sensors* 2010, Vol. 10, Pages 7772–7788, 10(8), 7772–7788. <https://doi.org/10.3390/S100807772>