

Actividad física, ejercicio y condición física durante la gestación y la situación actual de Chile: una revisión narrativa

Physical activity, exercise, and physical fitness during pregnancy and the current situation in Chile; a narrative review

Alejandro A. Candia, Denisse Valladares-Ide, Matías Monsalves-Álvarez, Bernardo J. Krause, Sebastián Jannas-Vela
Universidad de O'Higgins (Chile)

Resumen. La actividad física y ejercicio físico durante la gestación entregan beneficios tanto para la madre, al disminuir el riesgo de desarrollar condiciones como preeclampsia y diabetes gestacional, como para el feto, disminuyendo condiciones como la macrosomía y morbilidad respiratoria llevando a mejorar el resultado perinatal. Del mismo modo, una mejor condición física se asocia a resultados perinatales favorables. A nivel mundial, existen una serie de recomendaciones sobre los niveles de actividad física necesarios para obtener estos beneficios. La mayoría coincide en que se deben alcanzar al menos 150 minutos de actividad física moderada a la semana. A pesar de esto, la actividad física, el ejercicio y la condición física durante la gestación han sido poco explorados en Chile, existiendo una brecha en el conocimiento respecto a este tema. El objetivo de esta revisión es recopilar la evidencia disponible en Chile sobre actividad física, ejercicio y condición física durante la gestación, identificando las principales brechas de conocimiento respecto a este tema.

Palabras clave: Actividad física, gestación, condición física.

Abstract. Physical activity and exercise during pregnancy are beneficial for the mother, reducing the risk of developing conditions such as preeclampsia and gestational diabetes, as well as for the fetus by decreasing complications such as fetal macrosomia and respiratory outcomes, leading to an improved perinatal outcome. In the same way, a better physical fitness is associated to better perinatal outcomes. Worldwide, there are several recommendations regarding the appropriate physical activity levels necessary to obtain these benefits. Most agree that at least 150 minutes of moderate physical activity per week should be achieved. Despite this, physical activity, exercise, and physical fitness during pregnancy have been poorly explored in Chile, and thus there is a gap in knowledge on this subject. This review aims to compile the evidence available in Chile on physical activity, exercise, and physical fitness during pregnancy, identifying the main knowledge gaps on this topic.

Keywords: Physical activity, pregnancy, fitness.

Fecha recepción: 21-10-22. Fecha de aceptación: 28-03-23

Sebastián Jannas-Vela

sebastian.jannas@uoh.cl

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la actividad física (AF) como cualquier movimiento corporal producido por la acción muscular voluntaria que aumenta el consumo de energía durante el transcurso del día, incluso durante el tiempo de ocio o trabajo de una persona, siendo una persona físicamente activa quien alcanza las recomendaciones de acuerdo con su etapa del ciclo vital (Organización Mundial de la Salud, 2020). Así mismo, la práctica regular de AF se asocia con múltiples beneficios. Por ejemplo, durante la niñez disminuye la sintomatología ansiosa y depresiva (Dimitri et al., 2020). En la adolescencia mejora la salud ósea y muscular (Hallal et al., 2006) y, durante la vida adulta, previene y disminuye los síntomas del síndrome metabólico (Myers et al., 2019).

Cuando la práctica de AF es planeada, estructurada y con movimientos corporales repetitivos, con el fin de mejorar o mantener algún componente de la condición física - conjunto de capacidades para poder realizar ejercicio -, esta se denomina ejercicio físico (American College of Sport Medicine, 2014). La prescripción del ejercicio físico usualmente se basa en el principio FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo) (American College of Sport Medicine, 2014) en donde la *frecuencia* equivale a la cantidad de veces que la persona realiza ejercicio, comúnmente expresada en número de veces a la semana; la *intensidad*

equivale al nivel de esfuerzo percibido o medido que implica el ejercicio, generalmente descrita como “leve” (caminar), “moderada” (caminata a paso rápido; trote lento) o “vigorosa” (subir escaleras rápido); el *tiempo* o la duración de la sesión de ejercicio, expresada generalmente en segundos o minutos; y el *tipo* o la modalidad específica de ejercicio como por ejemplo, correr, nadar, levantar pesas, etc.

Durante los últimos años se ha dado una mayor importancia al estudio de la AF y del ejercicio antes y durante la gestación en los resultados maternos y perinatales a nivel mundial (Brislane et al., 2022). Sin embargo, considerando que las diferencias genéticas se asocian a distintos niveles de AF y comportamientos sedentarios (Aasdahl et al., 2021), así como a las adaptaciones post ejercicio de los diferentes componentes de la condición física (Chung et al., 2021), es relevante que se adquieran datos específicos de cada población donde se desee realizar una intervención posterior. El propósito de esta revisión es entregar un marco conceptual y recopilar la evidencia disponible en Chile sobre AF, ejercicio y condición física durante la gestación, identificando las principales brechas de conocimiento respecto a este tema.

Beneficios de la actividad física y el ejercicio durante la gestación

La práctica regular de AF y ejercicio durante la gestación

tiene un efecto positivo y beneficioso para la salud (Cai & Davenport, 2022). Por ejemplo, tanto la AF como el ejercicio en mujeres gestantes se asocia con una menor ganancia de peso corporal, menor probabilidad de parto por cesárea, una mejor calidad del sueño y mejor percepción de la salud (Loprinzi et al., 2012; Peláez et al., 2015). Asimismo, altos niveles de AF durante el embarazo se correlacionan de forma negativa con los niveles sanguíneos de colesterol LDL, proteína-C reactiva y con la presión arterial diastólica (Loprinzi et al., 2013), disminuyendo el riesgo de desarrollar síndromes hipertensivos (i.e. preeclampsia) (Danielli et al., 2022; Teede et al., 2022) y diabetes gestacional (Hayes et al., 2021; Teede et al., 2022), los cuales alcanzan prevalencias a nivel mundial del 5% y 13%, respectivamente (Abalos et al., 2013; Melchior et al., 2017). En Chile, estudios reportan una prevalencia de un 13% de diabetes gestacional (Garmendia, Mondschein, et al., 2020), y un 10,4% de síndrome hiper-

tensivo durante la gestación (Caradeux et al., 2013).

De igual forma, los beneficios obtenidos por la práctica regular de AF y ejercicio no impactan solo a la madre, sino que también a su descendencia. En el periodo perinatal, se ha visto que los/as hijos/as de mujeres que realizaron ejercicio durante la gestación tienen una reducción en la macrosomía y morbilidad respiratoria (Muktabhant et al., 2015). Además, se ha reportado que la descendencia de mujeres físicamente activas (150 minutos a la semana) tiene mayor probabilidad de tener un peso adecuado al nacer y un mayor coeficiente intelectual al año de vida al compararse con hijos de madres inactivas (Domingues et al., 2014), lo que se hace relevante dado que los trastornos de peso al nacer se asocian a un mayor riesgo cardiometabólico y probabilidad de desarrollar enfermedades no transmisibles (ENT) en la vida adulta (Crispi et al., 2018) (Figura 1).

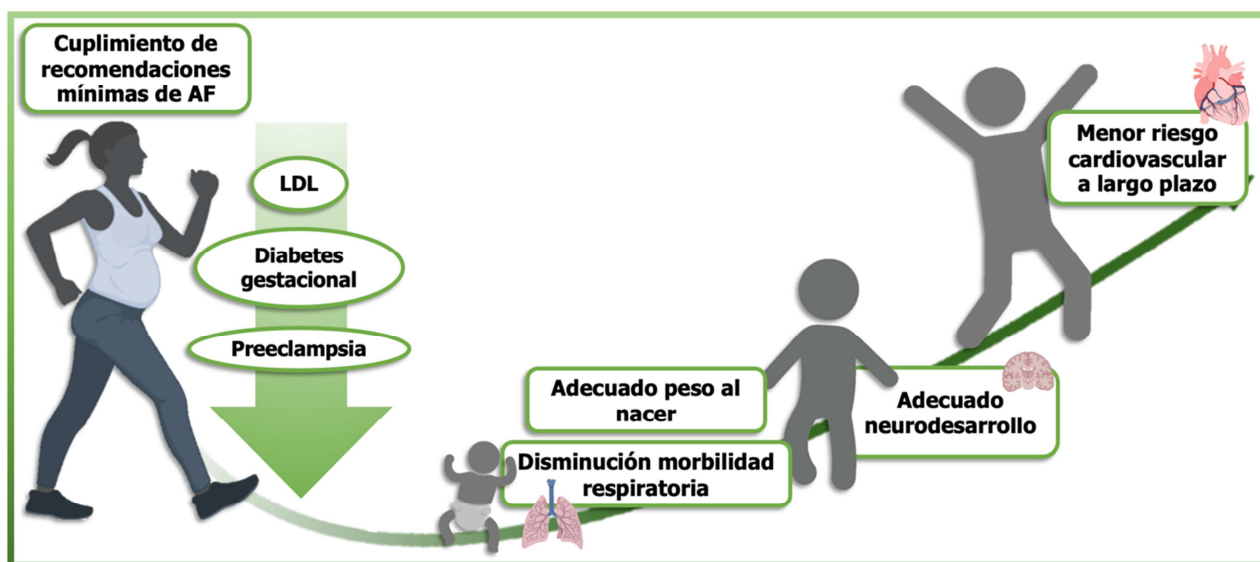


Figura 1. Beneficios de cumplir con las recomendaciones de actividad física durante la gestación. AF, actividad física. Figura de elaboración propia.

Recomendaciones de actividad física y ejercicio durante la gestación

La OMS tiene directrices específicas sobre el nivel necesario de AF para obtener beneficios en salud. Para la población adulta y sana entre 18 y 64 años recomienda realizar actividad física y/o ejercicio aeróbico de intensidad moderada durante al menos 150 minutos o vigorosa durante al menos 75 minutos, o una combinación equivalente a lo largo de la semana (Organización Mundial de la Salud, 2020). Además, recomienda realizar actividades de fuerza a intensidad moderada o vigorosa que ejerciten todos los grupos musculares al menos dos días a la semana. Del mismo modo, para las mujeres que no tengan contraindicaciones para realizar AF durante el embarazo y el puerperio, existen recomendaciones similares para una buena salud – al menos 150 minutos de AF aeróbica moderada a lo largo de la semana, además de incorporar actividades de fortalecimiento muscular y limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias o inactivas (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Otros países y entidades expertas en el área han sugerido directrices de similares características. Por ejemplo, las “*Canadian guidelines for physical activity throughout pregnancy 2019*” (Mottola et al., 2018) indican realizar al menos 150 min de AF moderada a la semana, un mínimo de tres veces por semana, mientras que el “*American College of Obstetricians and Gynecologists*” (Birsner & Gyamfi-Bannerman, 2015), recomienda realizar al menos 20 minutos o más por día de AF moderada, la mayoría o todos los días de la semana. Otros autores han sugerido lineamientos específicos respecto a condiciones como la diabetes gestacional, donde se ha recomendado realizar AF al menos 5 días por semana a una intensidad del 40-60% de la capacidad aeróbica máxima (Fernández Baños, 2015). Esto da cuenta de lineamientos relativamente estandarizados al menos fuera de América latina.

Evaluación y niveles de actividad física durante la gestación

Establecida la relevancia de los niveles de AF durante la

gestación, es necesario realizar una clasificación apropiada, existiendo diferentes métodos para su medición, tanto objetivos como subjetivos (Marasso et al., 2021).

Métodos de evaluación objetivos

Los métodos objetivos utilizan sensores de movimiento para medir AF, entre los cuales destacan los acelerómetros, podómetros y otros dispositivos portátiles. Los acelerómetros funcionan censando la velocidad e intensidad del movimiento corporal en diferentes ejes (triaxiales), comúnmente utilizados en la cintura, y cuantificando la actividad realizada en “cuentas”, siendo el “ActiGraph” uno de los más utilizados en investigación, tanto en población general como en gestantes (Albrecht et al., 2022; Gascoigne et al., 2023). Por otro lado, los podómetros permiten cuantificar los pasos realizados durante un determinado periodo de tiempo basados en el largo de la pisada y proporciones corporales, dejando de lado características como la velocidad e intensidad del movimiento (Ainsworth, 2009). A pesar de su bajo costo en comparación a los acelerómetros (aproximadamente 20 y 350 USD respectivamente), y la facilidad de su uso, se demoran en activar el registro de los pasos y entregan datos menos precisos en personas con alteraciones de la marcha. Por otro lado, hoy en día existen dispositivos portátiles (i.e. Apple Watch, Fitbit) que además de contar pasos, permiten el monitoreo de parámetros como la frecuencia cardíaca de forma confiable (Held et al., 2022), siendo de similar costo a los podómetros, pero más versátiles.

A pesar de las variadas opciones para medir objetivamente los niveles de AF, el costo y prolongado tiempo de uso para recopilar datos confiables hace que estos instrumentos sean difíciles de utilizar en estudios de grandes cohortes.

Métodos de evaluación subjetivos

Por otra parte, los métodos subjetivos miden la AF de manera indirecta, a través de grabaciones, registros diarios o cuestionarios. Las grabaciones y registros diarios permiten obtener información respecto al tipo, propósito, duración e intensidad subjetiva percibida. Una vez obtenidos estos datos, se puede determinar la intensidad de la AF utilizando el compendio de AF en el cual se ha determinado el costo energético metabólico de cada tarea (MET, por sus siglas en inglés, en donde 1 MET equivale a un estado de reposo de 3,5ml de O₂:kg·min) (Ainsworth et al., 1993, 2011; Jette Sidney & Blumchent, 1990). Este tipo de registros entregan información detallada respecto a la intensidad de la AF realizada, sin embargo, en la práctica pueden resultar demandantes tanto para pacientes como profesionales. Finalmente, los cuestionarios permiten determinar los niveles de AF, siendo aplicados de forma presencial o remota, dividiéndose en cuestionarios globales, de recuerdo y de historia cuantitativa, variando principalmente en su extensión y el nivel de detalle de la información obtenida (Craig et al., 2003; Friedenreich et al., 2006).

Sattler et al. mediante una revisión sistemática (Sattler et al., 2018), reportó que hay al menos 11 cuestionarios que se han utilizado para evaluar los niveles de AF en población gestante, con 3 específicamente adaptados para ser aplicados durante la gestación. Estos cuestionarios son el “Leisure-Time Physical Activity Questionnaire” (LTPAQ), “Physical Activity and Pregnancy Questionnaire” (PAPQ), y el “Pregnancy Physical Activity Questionnaire” (PPAQ). Los autores reportan un bajo a moderado nivel de evidencia respecto a la validez y construcción de cada cuestionario, siendo necesario realizar estudios enfocados en su validación al compararlos con métodos objetivos. Sin embargo, a pesar de esto, recomiendan el uso del PPAQ por sobre los demás (Sattler et al., 2018) que, a diferencia de otros cuestionarios, incluye ítems relacionados a las actividades de cuidado del hogar, ocupación, deporte, transporte e inactividad. Este cuestionario mide la frecuencia, duración y asigna la intensidad de las actividades basándose en METs específicos para población gestante (Chasan-Taber et al., 2004; Roberts et al., 2002). Más aún, el PPAQ ha sido traducido y adaptado a diferentes idiomas, incluyendo el español (Coll-Risco et al., 2019; Sánchez-Mompeán et al., 2018), siendo ampliamente utilizado y validado (Sattler et al., 2018; Suliga et al., 2017).

Niveles de actividad física durante la gestación

Utilizando métodos objetivos, se ha reportado una disminución en los niveles de AF moderada e intensa en comparación a antes del embarazo, tanto en mujeres gestantes con obesidad (Hayes et al., 2015) como con índice de masa corporal (IMC) normal (S. G. da Silva et al., 2018). Estos datos coinciden con la información obtenida a través del PPAQ en distintos puntos gestacionales, lo cual demuestra que los niveles de AF durante la gestación varían de un trimestre a otro, especialmente decayendo del primer al segundo trimestre (Santos et al., 2016). En este contexto cerca del 50% de las mujeres reduce sus niveles de AF durante la gestación a menos de 150 minutos a la semana (Nascimento et al., 2015). Esta disminución se debe a condiciones propias del embarazo (i.e. vómitos) y patológicas (i.e. sangrados), así como al cambio de las proporciones corporales (aumento del tamaño abdominal, mayor peso total) y a una inseguridad respecto al realizar AF al desconocer sus efectos en el embarazo (Hegaard et al., 2010), factores importantes a considerar antes de la implementación de un programa de ejercicios durante la gestación. A pesar de estos datos, las razones por las cuales las gestantes disminuyen su AF pueden variar dependiendo del contexto sociocultural, implicando la necesidad de recopilar información específica de la población a intervenir.

Condición física y salud en mujeres gestantes

La condición física se define como un conjunto de atributos o características que tiene o alcanza un individuo relacionadas a su habilidad para realizar AF (American College of Sport Medicine, 2014), pudiendo ser divididas

entre aquellas relacionadas a la salud (i.e. fitness cardiorespiratorio, fuerza muscular, flexibilidad), o aquellas relacionadas con habilidades para desarrollar una AF (i.e. agilidad, coordinación, balance). Dentro de lo que se refiere a salud, el fitness cardiorespiratorio (FC), la fuerza muscular y la flexibilidad son los componentes más estudiados en el contexto de la gestación y en los cuales enfocaremos nuestra discusión (Romero-Gallardo et al., 2022).

El FC o capacidad aeróbica se refiere a la capacidad del sistema circulatorio y respiratorio de suplementar oxígeno a la mitocondria del músculo esquelético para la realización de AF aeróbica (Ross et al., 2016), también definido por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, por sus siglas en inglés) como la habilidad para realizar ejercicios de intensidad moderada a vigorosa, dinámicos y de grandes músculos (American College of Sport Medicine, 2014). Para la evaluación del FC durante la gestación existen diferentes métodos que han demostrado ser seguros. Dentro de ellos destacan diferentes protocolos utilizando tanto caminadora como cicloergómetro (Romero-Gallardo et al., 2022), sin embargo, este equipamiento tiene un alto costo y una baja accesibilidad para la población. Por otro lado, es posible evaluar el FC sin el uso de equipamiento tecnológico mediante protocolos submaximales indirectos como el test de marcha de 6 minutos (Henriksson et al., 2021). Por ejemplo, recientemente, se observó que las mujeres con una gestación de término (37 semanas) recorren una distancia promedio de 488m (SD: 94.9m) a una velocidad de 4,8km/hr (SD: 1,03km/hr) (Dennis et al., 2019), casi 100m menos que una mujer no gestante (Chetta et al., 2006). En adultos, un alto FC, se ha descrito como el mejor indicador de buena salud cardiometabólica (Ross et al., 2016), mientras que durante la gestación, un mejor FC se asocia a una mejor percepción de la salud general y bienestar (Engberg et al., 2018), menor dolor lumbar y riesgo de parto por cesárea (Baena-García et al., 2019; Marín-Jiménez et al., 2019), y un menor riesgo de alto HOMA-IR y escala de síndrome metabólico (Henriksson et al., 2021).

La fuerza muscular se define como la habilidad de ejercer fuerza en un objeto o resistencia externa (Suchomel et al., 2016). La evaluación de la fuerza muscular es posible utilizando prensión manual mediante dinamometría ajustada al tamaño de la mano (Meah et al., 2018; Ruiz-Ruiz et al., 2002), y en donde un mejor desempeño se asocia a una menor mortalidad por todas las causas (García-Hermoso et al., 2018; López-Bueno et al., 2022). También es posible evaluar la potencia y la fuerza del tren inferior utilizando el test de levantarse y sentarse en la silla (*sit to stand test*, en inglés), el que se realiza durante 30 segundos (Baena-García et al., 2020). Durante la gestación, mayor fuerza de prensión de mano se asocia con un mayor peso al nacer (Baena-García et al., 2020), menor dolor lumbar e inhabilitación por dolor (Marín-Jiménez et al., 2019), sin embargo, se ha reportado que tiende a disminuir a lo largo del embarazo (Żelaźniewicz &

Pawłowski, 2018).

La flexibilidad se define como la habilidad de mover una articulación completamente a lo largo de su rango de movimiento (American College of Sport Medicine, 2014), y se puede evaluar a través de las pruebas de juntar las manos tras la espalda y sistemas de análisis de movimiento (Romero-Gallardo et al., 2022). La flexibilidad materna, evaluada por la prueba de juntar las manos tras la espalda, se ha asociado con un pH arterial más alcalino, mayor presión de oxígeno y menor presión de dióxido de carbono en sangre de cordón umbilical, indicando bienestar fetal intraparto (Baena-García et al., 2020). Por otro lado, a lo largo de la gestación, se ha reportado una disminución significativa de la flexión anterior y la rotación axial, el movimiento del segmento torácico y la columna toracolumbar (Gilleard et al., 2002).

Situación en Chile

Recomendaciones clínicas de actividad física y ejercicio en Chile

En Chile no existe una guía clínica dedicada específicamente a la AF durante la gestación, sin embargo, existen 2 documentos que presentan indicaciones al respecto, la “Guía perinatal 2015” (Ministerio de Salud; Gobierno de Chile, 2015) y “Recomendaciones para la práctica de actividad física según el curso de vida” (Ministerio de Salud & Gobierno de Chile, 2021; Ministerio del Deporte et al., 2017). La Guía Perinatal 2015 se considera la principal compilación de recomendaciones para abordar una gestación fisiológica y patológica, pero carece de una extensión detallada y precisa dedicada a AF. Llama la atención que los estudios a los que hace referencia, y que reportan resultados perinatales luego de una intervención de AF o ejercicio durante la gestación, no mencionan la clasificación de los recién nacidos en base a su peso por sí solo (muy bajo peso al nacer y macrosomía) ni en relación con la edad gestacional [recién nacidos pequeños (PEG), adecuados (AEG) o grandes para su edad gestacional (GEG)], esto a pesar de que existe evidencia al respecto. Por ejemplo, un reciente metaanálisis realizado por Chen et al. que incluyó 596.876 participantes evidencia una disminución del 17% del número de recién nacidos PEG y GEG cuando existió una intervención de ejercicio durante la gestación (Chen et al., 2021). Esto es importante ya que no existe una clara relevancia fisiológica ni clínica en reportar variaciones en el peso al nacer sin contextualizarlo dentro de estas clasificaciones. Por otro lado, no mencionan estudios respecto al impacto de la intensidad de la AF sobre estos parámetros, donde, por ejemplo, se ha reportado que la AF vigorosa durante el tercer trimestre no incrementa el riesgo de fetos PEG ni con bajo peso al nacer (<2.500gr) (Beetham et al., 2019). A pesar de esto, los autores de la guía se basan en esta acotada evidencia para indicar que “*la recomendación general en mujeres normales o de bajo riesgo es no restringir actividades físicas, a menos que provoquen fatiga extrema, aumenten el esfuerzo físico durante la gestación, o se trate de deportes que sean riesgosos para la integridad física, como, por*

ejemplo, esquí o equitación". Sin embargo, no se explica en detalle el concepto de mujeres normales, fatiga extrema ni el grado de aumento del esfuerzo físico, lo cual deja estas recomendaciones con un contexto poco claro.

Por otra parte, las guías de "Recomendaciones para la práctica de actividad física según el curso de vida" (Ministerio de Salud & Gobierno de Chile, 2021; Ministerio del Deporte et al., 2017) abordan recomendaciones para la realización de AF en distintas etapas del ciclo vital. En este contexto, cuenta con un pequeño apartado de AF durante la gestación. Para las mujeres con gestaciones fisiológicas, y similar a las recomendaciones de la OMS, sugiere que deben realizar al menos 150 minutos por semana de actividad aeróbica de intensidad moderada, mientras que para aquellas mujeres que ya realizaban AF aeróbica y vigorosa previo a la gestación recomiendan seguir haciéndolo con apoyo de un profesional médico y bajo la supervisión de kinesiólogo/a o matrona, idealmente capacitado/a sobre cómo y cuándo ajustar la AF de acuerdo con el periodo gestacional. También mencionan las recomendaciones del Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG, por sus siglas en inglés), el cual sugiere que las gestantes realicen al menos 30 minutos de AF moderada por día, todos los días de la semana (Birsner & Gyamfi-Bannerman, 2015). Junto con esto, destacan la importancia de controlar la frecuencia cardíaca y la percepción de esfuerzo subjetiva a través de la Escala de Borg (Borg, 1998) durante el ejercicio en base a una tabla construida por la Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio. Esta escala es ampliamente utilizada en población general, y recientemente ha sido validada en población gestante (Da Silva et al., 2020).

Además, se describen brevemente los resultados de la revisión realizada por Evenson et al. (Evenson et al., 2014) en la cual se identificaron 11 guías clínicas hasta el año 2012 de países como Australia, Canadá y Reino Unido, entre otros, específicamente referentes a contraindicaciones absolutas y relativas al ejercicio. Finalmente, se menciona un flujograma para optimizar la promoción de la AF en la gestación, desarrollado en el contexto del estudio FONIS SA11I2161 (Leppe & Roa, 2015).

Aunque las guías mencionadas proveen recomendaciones con un alto grado de certeza científica, estas se basan principalmente en intervenciones e investigaciones internacionales. En Chile se han realizado muy pocos estudios de cohorte que hayan medido niveles de AF o que hayan implementado intervenciones de ejercicio durante la gestación, por lo que existe escasa evidencia que permita elaborar una guía con recomendaciones que beneficien tanto la salud materna como la del/la descendiente.

Evaluación de niveles de actividad física en población gestante chilena

En Chile los estudios que han medido AF mediante métodos objetivos son escasos (Leppe et al., 2015), y existe información tangencial sobre niveles de AF en mujeres y mujeres gestantes a través de métodos subjetivos.

Por ejemplo, la Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte 2021, señala que un 64% de personas mayores de 18 años es inactiva, es decir, no reportan AF o esta alcanza una frecuencia menor a 60 minutos por 3 días durante la semana, mientras que en mujeres este porcentaje llega a un 69% (Ministerio del Deporte, 2021). Esta encuesta no incluye mujeres gestantes, sin embargo, es de esperar que los niveles de inactividad física durante el embarazo sean similares o incluso superiores considerando reportes previos (Leppe et al., 2013). En Chile, Leppe et al. utilizaron el cuestionario GPAQ para entrevistar a 59 mujeres gestantes bajo control en un centro de salud, observando que solamente el 20% era suficientemente activa durante la gestación (Leppe et al., 2015). Luego, en el 2014 los mismos autores compararon la AF y la conducta sedentaria reportada a través de 2 cuestionarios (GPAQ y PPAQ) y acelerómetros (Leppe et al., 2015). Se realizaron evaluaciones en 3 periodos distintos de la gestación (8-10, 25-29 y 34-38 semanas), a un total de 112 mujeres participantes del estudio (26 años en promedio). Mediante GPAQ, se reportó un tiempo de AF de 163, 107 y 118 min/día en el primer, segundo y tercer trimestre, respectivamente, mientras que de acuerdo con PPAQ el gasto energético total asociado a AF fue de 217, 181 y 130 METs/horas/semana principalmente en actividades de ligera intensidad. Sorpresivamente, el promedio de AF moderada o vigorosa medida por acelerómetro fue de cero en todos los trimestres. En cuanto al comportamiento sedentario, utilizando GPAQ se estimó que fue de 180, 240 y 240 min/día en cada trimestre, mientras que de acuerdo con el acelerómetro esta fue de 604, 594 y 575 min/día. Ambos instrumentos coinciden en que la población estudiada no cumple con los niveles de AF recomendados. No obstante, es importante destacar que no hay reportes de una validación ni adaptación transcultural de estos instrumentos subjetivos (GPAQ y PPAQ) en población gestante chilena, por lo tanto, un estudio de adaptación y validación de ambos cuestionarios debería ser considerado como un paso previo a su utilización en futuras investigaciones. Además, estos estudios reportan que mujeres gestantes chilenas no alcanzan las recomendaciones de la OMS y disminuyen de un trimestre a otro, probablemente con niveles inferiores a los reportados en estudios internacionales (S. G. da Silva et al., 2018; Hayes et al., 2015; Nascimento et al., 2015; Santos et al., 2016).

En el 2015, el mismo grupo de investigación realizó el informe técnico final de su proyecto (Leppe & Roa, 2015). En el reclutaron 500 mujeres gestantes en un periodo de un año que fueron seguidas a lo largo de la gestación en donde solo un 17% de mujeres declaró realizar AF en su tiempo libre durante el primer trimestre, un 4,6% en el segundo y un 1% en el tercero. Esto principalmente debido a razones como la "falta de interés" y la "falta de tiempo". Finalmente, un reciente estudio de Garmendia et al. (Garmendia, Corvalan, et al., 2020) reclutó una cohorte de 4631 gestantes, divididas en 2 grupos, siendo uno de ellos expuesto a una intervención nutricional y de AF,

donde se realizaron consejerías respecto a las recomendaciones de AF durante la gestación y se implementó un programa de AF moderada 3 veces por semana en los centros intervenidos. Este estudio evaluó el impacto de estas intervenciones en la reducción de la ganancia de peso gestacional. A pesar de los efectos positivos en esta variable, el número de adherentes a las sesiones de AF fue muy bajo (<10%) (Garmendia, Corvalan, et al., 2020), reforzando la idea de que los niveles y práctica regular de AF en mujeres gestantes son bajos incluso cuando se plantea una intervención específica que aborde esta situación. Sin embargo, se necesita evidencia concluyente que dé cuenta de los motivos por los cuales las mujeres gestantes chilenas no alcanzan los niveles de AF recomendados ni logran adherencia a las intervenciones propuestas.

A partir de la información recogida se puede observar que la investigación respecto a AF durante la gestación en Chile es escasa. No obstante, los pocos datos presentados evidencian la falta de cumplimiento de las recomendaciones mínimas de AF durante la gestación por parte de las gestantes chilenas. Además, hasta la fecha, no se cuenta con un registro nacional publicado que contenga información respecto a los niveles de AF durante el embarazo, tanto a nivel de control prenatal en los servicios de atención primaria en salud, como en encuestas epidemiológicas similares a la Encuesta Nacional de Salud y la Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte. Esto implica una brecha en el conocimiento respecto los niveles de AF en la población gestante, las variaciones que pueden tener a lo largo del embarazo, y los motivos de estas, dificultando la propuesta de cualquier intervención en pro de generar adherencia a AF en este grupo de personas.

Condición física en la gestante chilena

Aunque existen algunos estudios relacionados con niveles de AF, en Chile no se cuenta con datos respecto a FC, fuerza de tren superior o inferior ni flexibilidad asociado a la salud gestacional. Futuros estudios durante la gestación en población chilena deben considerar el uso de estas pruebas como un punto de partida para establecer la asociación entre condición física y resultados perinatales, tales como salud cardiovascular, edad gestacional al parto, riesgo de parto por cesárea, peso al nacer y asfisia perinatal, entre otros (Baena-García et al., 2020), debido a que, hasta ahora, en nuestro país se desconoce esta relación.

Perspectiva para el abordaje del ejercicio en la gestación en Chile

Los datos recopilados en esta revisión dejan en evidencia la brecha en el conocimiento respecto a los niveles de AF, la condición física y su evaluación en mujeres en edad fértil y gestantes a nivel nacional. Por esto es necesario promover a nivel de atención clínica y de conocimiento público la temática de AF durante la gestación. Sugerimos que en futuras guías se incluyan mayores detalles respecto a intensidad y frecuencia sugeridas, así como contraindicaciones y factores de cuidado, e, idealmente, contar con

estudios en nuestra población de modo de asegurar que estas recomendaciones sean aplicables en gestantes chilenas.

En cuanto a los niveles de AF, existe una deficiencia en el reporte de esta situación en la población gestante chilena. Es interesante el hecho de que una encuesta nacional no considere población gestante, así como la ausencia de un instrumento para monitorear la AF a lo largo de la gestación en el control prenatal, a diferencia de lo que ocurre con otro aspecto del estilo de vida como lo es el estado nutricional, para lo cual existen recomendaciones claramente establecidas, valoración en cada control de variables como el IMC y derivación a nutricionista, al menos en el servicio público (Ministerio de Salud; Gobierno de Chile, 2015). Por otro lado, no existe una gran cantidad estudios nacionales sobre este tópico. Probablemente, los resultados del proyecto de Leppe et al. (Leppe & Roa, 2015) son un punto de partida a considerar por cualquier otro equipo de investigación que quiera explorar el área, idealmente enfocándose en tomar medidas para fortalecer algunos aspectos como la adherencia a estas intervenciones por parte de la población en estudio. Además, es importante destacar la ausencia de investigaciones donde se evalúe la condición física y su asociación con salud cardiovascular y otros resultados perinatales (i.e. riesgo de parto por cesárea, macrosomía fetal, y hospitalización neonatal), siendo relevante su incorporación en futuros estudios.

A nivel mundial este tópico se ha vuelto cada vez más relevante. Al considerar que en países como Estados Unidos se ha reportado que menos del 15% de su población gestante cumple con las recomendaciones propuestas respecto a AF (Hesketh & Evenson, 2016), junto a la reciente determinación de áreas prioritarias para el estudio de la AF durante gestación (Brislane et al., 2022), podemos concluir que estamos en un periodo crítico para aumentar la información respecto a esta temática a nivel nacional. Desafortunadamente, no existe información claramente establecida respecto a los niveles de AF ni condición física en la población chilena, así como información de la adherencia de las mujeres gestantes a los programas o evaluaciones de AF, el cual de acuerdo con una muestra pequeña es preocupantemente baja (<10%) (Garmendia, Corvalan, et al., 2020). Desde nuestro punto de vista, consideramos importante para solucionar este problema: 1) la implementación de estudios cualitativos enfocados en identificar las barreras existentes en la adherencia a intervenciones que conlleven AF; 2) la integración de la información obtenida en los estudios cualitativos en el diseño de estudios cuantitativos que permitan evaluar niveles de AF y condición física; y 3) la socialización de estos conocimientos en la población chilena.

Conclusión

En esta revisión se han explorado los principales datos y recomendaciones existentes respecto a niveles de AF,

ejercicio y condición física en población gestante chilena, evidenciando la amplia falta de información, tanto en el diagnóstico de la AF como en las recomendaciones durante la gestación. Esperamos que este trabajo permita estimular e impulsar la generación de evidencia respecto a cuánta y qué tipo de AF está realizando y debería realizar la población gestante de Chile desde las diversas realidades locales, en pro de una mejor salud materna y fetal, no solo en el periodo perinatal, sino que también a lo largo de todo el

ciclo vital, culminando en la elaboración de una guía clínica específica respecto a AF durante la gestación que promueva la práctica regular de AF en mujeres gestantes (Figura 2).

Financiamiento

Este trabajo fue financiado por los proyectos Fondecyt 1220421, 11190949 y 11220333.



Figura 2. Actividad física durante la gestación en Chile: situación actual. Figura de elaboración propia.

Referencias

- Aasdahl, L., Nilsen, T. I. L., Meisingset, I., Nordstoga, A. L., Evensen, K. A. I., Paulsen, J., Mork, P. J., & Skarpsno, E. S. (2021). Genetic variants related to physical activity or sedentary behaviour: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01077-5>
- Abalos, E., Cuesta, C., Grosso, A. L., Chou, D., & Say, L. (2013). Global and regional estimates of preeclampsia and eclampsia: A systematic review. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 170(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2013.05.005>
- Ainsworth, B. E. (2009). How do i measure physical activity in my patients? Questionnaires and objective methods. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 6–9. <https://doi.org/10.1136/bjsem.2008.052449>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C., & Leon, A. S. (2011). 2011 compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(8), 1575–1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ece12>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs, D. R., Montoye, H. J., Sallis, J. F., & Paffenbarger, R. S. (1993). Compendium of Physical Activities: Classification of energy costs of human physical activities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(1), 71–80. <https://doi.org/10.1249/00005768-199301000-00011>
- Albrecht, B. M., Flaßkamp, F. T., Koster, A., Eskofier, B. M., & Bammann, K. (2022). Cross-sectional survey on researchers' experience in using accelerometers in health-related studies. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 8(2), e001286. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001286>
- American College of Sport Medicine. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*.
- Baena-García, L., Coll-Risco, I., Ocón-Hernández, O., Romero-Gallardo, L., Acosta-Manzano, P., May, L., & Aparicio, V. A. (2020). Erratum: Association of objectively measured physical fitness during pregnancy with maternal and neonatal outcomes. The Gestafit project (PLoS ONE (2020) 15:2 (e0229079) DOI: 10.1371/journal.pone.0229079). *PLoS ONE*, 15(4), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231230>
- Baena-García, L., Ocón-Hernández, O., Acosta-Manzano, P., Coll-Risco, I., Borges-Cosic, M., Romero-Gallardo, L., de la Flor-Aleman, M., & Aparicio, V. A. (2019). Association of sedentary time and physical activity during pregnancy with maternal and neonatal birth outcomes. The GESTAFIT Project. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 29(3), 407–414. <https://doi.org/10.1111/sms.13337>
- Beetham, K. S., Giles, C., Noetel, M., Clifton, V., Jones, J. C., & Naughton, G. (2019). The effects of vigorous intensity exercise in the third trimester of pregnancy: A systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2441-1>
- Birsner, M. L., & Gyamfi-Bannerman, C. (2015). Committee on Obstetric Practice Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. In *ACOG COMMITTEE OPINION Number* (Vol. 804).
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics.
- Brislane, Á., Hayman, M. J., & Davenport, M. H. (2022). A

- Delphi Study to Identify Research Priorities Regarding Physical Activity, Sedentary Behavior and Sleep in Pregnancy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2909. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052909>
- Cai, C., & Davenport, M. H. (2022). Prenatal physical activity paradox: Occupational versus leisure-time physical activity. *British Journal of Sports Medicine*, 56(7), 365–366. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104945>
- Caradeux, J., Serra, R., Nien, J.-K., Pérez-Sepulveda, A., Schepeler, M., Guerra, F., Gutiérrez, J., Martínez, J., Cabrera, C., Figueroa-Diesel, H., Soothill, P., & Illanes, S. E. (2013). First trimester prediction of early onset preeclampsia using demographic, clinical, and sonographic data: A cohort study: First trimester prediction of early onset preeclampsia. *Prenatal Diagnosis*, 33(8), 732–736. <https://doi.org/10.1002/pd.4113>
- Chasan-Taber, L., Schmidt, M. D., Roberts, D. E., Hosmer, D., Markenson, G., & Freedson, P. S. (2004). Development and Validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(10), 1750–1760. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000142303.49306.0D>
- Chen, Y., Ma, G., Hu, Y., Yang, Q., Deavila, J. M., Zhu, M. J., & Du, M. (2021). Effects of Maternal Exercise During Pregnancy on Perinatal Growth and Childhood Obesity Outcomes: A Meta-analysis and Meta-regression. *Sports Medicine*, 51(11), 2329–2347. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01499-6>
- Chetta, A., Zanini, A., Pisi, G., Aiello, M., Tzani, P., Neri, M., & Olivieri, D. (2006). Reference values for the 6-min walk test in healthy subjects 20-50 years old. *Respiratory Medicine*, 100(9), 1573–1578. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2006.01.001>
- Chung, H. C., Keiller, D. R., Roberts, J. D., & Gordon, D. A. (2021). Do exercise-associated genes explain phenotypic variance in the three components of fitness? A systematic review & meta-analysis. *PLoS ONE*, 16(10 October). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249501>
- Coll-Risco, I., Camiletti-Moirón, D., Acosta-Manzano, P., & Aparicio, V. A. (2019). Translation and cross-cultural adaptation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) into Spanish. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 32(23), 3954–3961. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1479849>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Crispi, F., Miranda, J., & Gratacós, E. (2018). Long-term cardiovascular consequences of fetal growth restriction: Biology, clinical implications, and opportunities for prevention of adult disease. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 218(2), S869–S879. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.12.012>
- Da Silva, D. F., Mohammad, S., Hutchinson, K. A., & Adamo, K. B. (2020). Cross-Validation of Ratings of Perceived Exertion Derived from Heart Rate Target Ranges Recommended for Pregnant Women.
- da Silva, S. G., Evenson, K. R., da Silva, I. C. M., Mendes, M. A., Domingues, M. R., da Silveira, M. F., Wehrmeister, F. C., Ekelund, U., & Hallal, P. C. (2018). Correlates of accelerometer-assessed physical activity in pregnancy-The 2015 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(8), 1934–1945. <https://doi.org/10.1111/sms.13083>
- Danielli, M., Gillies, C., Thomas, R. C., Melford, S. E., Baker, P. N., Yates, T., Khunti, K., & Tan, B. K. (2022). Effects of Supervised Exercise on the Development of Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 11(3), 793. <https://doi.org/10.3390/jcm11030793>
- Dennis, A. T., Salman, M., Paxton, E., Flint, M., Leeton, L., Roodt, F., Yentis, S., & Dyer, R. A. (2019). Resting Hemodynamics and Response to Exercise Using the 6-Minute Walk Test in Late Pregnancy: An International Prospective Multicentre Study. *Anesthesia and Analgesia*, 129(2), 450–457. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003818>
- Dimitri, P., Joshi, K., & Jones, N. (2020). Moving more: Physical activity and its positive effects on long term conditions in children and young people. *Archives of Disease in Childhood*, 105(11), 1035–1040. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-318017>
- Domingues, M. R., Matijasevich, A., Barros, A. J. D., Santos, I. S., Horta, B. L., & Hallal, P. C. (2014). Physical Activity during Pregnancy and Offspring Neurodevelopment and IQ in the First 4 Years of Life. *PLoS ONE*, 9(10), e110050. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110050>
- Engberg, E., Tikkanen, H. O., Koponen, A., Häggglund, H., Kukkonen-Harjula, K., Tiitinen, A., Peltonen, J. E., & Pöyhönen-Alho, M. (2018). Cardiorespiratory fitness and health-related quality of life in women at risk for gestational diabetes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(1), 203–211. <https://doi.org/10.1111/sms.12896>
- Evenson, K. R., Barakat, R., Brown, W. J., Dargent-Molina, P., Haruna, M., Mikkelsen, E. M., Mottola, M. F., Owe, K. M., Rousham, E. K., & Yeo, S. A. (2014). Guidelines for Physical Activity During Pregnancy: Comparisons From Around the World. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 8(2), 102–121. <https://doi.org/10.1177/1559827613498204>
- Fernández Baños, R. (2015). Prescripción del ejercicio físico en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 y diabetes gestacional (Prescription of exercise in subjects with type 2 diabetes mellitus and gestational diabetes). *Retos*, 29, 134–139. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.35130>
- Friedenreich, C. M., Courneya, K. S., Neilson, H. K., Matthews, C. E., Willis, G., Irwin, M., Troiano, R., & Ballard-Barbash, R. (2006). Reliability and validity of the past year total physical activity questionnaire. *American Journal of Epidemiology*, 163(10), 959–970. <https://doi.org/10.1093/aje/kwj112>
- García-Hermoso, A., Caverro-Redondo, I., Ramírez-Vélez, R., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Lee, D. C., & Martínez-Vizcaíno, V. (2018). Muscular Strength as a Predictor of

- All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Data From Approximately 2 Million Men and Women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(10), 2100-2113.e5. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.01.008>
- Garmendia, M. L., Corvalan, C., Araya, M., Casanello, P., Kusanovic, J. P., & Uauy, R. (2020). Effectiveness of a normative nutrition intervention in Chilean pregnant women on maternal and neonatal outcomes: The CHiMINCs study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 112(4), 991-1001. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa185>
- Garmendia, M. L., Mondschein, S., Montiel, B., & Kusanovic, J. P. (2020). Trends and predictors of gestational diabetes mellitus in Chile. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 148(2), 210-218. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13023>
- 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>
- Gilleard, W., Crosbie, J., & Smith, R. (2002). Effect of pregnancy on trunk range of motion when sitting and standing: Trunk motion in pregnancy. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 81(11), 1011-1020. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0412.2002.811104.x>
- Hallal, P. C., Victora, C. G., Azevedo, M. R., & Wells, J. C. K. (2006). Adolescent Physical Activity and Health A Systematic Review. In *Sports Med* (Vol. 36, Issue 12, pp. 1019-1030).
- Hayes, L., McParlin, C., Azevedo, L. B., Jones, D., Newham, J., Olajide, J., McClellan, L., & Heslehurst, N. (2021). The Effectiveness of Smoking Cessation, Alcohol Reduction, Diet and Physical Activity Interventions in Improving Maternal and Infant Health Outcomes: A Systematic Review of Meta-Analyses. *Nutrients*, 13(3), 1036. <https://doi.org/10.3390/nu13031036>
- Hayes, L., Mcparlin, C., Kinnunen, T. I., Poston, L., Robson, S. C., & Bell, R. (2015). Change in level of physical activity during pregnancy in obese women: Findings from the UPBEAT pilot trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-015-0479-2>
- Hegaard, H. K., Kjaergaard, H., Damm, P. P., Petersson, K., & Dykes, A.-K. (2010). Experiences of physical activity during pregnancy in Danish nulliparous women with a physically active life before pregnancy. A qualitative study. In *BMC Pregnancy and Childbirth* (Vol. 10, p. 33). <http://www.biomedcentral.com/1471-2393/10/33>
- Held, N. J., Perrotta, A. S., Mueller, T., & Pfoh-MacDonald, S. J. (2022). Agreement of the Apple Watch® and Fitbit Charge® for recording step count and heart rate when exercising in water. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 60(5), 1323-1331. <https://doi.org/10.1007/s11517-022-02536-w>
- Henriksson, P., Sandborg, J., Söderström, E., Leppänen, M. H., Snekenes, V., Blomberg, M., Ortega, F. B., & Löf, M. (2021). Associations of body composition and physical fitness with gestational diabetes and cardiovascular health in pregnancy: Results from the HealthyMoms trial. *Nutrition and Diabetes*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41387-021-00158-z>
- Hesketh, K. R., & Evenson, K. R. (2016). Prevalence of U.S. Pregnant Women Meeting 2015 ACOG Physical Activity Guidelines. *American Journal of Preventive Medicine*, 51(3), e87-e89. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.05.023>
- Jette Sidney, M. K., & Blumchent, G. (1990). Metabolic Equivalents (METs) in Exercise Testing, Exercise Prescription, and Evaluation of Functional Capacity Introduction Metabolic Equivalents of Activities. In *Clin. Cardiol* (Vol. 13, pp. 555-565).
- Leppe, J., Aguilar, N., Mena, M. J., Besomi, M., & Roa, S. (2015). Measuring physical activity and sedentary behaviors in pregnancy: A comparison of accelerometry and questionnaires. *Physiotherapy*, 101, e861. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.03.1686>
- Leppe, J., Besomi, M., Olsen, C., C., Mena, I., M. J., & Roa, A., S. (2013). Nivel de actividad física según GPAQ en mujeres embarazadas y postparto que asisten a un centro de salud familiar. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 78(6), 425-431. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262013000600004>
- Leppe, J., & Roa, S. (2015). *Asociación entre actividad física y salud en la mujer embarazada: Identificación de una línea de base para futuras intervenciones*.
- López-Bueno, R., Andersen, L. L., Calatayud, J., Casaña, J., Grabovac, I., Oberndorfer, M., & del Pozo Cruz, B. (2022). Associations of handgrip strength with all-cause and cancer mortality in older adults: A prospective cohort study in 28 countries. *Age and Ageing*, 51(5), afac117. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac117>
- Loprinzi, P. D., Fitzgerald, E. M., Woekel, E., & Cardinal, B. J. (2013). Association of Physical Activity and Sedentary Behavior with Biological Markers Among U.S. Pregnant Women. *Journal of Women's Health*, 22(11), 953-958. <https://doi.org/10.1089/jwh.2013.4394>
- Loprinzi, P. D., Loprinzi, K. L., & Cardinal, B. J. (2012). The relationship between physical activity and sleep among pregnant women. *Mental Health and Physical Activity*, 5(1), 22-27. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2011.12.002>
- Marasso, D., Lupo, C., Collura, S., Rainoldi, A., & Brustio, P. R. (2021). Subjective versus Objective Measure of Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Convergent Validity of the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3413. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073413>
- Marín-Jiménez, N., Acosta-Manzano, P., Borges-Cosic, M., Baena-García, L., Coll-Risco, I., Romero-Gallardo, L., & Aparicio, V. A. (2019). Association of self-reported physical fitness with pain during pregnancy: The GESTAFIT Project. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 29(7), 1022-1030. <https://doi.org/10.1111/sms.13426>
- Meah, V. L., Backx, K., Davenport, M. H., Bruckmann, A., Cockcroft, J., Cornette, J., Duvetkot, J. J., Ferrazzi, E., Foo, F. L., Ghossein-Doha, C., Gyselaers, W., Khalil, A., McEniery, C. M., Lees, C., Meah, V., Novelli, G. P., Spaanderman, M., Stohr, E., Tay, J., ... Wilkinson, I. (2018). Functional hemodynamic testing in pregnancy:

- Recommendations of the International Working Group on Maternal Hemodynamics. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 51(3), 331–340. <https://doi.org/10.1002/uog.18890>
- Melchior, H., Kurch-Bek, D., & Mund, M. (2017). Prävalenz des Gestationsdiabetes: Eine populationsbasierte Leistungsdatenanalyse des Screenings in der ambulanten Versorgung. *Deutsches Arzteblatt International*, 114(24), 412–418. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0412>
- Ministerio de Salud; Gobierno de Chile. (2015). *Guía Perinatal 2015*. In *Guía perinatal 2015*.
- Ministerio de Salud & Gobierno de Chile. (2021). *ORIENTACIÓN TÉCNICA ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO SEGÚN CURSO DE VIDA Y COMORBILIDAD Parte I: Recomendaciones de actividad física para el curso de vida y comorbilidad*.
- Ministerio del Deporte. (2021). *Encuesta nacional de hábitos de actividad física y deporte 2021 para la población de 5 años y más*.
- Ministerio del Deporte, Ministerio de Salud, & Ministerio de Educación. (2017). *Recomendaciones para la práctica de actividad física según curso de vida 2017*.
- Mottola, M. F., Davenport, M. H., Ruchat, S. M., Davies, G. A., Poitras, V., Gray, C., Jaramillo, A., Barrowman, N., Adamo, K. B., Duggan, M., Barakat, R., Chilibeck, P., Fleming, K., Forte, M., Korolnek, J., Nagpal, T., Slater, L., Stirling, D., & Zehr, L. (2018). No. 367-2019 Canadian Guideline for Physical Activity throughout Pregnancy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 40(11), 1528–1537. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2018.07.001>
- Muktabhant, B., Lawrie, T. A., Lumbiganon, P., & Laopai-boon, M. (2015). Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007145.pub3>
- Myers, J., Kokkinos, P., & Nyelin, E. (2019). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Nutrients*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/nu11071652>
- Nascimento, S. L., Surita, F. G., Godoy, A. C., Kasawara, K. T., & Morais, S. S. (2015). Physical activity patterns and factors related to exercise during pregnancy: A cross sectional study. *PLoS ONE*, 10(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128953>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Actividad Física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- Peláez, M., Casla, S., Perales, M., Cordero, Y., & Barakat, R. (2015). El ejercicio físico supervisado durante el embarazo mejora la percepción de la salud. Ensayo clínico aleatorizado (Supervised physical exercise during pregnancy improves health perception. Randomised controlled trial). *Retos*, 24, 36–38. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i24.34521>
- Roberts, D., Fragala, M., Pober, D., Chasan-Taber, L., & Freedson, P. (2002). Energy cost of physical activities during pregnancy. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(5), S124.
- Romero-Gallardo, L., Roldan Reoyo, O., Castro-Piñero, J., May, L. E., Ocón-Hernández, O., Mottola, M. F., Aparicio, V. A., & Soriano-Maldonado, A. (2022). Assessment of physical fitness during pregnancy: Validity and reliability of fitness tests, and relationship with maternal and neonatal health – a systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 8(3), e001318. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2022-001318>
- Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J. P., Franklin, B. A., Haskell, W. L., Kaminsky, L. A., Levine, B. D., Lavie, C. J., Myers, J., Niebauer, J., Sallis, R., Sawada, S. S., Sui, X., & Wisløff, U. (2016). Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 134(24), e653–e699. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461>
- Ruiz-Ruiz, J., Mesa, J. L. M., Gutiérrez, A., & Castillo, M. J. (2002). Hand size influences optimal grip span in women but not in men. *Journal of Hand Surgery*, 27(5), 897–901. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2002.34315>
- Sánchez-Mompeán, S., López-Sánchez, G. F., & Zauder, R. (2018). Translation and transcultural adaptation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) into Spanish. *ESHPA Education, Sport, Health and Physical Activity*, 2(2), 124–144.
- Santos, P. C., Abreu, S., Moreira, C., Santos, R., Ferreira, M., Alves, O., Moreira, P., & Mota, J. (2016). Physical Activity Patterns During Pregnancy in a Sample of Portuguese Women: A Longitudinal Prospective Study. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 18(3). <https://doi.org/10.5812/ircmj.22455>
- 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>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>
- Suliga, E., Sobaś, K., & Król, G. (2017). Validation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ). *Medical Studies*, 1(March), 40–45. <https://doi.org/10.5114/ms.2017.66955>
- Teede, H. J., Bailey, C., Moran, L. J., Bahri Khomami, M., Enticott, J., Ranasinha, S., Rogozińska, E., Skouteris, H., Boyle, J. A., Thangaratinam, S., & Harrison, C. L. (2022). Association of Antenatal Diet and Physical Activity-Based Interventions With Gestational Weight Gain and Pregnancy Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*, 182(2), 106–114. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2021.6373>
- Żelaźniewicz, A., & Pawłowski, B. (2018). Maternal hand grip strength in pregnancy, newborn sex and birth weight. *Early Human Development*, 119(January), 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.03.004>