

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y DEPORTE
Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Curso: 2021-2022

INFLUENCIA DEL EJERCICIO FÍSICO DURANTE EL EMBARAZO

AUTOR/A: LEYRE IRIBARREN TORNARIA

DIRECTOR/A: ILARGI GOROSTEGUI ANDUAGA

Fecha, 25 de enero de 2021

RESUMEN

El ejercicio físico durante el embarazo resulta beneficioso tanto para la madre como para el feto, por lo que existe la necesidad de desarrollar planes de entrenamiento que fomenten su práctica. Sin embargo, con frecuencia se observa una reducción en la práctica de ejercicio físico durante este periodo en la vida de la mujer. La disminución de esta práctica durante el periodo de embarazo suele producirse por creencias sociales como son la contraindicación que supone su práctica sobre la salud de la mujer y del feto, lo que plantea la cuestión de si practicar ejercicio físico desempeña un papel beneficioso sobre el embarazo. Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido aportar la evidencia existente entre realizar ejercicio físico y sus efectos sobre el embarazo.

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica en la base de datos PubMed siguiendo los criterios PRISMA. La estrategia de búsqueda consistió en emplear los descriptores “physical activity” AND “pregnancy”. Se seleccionaron un total de 12 artículos tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.

Los estudios analizados, si bien han observado algunos datos contradictorios, parecen indicar que no existe una relación lineal entre la práctica de ejercicio físico y los indicadores estudiados en esta revisión. La mayoría encontraron que realizar ejercicio físico no prevenía el aumento de peso durante el embarazo o la diabetes mellitus gestacional ni tampoco el peso al nacer de la descendencia. Sin embargo, el análisis del aumento de peso durante el embarazo con el paso del tiempo resultó en una reducción significativa.

No obstante, son necesarios más estudios prolongados en el tiempo que aborden la relación entre los efectos de practicar ejercicio físico y el embarazo, así como los diferentes parámetros implicados en él. Esto permitirá proporcionar mejores herramientas para recomendar la práctica de ejercicio físico asociada a beneficios durante el embarazo.

Palabras clave: Embarazo, ejercicio físico, aumento de peso materno.

ABSTRACT

Physical exercise during pregnancy is beneficial for both the mother and the fetus, so there is a need to develop training plans that encourage its practice. However, there is often a reduction in the practice of physical exercise during this period in a woman's life. The decrease in this practice during pregnancy is usually due to social beliefs such as the contraindication of its practice on the health of the woman and the fetus, which raises the question of whether practicing physical exercise plays a beneficial role in pregnancy. Therefore, the aim of this study was to provide the existing evidence between physical exercise and its effects on pregnancy.

A literature review was carried out in the PubMed database following the PRISMA criteria. The search strategy consisted of using the descriptors "physical activity" AND "pregnancy". A total of 12 articles were selected after applying the inclusion and exclusion criteria.

Although the studies analyzed showed some contradictory data, they seem to indicate that there is no linear relationship between the practice of physical exercise and the indicators studied in this review. Most of them found that physical exercise did not prevent weight gain during pregnancy (WGW) or gestational diabetes mellitus, nor did it prevent birth weight of the offspring. However, analysis of weight gain during pregnancy over time resulted in a significant reduction.

Nevertheless, more long-term studies are needed to address the relationship between the effects of physical exercise and pregnancy, as well as the different parameters involved. This will provide better tools to recommend the practice of physical exercise associated with benefits during pregnancy.

Key words: Pregnancy, physical activity, maternal weight gain.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN	5
2. METODOLOGÍA.....	10
3. RESULTADOS.....	12
4. DISCUSIÓN	22
4.1. Fortalezas y limitaciones.....	23
5. CONCLUSIONES.....	25
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Diagrama de flujo de las diferentes fases de la revisión bibliográfica.	11
Tabla 1. Aumento del peso adecuado durante el embarazo (Nicodemus & Nemencio, 2018):.....	7
Tabla 2. Estudios que evalúan los beneficios de la actividad física durante el embarazo.	14

1. INTRODUCCIÓN

El embarazo puede ser definido como un estado biológico caracterizado por una secuencia de eventos que ocurren normalmente durante la gestación de la mujer e incluye la fertilización, la implantación, el crecimiento embrionario, el crecimiento fetal y finaliza con el nacimiento. Dicho de otro modo, es el periodo en el que un feto se desarrolla dentro del útero o la matriz de una mujer. Este periodo suele durar alrededor de 280 días o 40 semanas, el cual se mide desde el último periodo menstrual hasta el parto (Pascual & Langaker, 2021). Durante este periodo se produce una gran variedad de acontecimientos en la mujer, quizás y en su mayoría, bajo el influjo hormonal. Estos cambios tienen como objetivo crear las condiciones favorables para el desarrollo y maduración del feto, de igual forma, preparan el tracto reproductor y las glándulas mamarias de la madre para el parto y la nutrición subsiguiente (Mata et al., 2010).

Así pues, el embarazo es un periodo caracterizado por diferentes respuestas inmunometabólicas en función del trimestre de embarazo (Pascual & Langaker, 2021). En este periodo la fisiología materna se reprograma y se modula para mantener una adecuada homeostasis materno fetal (Acosta-Manzano et al., 2020). Este periodo, está compuesto por tres trimestres; el primero comienza en la semana 1 y finaliza en la semana 12. En este primer periodo comienza la concepción en la cual un espermatozoide penetra un óvulo y ese óvulo fertilizado llega hasta el útero. El segundo trimestre engloba el periodo que transcurre desde la semana 13 hasta la semana 28. Es aquí donde se puede conocer el sexo del bebé y la mujer puede sentir que el feto se mueve. El tercer y último trimestre inicia en la semana 29 y concluye en la semana 40 con el nacimiento del bebé (Artal-Mittelmark, 2019). Los bebés nacidos entre las semanas 37 y 38 de gestación se consideran a término prematuro. Los nacidos entre las semanas 39 y 40 son denominados a término. Sin embargo, los nacidos a partir de la semana 42 de gestación se consideran a post-término (Pascual & Langaker, 2021).

Durante todo el embarazo diferentes sistemas de órganos se coordinan para proporcionar una respuesta y apoyar a la madre y al feto. El gasto cardíaco aumenta en un 30-60% siendo el mayor aumento durante el primer trimestre. Además, el diafragma se eleva lo que conlleva una disminución del 5% en la capacidad pulmonar total; esto puede provocar una sensación subjetiva en la dificultad para respirar, denominada disnea, en el 60-70% de las mujeres embarazadas. La aparición de náuseas y vómitos es la combinación de niveles elevados de estrógeno, progesterona y gonadotropina. El cambio en el centro de gravedad resulta en un aumento de la lordosis de la espalda baja y la flexión del cuello que puede causar tensión en la espalda baja (Pascual & Langaker, 2021). Muchos de estos cambios comienzan durante el segundo trimestre del embarazo y pueden predisponer a estas mujeres a sentir un mayor dolor. Este dolor afecta a la mayoría de las embarazadas en algún momento del

embarazo siendo más común al final de este y puede afectar a la calidad de vida limitando actividades diarias como estar de pie, caminar o dormir (Marín-Jiménez et al., 2019). Como consecuencia de estos cambios fisiológicos algunas mujeres durante todo el embarazo padecen problemas de salud que pueden afectar en la salud y pueden determinar el futuro del feto o en la de ambos. Estos problemas pueden conllevar a un embarazo de alto riesgo (Roche Roche et al., 2009).

Una de las complicaciones más frecuentes en el embarazo es la presión arterial o sanguínea alta, también denominada tensión arterial, es la presión o fuerza que ejerce la sangre a su paso por las paredes de las arterias. El incremento de los valores de presión arterial mantenido en el tiempo puede causar lesiones y enfermedades en distintos órganos, lo que se consideraría una elevación crónica de la presión arterial. Este tipo de tensión arterial alta es lo que se conoce como hipertensión (Higgins B, Williams B, Williams H, et al., 2011). De este modo, en el embarazo las arterias que transportan la sangre a los órganos del cuerpo se estrechan y la presión aumenta dificultando el paso de la sangre hasta la placenta la cual es responsable de proporcionar nutrientes y oxígeno al feto (Leite et al., 2017).

Otro de los problemas más comunes es la diabetes mellitus gestacional (DMG). Esto ocurre cuando los cambios hormonales del embarazo hacen que el organismo no produzca suficiente insulina o que no la use con normalidad. Es por eso que la glucosa se acumula en la sangre y ocurren niveles altos de azúcar en sangre (Brutsaert, 2020). Por tanto, la DMG se define cuando una mujer tiene intolerancia a la glucosa y es reconocido entre las semanas 24 y 28 de gestación. Esta alteración también presenta consecuencias negativas para el niño debido a asociarse con macrosomía al nacer, exceso de grasa corporal y obesidad pediátrica (Gilbert et al., 2019)

El aumento de peso durante la gestación es un hecho que se da en todas las mujeres, aunque es variable. Este aumento se debe, por un lado, a los productos de concepción (placenta, feto) y, por otro lado, a los cambios en la fisiología materna (la glándula mamaria, la sangre, el tejido adiposo) durante el embarazo. En la primera mitad del embarazo el aumento de peso se debe principalmente al depósito de grasa materna. Sin embargo, en la última parte de la gestación ese aumento se debe al crecimiento del feto. El aumento de peso gestacional debe mantenerse en un rango aceptable ya que el aumento de peso excesivo se relaciona con resultados adversos maternos y perinatales (Nicodemus & Nemencio, 2018). Dichos efectos pueden causar un mayor riesgo de cesárea, hipertensión relacionada con el embarazo, diabetes gestacional, adiposidad neonatal y sobrepeso y obesidad infantil. Por ello, el peso materno previo al embarazo, el de Índice de Masa Corporal (IMC), el patrón de aumento de peso gestacional y el aumento de peso gestacional total son factores que determinan el peso al nacer (Brik et al., 2019).

Además, el aumento de peso gestacional por encima del recomendado está relacionado con un mayor riesgo de parto prematuro y al mismo tiempo, se asocia con un aumento de muerte fetal, mortinato, muerte neonatal e infantil. Con ello, los riesgos a largo plazo también son mayores entre los hijos de mujeres que desarrollan un aumento de peso excesivo ocasionando un mayor riesgo de obesidad en la descendencia. Por el contrario, la pérdida de peso gestacional entre mujeres obesas también se relaciona con un bajo peso al nacer. Por ello, existe la necesidad de lograr un aumento de peso adecuado durante el embarazo. Después de este, las mujeres muestran dificultades para perder el peso adquirido durante el embarazo; en cambio, resulta fundamental la pérdida de peso tras el parto debido a que la retención de peso puede suponer un estado invariable de sobrepeso u obesidad (Nicodemus & Nemencio, 2018).

Tabla 1. Aumento del peso adecuado durante el embarazo (Nicodemus & Nemencio, 2018):

AUMENTO DEL PESO ADECUADO DURANTE EL EMBARAZO PARTIENDO DEL PESO MATERNO PREVIO		
IMC (kg/m ²) de la madre	Gestación única (kg)	Gestación Gemelar (kg)
Bajo peso (<18,5)	12,5 – 18kg	Datos insuficientes
Peso normal (18,5 – 24,9)	11,5 – 16kg	16,8 – 24,5kg
Sobrepeso (25 – 29,9)	7 – 11,5kg	14,1 – 22,7kg
Obesidad (≥30)	5 – 9kg	11,4 – 19,1kg

Embarazo y ejercicio físico

La literatura científica describe la relación entre las complicaciones hasta ahora mencionadas asociadas al embarazo con el estilo y hábitos de vida. Las medidas de estilo de vida saludable deben instaurarse en todas las personas embarazadas con el objetivo de reducir las complicaciones asociadas al embarazo. Entre los múltiples factores de estilo de vida, destaca el ejercicio físico. Sin embargo, datos recientes indican que solo el 15% de las mujeres embarazadas cumplen las recomendaciones mínimas de 150 minutos de actividad física de intensidad moderada a la semana (Morales-Suárez-Varela et al., 2021a).

En líneas generales está comprobado que el ejercicio de intensidad moderada recomendado durante el embarazo normal, no supone riesgo ni tampoco causa estrés al feto y se considera seguro tanto para la madre como para el feto. Aun así, es necesario destacar que los beneficios para el organismo materno dependen del tipo y de la modalidad de ejercicio realizado (Leite et al., 2017).

Los beneficios obtenidos mediante la práctica regular de actividad física son reflejados en el bienestar físico y en la salud del individuo. Es por eso, que las personas que practican ejercicio de forma regular padecen menor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y tienen menor incidencia de obesidad, diabetes e hipertensión (Leite et al., 2017). Por ello, el estilo de vida sedentario adoptado por muchas mujeres embarazadas las predispone a dichos problemas cardiovasculares (Aparicio et al., 2016). Es ahí donde el ejercicio físico es un factor importante especialmente sobre el manejo de la DMG debido a que la actividad física mejora la sensibilidad a la insulina materna lo cual disminuye la necesidad de insulina (Bgeginski et al., 2017). A su vez, la actividad física puede reducir el riesgo de obesidad la cual tiene una influencia negativa sobre el curso gestacional y está asociada con resultados de salud adversos tanto en la madre como en la descendencia.

Además de los beneficios a nivel físico y fisiológico la práctica de actividad física también reduce la duración del trabajo de parto y las complicaciones durante este mientras que reduce la fatiga, el estrés y la depresión. Todo ello, proporciona un aumento en la sensación de bienestar.

Así pues, las múltiples comunicaciones científicas publicadas recogen los datos más relevantes que permiten sintetizar los beneficios de la práctica de ejercicio físico para la madre (Mata et al., 2010):

- Evitan el dolor de espalda baja.
- Mejoran las capacidades metabólicas y cardiopulmonares y reducen el riesgo de padecer diabetes gestacional.
- Favorecen los procesos de parto.
- Mantienen el estado de condición física de la madre, reduciendo el índice de fatiga en las actividades cotidianas.
- Controlan la ganancia de peso de la madre.
- Mejoran la tolerancia a la ansiedad y la depresión.
- Mejoran el concepto de imagen corporal.

Por otro lado, las respuestas fetales al ejercicio materno son numerosas, su comportamiento, sus movimientos y su mecanismo respiratorio han sido motivo de estudio en los años recientes (Mata et al., 2010). En general, se ha observado que el feto tolera bien el ejercicio materno. Sin embargo, un menor flujo sanguíneo hacia el útero puede disminuir el oxígeno que recibe durante o inmediatamente después de una actividad física de corta duración y de intensidad máxima o cercana al máximo. También se ha relacionado la disminución de la frecuencia cardíaca fetal con el ejercicio materno, principalmente en embarazadas sin adecuado acondicionamiento físico. En general, se considera que, en mujeres sanas, que continúan haciendo esfuerzos moderados, no hay peligro para la salud de feto (Mata et al., 2010). Es por eso que la actividad física materna proporciona beneficios

al feto como son la mejora de la función placentaria, la velocidad de crecimiento fetal, el desarrollo neuronal y la reducción del porcentaje de grasa fetal (Di Biase et al., 2019). En cuanto al peso del neonato, el ejercicio intenso (4-7 días/semana) en gestantes de entre 25 y 35 semanas puede ocasionar bebés con menor peso que aquellos cuyas madres han realizado ejercicio moderado o de madres sedentarias que no realizan ejercicio. Esta diferencia está motivada principalmente por una menor masa grasa en los bebés de madres deportistas (-5%). Mujeres embarazadas que realizan ejercicio tan sólo tres veces por semana a una intensidad moderada, tienen bebés más grandes que las sedentarias (3,682 frente a 3,364 kg), lo que tal vez se deba a un mayor volumen placentario que hace que el flujo sanguíneo y la nutrición del feto sean mejores (Mata et al., 2010). Se considera, por tanto, que la actividad física de intensidad leve a intensidad moderada proporciona resultados positivos en el aumento de los niveles de hemoglobina materna y fetal. Esto mejora el transporte y la difusión de la hemoglobina de la madre al feto a través de la placenta lugar por el que se suministra oxígeno y nutrientes y se regula el crecimiento fetal (Leite et al., 2017).

Por ello, el objetivo de este trabajo es llevar a cabo una revisión bibliográfica, para poder establecer si existe una relación entre la práctica de actividad física y sus beneficios durante el embarazo en mujeres y profundizar en los mecanismos implicados en dicha posible relación.

2. METODOLOGÍA

Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica a través de la base de datos Pubmed mediante la metodología que corresponde a la declaración PRISMA. Para completar la búsqueda se emplearon los términos “physical activity” AND “pregnancy”.

Para limitar la búsqueda se aplicaron diferentes criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron:

- Artículos que tuvieran acceso al texto completo.
- Estudios realizados en humanos y mujeres.
- Artículos publicados en inglés.
- Personas adultas de entre 19 y 44 años.
- Artículos publicados en los últimos 4 años.
- Artículos que incluyeran ensayos de control.

Como criterios de exclusión se incluyeron:

- Artículos en cuyo abstract no se aborda el objetivo principal del trabajado, es decir, la influencia de la actividad física sobre el embarazo.

Los resultados obtenidos una vez realizada la búsqueda fueron los siguientes: en la primera búsqueda, con los descriptores mencionados anteriormente, se lograron 11.433 artículos. Tras aplicar los filtros de idioma, estudios realizados en humanos y mujeres de edad comprendida entre 19 y 44 años, acceso al texto completo y fecha de publicación en los últimos 4 años se obtuvieron 205 artículos. De estos, se excluyeron 193 por incluir población errónea, ser estudios realizados con personas con patologías, tratar el postparto en lugar del parto, no haber intervención e incluir como factor principal la alimentación. Por tanto, tras revisar el texto completo se seleccionaron 12 artículos. En cuanto a la fecha de publicación, se acotó la búsqueda a los últimos 4 años por ser un tema reciente en cuanto a los beneficios y el impacto de la actividad física.

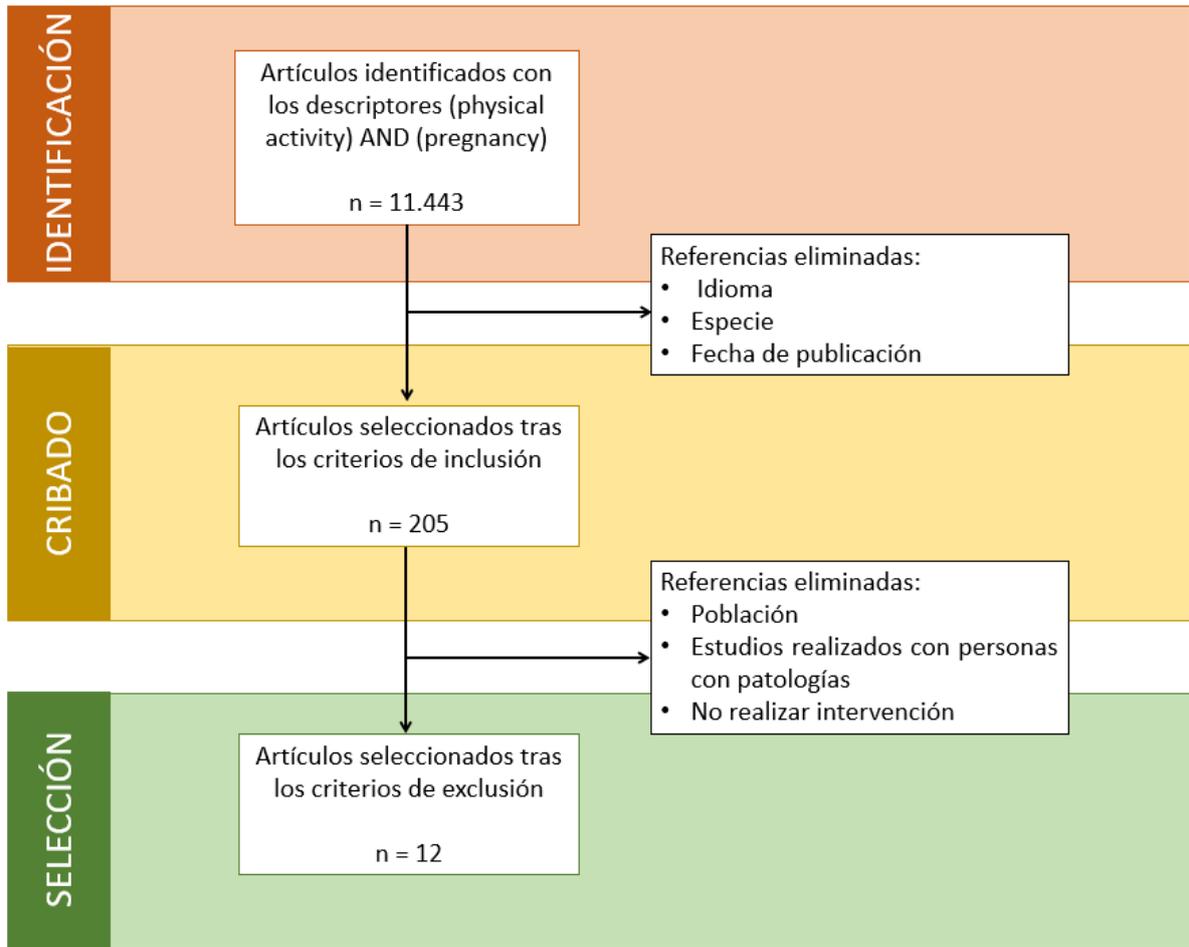


Figura 1. Diagrama de flujo de las diferentes fases de la revisión bibliográfica.

3. RESULTADOS

Las características de los doce artículos que ha arrojado la revisión bibliográfica se resumen en la Tabla 2. Los 12 artículos seleccionados corresponden a ensayos clínicos correspondientes a estudios de intervención.

El tamaño de muestra de los artículos incluidos es muy variable siendo el de menor número de 36 (Clark et al., 2019) participantes y el de mayor número de 589 (Sanda et al., 2018) voluntarios. En líneas generales, respecto a las características de los participantes, en la mayoría de los estudios predominaban mujeres con embarazo único, sanas y sin patologías médicas. Además, se requería no tener impedimento físico ni médico para la realización de actividad física.

De los 12 artículos, diez de ellos evaluaron los cambios en el peso corporal materno. De los cuales, dos encontraron una disminución significativa del peso corporal mientras que ocho de ellos no encontraron diferencias significativas en relación al peso entre mujeres que realizaban actividad física durante el embarazo y las que no lo practicaban. Otro evaluaba el peso materno al año y a los 7 años después de dar a luz. Al año de dar a luz no se encontraban diferencias significativas entre el grupo sometido a una intervención de ejercicio físico y el que no. Sin embargo, a los 7 años se encontró una reducción significativa en mujeres que realizaban ejercicio físico (-3,1kg), pero la diferencia entre grupos continuó siendo no significativa. En cuanto a la pérdida de peso materno a las 6 semanas de dar a luz en la mayoría de artículos no fue estudiada y en aquel que lo estudió, encontró diferencias entre el grupo que fue sometido a una intervención de ejercicio físico y el que no lo fue. La pérdida de peso resultó mayor en el grupo sometido a un programa de ejercicio físico (9,7kg frente a 8,1kg). También se encontraron diferencias significativas en cuanto al peso pregestacional, evaluado entre las características basales de las mujeres incluidas en la investigación, entre el grupo sometido a una intervención de ejercicio físico y el que recibió atención habitual, aunque solo fue estudiada en un artículo. Esta variable resultó mayor en el grupo que realizó una intervención de ejercicio físico (64,6kg). El peso placentario fue estudiado únicamente en un artículo en el cual no se encontraron diferencias significativas entre los que realizaron intervención con ejercicio físico y los que no lo hicieron.

En cuanto a variaciones del IMC comparando el grupo ejercicio y el grupo control seis estudios no encontraron diferencias significativas. Otro evaluaba el IMC materno al año y a los 7 años después de dar a luz. Al año de dar a luz no se encontraban diferencias respecto a los efectos del ejercicio entre las mujeres sometidas a la práctica de ejercicio regular y las que únicamente continuaron con las actividades cotidianas normales durante el periodo de embarazo. Sin embargo, a los 7 años se

encontró una reducción significativa en mujeres que realizaban ejercicio (-1,18kg/m²), pero la diferencia entre grupos continuó siendo no significativa. Respecto a la duración del parto, dos artículos observaron diferencias significativas entre las mujeres embarazadas que practicaron un ejercicio físico estructurado y supervisado y las que únicamente recibieron atención estándar mediante consultas. Los resultados fueron contradictorios, debido a que en uno fue mayor (322min vs 278min) la duración en el grupo intervenido con ejercicio físico mientras que en el otro resultó significativamente más corta en el grupo intervenido con ejercicio físico (507min vs 450min).

En relación a la diabetes gestacional en la mayoría de los artículos no fue estudiada y en aquellos que lo hicieron encontraron que no había relación significativa respecto al grupo que realizó ejercicio físico en comparación con el que no lo hizo. Los triglicéridos no fue una variable mayormente estudiada; sin embargo, es dos artículos encontraron una relación significativa prevaleciendo concentraciones más bajas en el grupo sometido a la práctica de ejercicio físico.

En cuanto a las variables estudiadas en la descendencia se encuentra en primer lugar el peso al nacer neonatal. Esta variable fue estudiada en siete artículos de los cuales en ninguno se encontró una relación significativa en el grupo que fue intervenido con ejercicio físico durante el embarazo y el que no lo fue. Aun así, un artículo evaluó el peso al nacer y el IMC al año y a los 7 años después de dar a luz de los cuales en ninguno hubo diferencias significativas en ninguna de las variables entre mujeres que durante el embarazo se sometieron a una intervención de ejercicio físico y las que no lo hicieron. Sin embargo, a los 7 años del nacimiento del niño se encontró una disminución significativa respecto a la grasa corporal total en la descendencia siendo mayor en el grupo intervenido con ejercicio físico (18,5% vs 15,3%).

Tabla 2. Estudios que evalúan los beneficios de la actividad física durante el embarazo.

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Tamaño de muestra	Intervención	Características de la población	Resultados
(Rodríguez-Blanque et al., 2020)	Ensayo clínico aleatorizado.	Analizar la calidad de vida en gestantes que completan un programa de actividad física moderada en el agua.	n=129 (GE 65 y GC 64)	El GE realizó actividad física moderada en el agua. El ejercicio fue diseñado durante las semanas 20 a 37 de gestación. Constaba de tres sesiones por semana de 60 minutos cada una. Las sesiones estaban compuestas por un calentamiento, una fase principal (ejercicios aeróbicos, de fuerza y resistencia) y estiramiento y relajación final.	Gestantes entre 21 y 43 años, sanas sin contradicciones absolutas.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de peso materno: no diferencia significativa (p=0,079) - IMC: no diferencia significativa (p=0,092) - Peso al nacer: No diferencias significativas (p=0,011, mayor en GC).
(Brik et al., 2019)	Ensayo controlado aleatorizado	Investigar si el seguimiento de un programa de ejercicio durante el embarazo previene el aumento de peso gestacional relacionado con otras complicaciones.	n=85 (GE 42 y GC 43)	Un programa de acondicionamiento físico supervisado que constaba de 3 sesiones de 60 minutos por semana durante todo el embarazo (semanas 9 a 38). Cada sesión incluyó 25 min de ejercicio cardiovascular, 10 min ejercicio de fortalecimiento, 5 min	Mujeres con embarazo único entre 27 y 37 años. Sin complicaciones médicas. Edad gestacional <16 semanas y no hacer ejercicio regularmente durante el embarazo.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de peso materno: no diferencias significativas (p=0,86) - Aumento de peso materno: no diferencias significativas (p=0,82). - Peso al nacer: no diferencias significativas (p=0,36) - Pérdida de peso materna a las 6 semanas:

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Tamaño de muestra	Intervención	Características de la población	Resultados
				coordinación y equilibrio, 5 min suelo pélvico y 5 min de estiramiento y relajación.		diferencia significativa (p=0,01)
(Sanda et al., 2018)	Ensayo controlado aleatorio	Investigar el efecto de la intervención de estilo de vida combinado con asesoramiento dietético y clases de ejercicio supervisado en el curso del trabajo de parto.	n=589 (GE 295 y GC 294)	Desde la semana gestacional 17 hasta la semana gestacional 39. Un programa de ejercicio estandarizado 2 veces/semana. Sesiones dirigidas que consistían en 10 min calentamiento, 40 min ejercicios cardiovasculares y de fuerza a intensidad moderada y 10 min de extensión. Además, se animó a los participantes a realizar al menos 30 min de ejercicios cardiovasculares a intensidad moderada 3 veces/semana.	Mujeres nulíparas sanas de 28 años, embarazo único de <20 semanas de gestación y un IMC antes del embarazo de >19kg/m ² .	- Duración del trabajo de parto: diferencias significativas (p=0,027, mayor en GE). - Peso al nacer: no diferencias significativas (p=0,36)
(Barakat, Franco et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado (ECA).	Examinar la influencia de un programa de ejercicio durante el embarazo sobre la duración del trabajo de	n=325 (GE 176 y GC 149)	Ejercicio moderado en grupo estructurado y supervisado tres días a la semana (55-60 min por sesión) desde la semana 9	Mujeres embarazadas de entre 27 y 36 años. Mujeres con embarazo único y sin complicaciones (sin	- Duración total de parto: diferencias significativas (p=0,01)

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Tamaño de muestra	Intervención	Características de la población	Resultados
		parto en mujeres embarazadas sanas.		a la 11 hasta el final del tercer trimestre (semanas 38 a 39). Consistía en calentamiento gradual, resistencia aeróbica, fortalecimiento muscular, coordinación y equilibrio, estiramientos, fortalecimiento del suelo pélvico y relajación y charla final. Algunos ejercicios se realizaron con pesas o bandas.	diabetes tipo 1,2 o gestacional al inicio del estudio), sin antecedentes ni riesgo de parto prematuro.	- Aumento de peso materno: no diferencias significativas GC (p=0,10) - IMC: no diferencia significativa (p=0,225) - Peso al nacer: no diferencias significativas (p=0,52)
(Vázquez-Lara et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar el efecto de un programa de actividad física en el medio acuático con inmersión hasta el cuello sobre las constantes hemodinámicas en gestantes.	n=46 (GE 18 y GC 28)	Se llevó a cabo un PAFMAE (programa en el medio acuático con inmersión hasta el cuello) de 6 semanas con inicio entre la semana 24-28 y finalización entre la semana 32-36. Consistía en 2 sesiones por semana con una duración de 45 min cada sesión (12 sesiones en total). Constaba de 5 min de calentamiento y adaptación al agua, 20	Mujeres embarazadas de 30 años, sanas y sin patologías. Embarazadas desde el segundo trimestre y sin embarazo múltiple. No tener impedimento físico ni médico para la realización de actividad física.	- IMC: no significativo (p=0,532)

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Tamaño de muestra	Intervención	Características de la población	Resultados
				<p>min de ejercicios aeróbicos, 10 min de trabajo de pelvis y 10 min de relajación y ejercicios lúdicos.</p> <p>La actividad se realizó en una piscina donde se hacía de pie, con una temperatura entre 28-30°.</p>		
(Chiavaroli et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado (ECA).	Evaluar los efectos del ejercicio durante el embarazo sobre el metabolismo y la composición corporal en madres e hijos 1 año y 7 años después del nacimiento.	<p>n=84 (GE 47 y GC 37).</p> <p>1 año: n=43 madres (GE 30 y GC 13) y 61 niños (GE38 y GC 23)</p> <p>7 años: n=57 madres (GE 33 y GC 24) y 57 niños.</p>	<p>Ejercicio regular a partir de la semana 20 de gestación hasta al menos la semana 36.</p> <p>Tres etapas: 8 semanas iniciales de familiarización (semanas 20 a 27), período de mantenimiento (semanas 28 a 35) donde completaron 5 sesiones de 40 min de ejercicio aeróbico por semana a intensidad de 65% de su VO₂ max. Entre las semanas 36 y 40 continuaron ejercitándose según sus capacidades.</p>	Mujeres nulíparas sanas con un embarazo único de menos de 20 semanas de gestación y relativamente sedentarias.	<p>Madres 1 año:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peso: no diferencias significativas (p=0,38) - IMC: no diferencias significativas (p=0,39) <p>Madres 7 años (no significativa entre grupos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peso materno: reducción significativa (p=0,008) - IMC: reducción significativa (p=0,007) <p>Niños 1 año:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peso: no diferencias significativas (p=0,88) -IMC: no diferencias significativas (p=0,66)

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Tamaño de muestra	Intervención	Características de la población	Resultados
				Consistía en 5 min de calentamiento, 40 min de ejercicio prescrito.		Niños 7 años: - Peso: no diferencia significativa (p=0,68) - IMC: no diferencia significativa (p=0,92) - Grasa corporal: diferencia significativa (p=0,034) mayor en GE.
(Clark et al., 2019)	Ensayo controlado aleatorio longitudinal	Determinar la influencia del ejercicio en los resultados de salud de la descendencia.	n=36 (GE14 y GC 22)	Ejercicio supervisado durante todo el embarazo que constaba de 5 min de calentamiento, ejercicio 50 minutos manteniendo una intensidad y 3-5 min de período de enfriamiento. La modalidad de ejercicio aeróbico incluye: cinta correr, bici, elíptica	Mujeres embarazadas entre 18 y 40 años, sanas de bajo riesgo con un embarazo único. IMC antes del embarazo entre 18,5 y 34,9 kg/m ² Edad gestacional <16semanas.	Madre: - Aumento de peso materno: no diferencias significativas (p=0,58) - Triglicéridos: diferencias significativas (p=0,049) Niño: - Peso al nacer: no diferencias significativas (p=0,26)
(Barakat, Vargas et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	Examinar la influencia de un programa de ejercicio durante el embarazo en el PC (peso al nacer) entre mujeres embarazadas sanas	n=65 (GE 33 y GC 32)	Se diseñó el programa basándose en ACOG e incluyó tres sesiones de 55 a 60 minutos, realizada 3 veces por semana en días alternos. Este programa duró desde el comienzo del embarazo	Mujeres embarazadas de entre 30 y 36 años sin complicaciones obstétrica y con una gestación única.	- Aumento de peso materno: no diferencias significativas (p=0,43). - IMC: no diferencias significativas (p=0,96) - Peso al nacer: no diferencias significativas (p=0,96)

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Tamaño de muestra	Intervención	Características de la población	Resultados
				(semanas 8 a 11) hasta el final del tercer trimestre (semanas 38 a 39). Cada sesión incluía un período de calentamiento y enfriamiento gradual de 10 a 12 minutos de duración que consistió en caminar y estiramientos. Después del calentamiento 20-25 min al 55-60% de la FC donde se incluyeron ejercicios aeróbicos, ejercicios específicos (fuerza muscular, equilibrio). La sesión también incluyó 10 min de entrenamiento de músculos del suelo pélvico.		-VP: no diferencias (GC=493 y GE=494)
(Pelaez et al., 2019)	Ensayo controlado aleatorio	Investigar el efecto del ejercicio moderado a vigoroso sobre el aumento de peso gestacional	n=301 (GE 100 y GC 201)	60-65 minutos 3 veces por semana. 5 minutos de calentamiento, 35 de ejercicios aeróbicos de bajo impacto y 10 minutos de resistencia. 15 minutos de vuelta a la calma.	Mujeres sanas entre 27 y 36 años, con única gestación y sin complicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de peso materno: diferencias significativas (p=0.00) - IMC: no diferencias significativas (p=0,27) - Peso pregestacional: diferencia significativa (p=0,08)

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Tamaño de muestra	Intervención	Características de la población	Resultados
						- DMG: no diferencias significativas ($p=0,15$)
(Nobles et al., 2018)	Ensayo controlado aleatorio y metaanálisis	Examinar el efecto de una intervención prenatal sobre el aumento de peso gestacional.	n=241 (GE 118 y GC 123)	Programa de 12 semanas para finalizar cerca del momento de la detección sistemática de DMG entre las semanas 24 y 28 de gestación adaptado. El programa de ejercicio incluía 30 minutos diarios la mayoría de los días de la semana.	Mujeres de entre 19 y 39 años, <20 semanas de gestación, tener un embarazo único y no presentaba contradicciones.	- Aumento de peso materno: no diferencia significativa ($p=0,14$). - DMG: no diferencias significativas ($p=0,27$)
(Acosta-Manzano et al., 2019)	Estudio aleatorizado experimental	Analizar la influencia de un programa de ejercicio sobre los marcadores inflamatorios en suero venoso materno y suero arterial y del cordón venoso.	n= 58 (GE 21 y GC 37)	Un programa de entrenamiento concurrente desde la semana 17 hasta el parto. Realizaban 3 días por semana y la sesión duraba 60 minutos. Consistía en una combinación de ejercicios de resistencia aeróbica de intensidad moderada a vigorosa. La fase principal de entrenamiento duró desde la semana 18 hasta la semana 34 y se centró en mejorar la forma física.	Mujeres embarazadas entre 25 y 40 años sin complicaciones. Capaces de andar sin ayuda	- Aumento de peso materno: No diferencia significativa ($p=0,234$). - IMC (semana 16): no diferencia significativa ($p=0,98$)

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Tamaño de muestra	Intervención	Características de la población	Resultados
				La fase final durante las últimas semanas se centró en la movilización pélvica (preparación para el parto).		
(McDonald et al., 2021)	Ensayo de intervención	Evaluar los efectos de una intervención de ejercicio aeróbico prenatal sobre los marcadores del metabolismo materno durante el embarazo.	n=77 (GE 18 y GC 54)	Las sesiones de ejercicio aeróbico comenzaron con 5 min de calentamiento de baja intensidad en una cinta de correr a velocidad de <3mph. A continuación 50 minutos de ejercicio de intensidad moderada y un ejercicio de 2-3 minutos caminando para refrescarse. GC: 3 veces/semana durante 50 minutos estiramientos y respiración.	Mujeres embarazadas con un único embarazo de bajo riesgo entre 31 y 33 años 12-16 semanas de gestación. IMC entre 18,5-24,99 antes del embarazo	- Aumento de peso materno: diferencia significativa (p<0,005) - TG: no diferencias significativas. GE concentraciones más bajas.

IMC: índice de masa corporal, **DMG:** diabetes mellitus gestacional, **VP:** peso placentario, **TG:** triglicéridos.

4. DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica incluyó ensayos clínicos que examinaron el efecto de la actividad física durante el embarazo en mujeres. Se pudo identificar que gran parte de los estudios respaldan la realización de actividad física por sus diferentes y diversos beneficios asociados. Además, un buen estado de salud general, incluyendo la forma física, anterior al embarazo garantiza una tendencia positiva de la madre hacia la actividad física durante el embarazo. Los beneficios maternos en cuanto a la práctica de actividad física incluyen la limitación del aumento de peso durante el embarazo, menos complicaciones en el parto, así como una duración menor de este y una mejora en la función cardiovascular. En cuanto a los beneficios del niño, se encuentra un menor porcentaje de grasa corporal.

Una revisión de 2020 encontró que el gasto energético debido a la actividad física disminuye significativamente desde antes del embarazo hasta alcanzar el tercer trimestre. Al mismo tiempo, encontró un aumento del tiempo sedentario. Estos hechos pueden estar asociados a las creencias de que las mujeres embarazadas deben “cuidarse a sí mismas descansando” o haciendo menos actividad física (Román-Gálvez et al., 2021). Sin embargo, la orientación y las recomendaciones sugeridas a las mujeres embarazadas es un aspecto a destacar debido a que existe una tendencia de no realizar ejercicio físico por no conocer sus efectos y beneficios (Nascimento et al., 2015).

La actividad física realizada por las mujeres embarazadas fue mayormente controlada y supervisada; aun así, el aumento de peso durante el embarazo es un factor muy variable y sus resultados en relación con los efectos del ejercicio físico resultan contradictorios en muchas ocasiones (Nascimento et al., 2015). Además, ese resultado puede ser una consecuencia de la falta de asesoramiento nutricional y falta de información sobre sus efectos beneficiosos durante el embarazo. Esto puede deberse a que no realizar actividad física, cuidando la alimentación puede asemejarse a realizar actividad física pero no llevar una alimentación totalmente regular y controlada. Por ello, resultarían más efectivos programas que emplearían intervenciones no solo dirigidas a promover la práctica de actividad física si no también, programas que incluyeran cambios en el patrón de alimentación y en los comportamientos relacionados con el estilo de vida y la salud.

La efectividad del ejercicio físico a la hora de prevenir la diabetes gestacional durante el embarazo resulta controvertida por no encontrarse mejoras en la sensibilidad a la insulina durante el embarazo (Sanabria-Martínez et al., 2015). Aun así, está comprobado que la práctica de actividad física aumenta los requerimientos energéticos de glucosa por parte de los músculos, disminuye la glucosa en sangre y la insulina necesaria para que dicha glucosa sea absorbida por las células (Morales-Suárez-Varela et

al., 2021b). Esto puede deberse a las debilidades en el diseño o tamaño de la muestra de los estudios seleccionados.

Con respecto a los valores de IMC, se trata de un indicador que relaciona el peso y la altura y tiende a ser de poca fiabilidad ya que la actividad física puede no ser el único factor necesario para que esta variable cambie de manera significativa. Dicho de otra manera, el uso de una correcta alimentación acompañado de un programa de actividad física puede contribuir de manera más eficaz en este indicador. Aun así, dado que el IMC previo al embarazo por debajo del peso está asociado con muchos resultados adversos como el bajo peso al nacer o el parto prematuro (Santo et al., 2017), cabe destacar la importancia de tener un IMC pregestacional entre valores normales (IMC= 18,5kg/m²-25kg/m²) ya que está asociado con un menor aumento de peso durante el embarazo (Morales-Suárez-Varela et al., 2021).

Entre los estudios que abordan el peso al nacer del recién nacido ninguno observó variaciones ni diferencias significativas de peso. Una posible explicación es que la duración de las sesiones, el tipo de programa llevado a cabo, así como el inicio del programa resultó ser variable entre los diferentes estudios. Sin embargo, un estudio de 2017 encontró una asociación positiva entre la actividad física y el peso al nacer neonatal (Tinius et al., 2017).

Estos resultados confirman la necesidad de una intervención dual (EF y dieta) para conseguir tanto una reducción en las variables analizadas durante el embarazo como un mejor parto o un peso óptimo del recién nacido. El ejercicio físico puede ayudar a mejorar los efectos del embarazo y la intervenciones dietéticas podrían ser necesarias para evitar el aumento de peso excesivo y la DMG.

4.1. Fortalezas y limitaciones

Las debilidades y las limitaciones de esta revisión son varias. Una de las principales limitaciones se encuentra en la diferencia de las características entre los grupos de población analizada en cuanto al amplio rango de edad y las características que ello conlleva durante el embarazo (18-40 años). Esto puede afectar en los resultados ya que las características físicas y fisiológicas no son las mismas y su explicación puede ser que el número de mujeres embarazadas consideradas jóvenes cada vez es menor debido a la evolución en la manera de vivir. Además, otra de las limitaciones que se presentan es la diferencia entre los programas de actividad física diseñados y llevados a cabo, dificultando el análisis de los resultados obtenidos. Las diversas variables estudiadas y analizadas en los estudios también han supuesto una limitación por no ser iguales en muchos casos y no dar opción a realizar una comparación entre los hallazgos. También es cierto que existe una amplia diferencia entre el

tamaño de muestra analizado lo cual sugiere que los resultados de mayor validez sean los que mayor tamaño de muestra poseen.

Esta revisión también incluye fortalezas. La principal de ellas resulta la importancia de promover la actividad física para las mujeres embarazadas lo cual puede hacerse proporcionando información de manera regular durante la duración del embarazo. Además, una intervención temprana de actividad física durante el embarazo puede animar y hacer reflexionar a las mujeres en cuanto sus beneficios y a su estilo de vida.

5. CONCLUSIONES

Esta revisión bibliográfica a través de la base de datos Pubmed mediante la metodología que corresponde a la declaración PRISMA determina la relación entre actividad física y embarazo. Un total de 12 artículos han sido estudiados de los cuales se puede concluir que no existe una evidencia clara respecto a los beneficios de la realización de actividad física durante el embarazo en mujeres debido a las contradicciones entre los resultados de los diferentes estudios o a no haber encontrado diferencias significativas entre los grupos.

Estos artículos científicos muestran controversia en el impacto del ejercicio físico durante el periodo de embarazo. Ya que, no existe unanimidad en la mejora de las variables analizadas (aumento de peso materno, diabetes mellitus, duración total de parto...). Siendo las creencias sociales a cerca de los efectos de practicar ejercicio físico durante el embarazo y la controversia en la dosis optima del ejercicio físico mediante los principios FITT las posibles causas de no encontrar mejoras.

Por ello, no puede afirmarse que practicar actividad física sin detallar los principios FITT, sea beneficioso para las mujeres embarazadas. Es por eso, que la intervención ideal probablemente no exista, pero puede haber una intervención óptima que incluya una combinación de diferentes tipos de intervenciones.

Será necesario realizar ensayos clínicos aleatorizados, controlados y a largo plazo para explorar más a fondo los objetivos anteriormente planteados. En los cuales, se tenga en cuenta a los distintos grupos de población y se definan adecuadamente los principios FITT para evitar la heterogeneidad de los estudios actuales.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta-Manzano, P., Acosta, F. M., Femia, P., Coll-Risco, I., Segura-Jiménez, V., Díaz-Castro, J., Ochoa-Herrera, J. J., Poppel, Mireille N. M. Van, & Aparicio, V. A. (2020). Association of sedentary time and physical activity levels with immunometabolic markers in early pregnancy: The GESTAFIT project. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(1), 148-158. 10.1111/sms.13547
- Acosta-Manzano, P., Coll-Risco, I., Van Poppel, Mireille N. M., Segura-Jiménez, V., Femia, P., Romero-Gallardo, L., Borges-Cosic, M., Díaz-Castro, J., Moreno-Fernández, J., Ochoa-Herrera, J. J., & Aparicio, V. A. (2019). Influence of a Concurrent Exercise Training Intervention during Pregnancy on Maternal and Arterial and Venous Cord Serum Cytokines: The GESTAFIT Project. *Journal of Clinical Medicine*, 8(11)10.3390/jcm8111862
- Aparicio, V. A., Ocón, O., Padilla-Vinuesa, C., Soriano-Maldonado, A., Romero-Gallardo, L., Borges-Cósic, M., Coll-Risco, I., Ruiz-Cabello, P., Acosta-Manzano, P., Estévez-López, F., Álvarez-Gallardo, I. C., Delgado-Fernández, M., Ruiz, J. R., Van Poppel, M. N., & Ochoa-Herrera, J. J. (2016). Effects of supervised aerobic and strength training in overweight and grade I obese pregnant women on maternal and foetal health markers: the GESTAFIT randomized controlled trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 16(1), 290. 10.1186/s12884-016-1081-y
- Artal-Mittelmark, R. (2019). *Detección y datación del embarazo - Salud femenina*. Manual MSD versión para público general. <https://www.msdmanuals.com/es-es/hogar/salud-femenina/embarazo-normal/detecci%C3%B3n-y-dataci%C3%B3n-del-embarazo?query=Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20paciente%20obst%C3%A9trica>

- Barakat, R., Franco, E., Perales, M., López, C., & Mottola, M. F. (2018). Exercise during pregnancy is associated with a shorter duration of labor. A randomized clinical trial. *European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology*, 224, 33-40. 10.1016/j.ejogrb.2018.03.009
- Barakat, R., Vargas, M., Brik, M., Fernandez, I., Gil, J., Coteron, J., & Santacruz, B. (2018). Does Exercise During Pregnancy Affect Placental Weight?: A Randomized Clinical Trial. *Evaluation & the Health Professions*, 41(3), 400-414. 10.1177/0163278717706235
- Bgeginski, R., Ribeiro, P. A. B., Mottola, M. F., & Ramos, J. G. L. (2017). Effects of weekly supervised exercise or physical activity counseling on fasting blood glucose in women diagnosed with gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Journal of Diabetes*, 9(11), 1023-1032. 10.1111/1753-0407.12519
- Brik, M., Fernández-Buhigas, I., Martín-Arias, A., Vargas-Terrones, M., Barakat, R., & Santacruz, B. (2019). Does exercise during pregnancy impact on maternal weight gain and fetal cardiac function? A randomized controlled trial. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 53(5), 583-589. 10.1002/uog.20147
- Brutsaert, E. F. (2020). *Diabetes mellitus - Trastornos hormonales y metabólicos*. Manual MSD versión para público general. <https://www.msdmanuals.com/es-es/hogar/trastornos-hormonales-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-otros-trastornos-del-metabolismo-de-la-glucosa-sangu%C3%ADnea/diabetes-mellitus>
- Chiavaroli, V., Hopkins, S. A., Derraik, J. G. B., Biggs, J. B., Rodrigues, R. O., Brennan, C. H., Seneviratne, S. N., Higgins, C., Baldi, J. C., McCowan, L. M. E., Cutfield, W. S., & Hofman, P. L. (2018). Exercise in pregnancy: 1-year and 7-year follow-ups of mothers and offspring after a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 8(1), 12915. 10.1038/s41598-018-30925-5

- Clark, E., Isler, C., Strickland, D., McMillan, A. G., Fang, X., Kuehn, D., Ravisankar, S., Strom, C., & May, L. E. (2019). Influence of aerobic exercise on maternal lipid levels and offspring morphometrics. *International Journal of Obesity (2005)*, 43(3), 594-602. 10.1038/s41366-018-0258-z
- Di Biase, N., Balducci, S., Lencioni, C., Bertolotto, A., Tumminia, A., Dodesini, A. R., Pintaudi, B., Marcone, T., Vitacolonna, E., & Napoli, A. (2019). Review of general suggestions on physical activity to prevent and treat gestational and pre-existing diabetes during pregnancy and in postpartum. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(2), 115-126. 10.1016/j.numecd.2018.10.013
- Gilbert, L., Gross, J., Lanzi, S., Quansah, D. Y., Puder, J., & Horsch, A. (2019). How diet, physical activity and psychosocial well-being interact in women with gestational diabetes mellitus: an integrative review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19(1), 60. 10.1186/s12884-019-2185-y
- Higgins B, Williams B, Williams H, et al. (2011). *Hypertension: The Clinical Management of Primary Hypertension in Adults: Update of Clinical Guidelines 18 and 34*. Royal College of Physicians (UK).
- Leite, C. F., do Nascimento, S. L., Helmo, F. R., Dos Reis Monteiro, Maria Luíza Gonçalves, Dos Reis, M. A., & Corrêa, R. R. M. (2017). An overview of maternal and fetal short and long-term impact of physical activity during pregnancy. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 295(2), 273-283. 10.1007/s00404-016-4204-9
- 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 & Science in Sports*, 29(7), 1022-1030. 10.1111/sms.13426

- Mata, F., Chulvi, I., Roig, J., Heredia, J. R., Isidro, F., Benítez Sillero, J. D., & Guillén del Castillo, M. (2010). Prescripción del ejercicio físico durante el embarazo. *Revista Andaluza De Medicina Del Deporte*, 3(2), 68-79. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-prescripcion-del-ejercicio-fisico-durante-X1888754610509220>
- McDonald, S. M., Strom, C., Remchak, M., Chaves, A., Broskey, N. T., Isler, C., Haven, K., Newton, E., DeVente, J., Acosta-Manzano, P., Aparicio, V. A., & May, L. E. (2021). The effects of aerobic exercise on markers of maternal metabolism during pregnancy. *Birth Defects Research*, 113(3), 227-237. 10.1002/bdr2.1780
- Morales-Suárez-Varela, M., Clemente-Bosch, E., Peraita-Costa, I., Llopis-Morales, A., Martínez, I., & Llopis-González, A. (2021a). Maternal Physical Activity During Pregnancy and the Effect on the Mother and Newborn: A Systematic Review. *Journal of Physical Activity & Health*, 18(1), 130-147. 10.1123/jpah.2019-0348
- Morales-Suárez-Varela, M., Clemente-Bosch, E., Peraita-Costa, I., Llopis-Morales, A., Martínez, I., & Llopis-González, A. (2021b). Maternal Physical Activity During Pregnancy and the Effect on the Mother and Newborn: A Systematic Review. *Journal of Physical Activity & Health*, 18(1), 130-147. 10.1123/jpah.2019-0348
- 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)10.1371/journal.pone.0128953
- Nicodemus, J., & Nemencio, A. (2018). Prevention of Excessive Gestational Weight Gain and Postpartum Weight Retention. *Current Obesity Reports*, 7(2), 105-111. 10.1007/s13679-018-0312-0

- Nobles, C., Marcus, B. H., Stanek, E. J., Braun, B., Whitcomb, B. W., Manson, J. E., Markenson, G., & Chasan-Taber, L. (2018). The Effect of an Exercise Intervention on Gestational Weight Gain: The Behaviors Affecting Baby and You (B.A.B.Y.) Study: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Health Promotion: AJHP*, 32(3), 736-744. 10.1177/0890117117732409
- Pascual, Z. N., & Langaker, M. D. (2021). *Physiology, Pregnancy*. StatPearls Publishing.
- Pelaez, M., Gonzalez-Cerron, S., Montejo, R., & Barakat, R. (2019). Protective Effect of Exercise in Pregnant Women Including Those Who Exceed Weight Gain Recommendations: A Randomized Controlled Trial. *Mayo Clinic Proceedings*, 94(10), 1951-1959. 10.1016/j.mayocp.2019.01.050
- Roche Roche, M., Pérez Rodríguez, A. F., & Larrañaga Azcárate, C. (2009). Patología médica y embarazo. Trastornos gastrointestinales, neurológicos, cardiovasculares y dermatológicos. *Anales del sistema sanitario de Navarra*, 32(1), 135-157. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=2985957>
- Rodríguez-Blanke, R., Aguilar-Cordero, M. J., Marín-Jiménez, A. E., Menor-Rodríguez, M. J., Montiel-Troya, M., & Sánchez-García, J. C. (2020). Water Exercise and Quality of Life in Pregnancy: A Randomised Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4)10.3390/ijerph17041288
- Román-Gálvez, M. R., Amezcua-Prieto, C., Salcedo-Bellido, I., Olmedo-Requena, R., Martínez-Galiano, J. M., Khan, K. S., & Bueno-Cavanillas, A. (2021). Physical activity before and during pregnancy: A cohort study. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 152(3), 374-381. 10.1002/ijgo.13387
- Sanabria-Martínez, G., García-Hermoso, A., Poyatos-León, R., Álvarez-Bueno, C., Sánchez-López, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2015). Effectiveness of physical activity interventions on preventing gestational diabetes mellitus and excessive maternal weight gain: a meta-analysis. *BJOG: An*

International Journal of Obstetrics & Gynaecology, 122(9), 1167-1174. 10.1111/1471-0528.13429

Sanda, B., Vistad, I., Sagedal, L. R., Haakstad, L. A. H., Lohne-Seiler, H., & Torstveit, M. K. (2018). What is the effect of physical activity on duration and mode of delivery? Secondary analysis from the Norwegian Fit for Delivery trial. *Acta Obstetrica Et Gynecologica Scandinavica*, 97(7), 861-871. 10.1111/aogs.13351

Santo, E. C., Forbes, P. W., Oken, E., & Belfort, M. B. (2017). Determinants of physical activity frequency and provider advice during pregnancy. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 17(1), 1186/s12884-017-1460-z

Tinius, R. A., Cahill, A. G., & Cade, W. T. (2017). Impact of physical activity during pregnancy on obstetric outcomes in obese women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(5), 652-659. 10.23736/S0022-4707.17.06222-3

Vázquez-Lara, J. M., Ruiz-Frutos, C., Rodríguez-Díaz, L., Ramírez-Rodrigo, J., Villaverde-Gutiérrez, C., & Torres-Luque, G. (2018). Effect of a physical activity programme in the aquatic environment on haemodynamic constants in pregnant women. *Enfermería Clínica (English Edition)*, 28(5), 316-325. 10.1016/j.enfcli.2017.07.009