



# clínica e investigación en ginecología y obstetricia

[www.elsevier.es/gine](http://www.elsevier.es/gine)



## REVISIÓN DE CONJUNTO

# Intervenciones dietéticas en el tratamiento del síndrome del ovario poliquístico. Una revisión bibliográfica



Jesús Javier Aguaviva Bascuñana<sup>a,\*</sup> y Nerea Olivares Sánchez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España

<sup>b</sup> Nutrición humana y dietética

Recibido el 26 de agosto de 2022; aceptado el 16 de julio de 2023

Disponible en Internet el 28 de agosto de 2023

### PALABRAS CLAVE

Hiperandrogenismo;  
Irregularidad  
menstrual;  
Quistes ováricos;  
Hirsutismo

**Resumen** El síndrome del ovario poliquístico (SOP), es una endocrinopatía femenina reconocida como un trastorno heterogéneo caracterizado por un hiperandrogenismo y una disfunción ovulatoria que conlleva problemas de fertilidad. Además, las pacientes suelen presentar una sintomatología asociada como la resistencia a la insulina, la intolerancia a la glucosa, la obesidad central y/o el síndrome metabólico que pueden inducir a un aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular. Dado que uno de los principales objetivos del tratamiento del SOP es reducir las consecuencias metabólicas relacionadas con la obesidad, la resistencia a la insulina y el síndrome metabólico, las intervenciones dietéticas dirigidas a este propósito pueden resultar eficaces en el tratamiento de este padecimiento.

Se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos como Web of Science (WOS), PubMed y Google Académico estableciendo unos criterios de búsqueda previamente definidos. Se han elegido 11 trabajos para su revisión completa y análisis crítico. Entre las diferentes intervenciones que se han utilizado, se han seguido estrategias dietéticas como la *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH), modificaciones en los hidratos de carbono (HC), la inclusión de algún alimento determinado en el patrón dietético habitual y/o los cambios en el estilo de vida. De los resultados obtenidos, destacan las mejoras propiciadas en los marcadores corporales con un régimen DASH, los beneficios promovidos por dietas con modificaciones en los HC, en la resistencia insulínica (IR) y los marcadores hormonales, así como los efectos favorables en las manifestaciones clínicas relacionadas con el hiperandrogenismo, fomentados por el consumo de soja y las modificaciones en el estilo de vida (LSM).

© 2023 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jaguaviv@unizar.es](mailto:jaguaviv@unizar.es) (J.J. Aguaviva Bascuñana).

**KEYWORDS**

Hyperandrogenism;  
Menstrual  
irregularity;  
Ovarian cysts;  
Hirsutism

**Dietary interventions in the treatment of polycystic ovary syndrome: A bibliographic review**

**Abstract** Polycystic ovary syndrome (PCOS) is a female endocrinopathy recognized as a heterogeneous disorder characterized by hyperandrogenism and ovulatory dysfunction that leads to fertility problems. In addition, patients usually present with associated symptoms such as insulin resistance, glucose intolerance, central obesity and/or metabolic syndrome that can induce an increased risk of cardiovascular disease. Since one of the main goals of PCOS is to reduce the metabolic consequences related to obesity, insulin resistance, and the metabolic syndrome, targeted dietary interventions may be effective in treating PCOS.

A bibliographic search has been carried out in different databases such as Web of Science, Pubmed and Google Scholar, establishing previously defined search criteria. Eleven have been chosen for full review and critical analysis. Among the different interventions that have been used, dietary strategies have been followed such as the dietary approaches to stop hypertension (DASH), modifications in carbohydrates, the inclusion of a certain food in the usual dietary pattern and/or lifestyle modifications. Of the results obtained, we highlight the improvements in body markers with a DASH diet, the benefits promoted by diets with modifications in carbohydrates, in insulin resistance and hormonal markers and favorable effects on clinical manifestations related to hyperandrogenism, fostered by soy consumption and lifestyle modifications.

© 2023 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción****Definición, diagnóstico y epidemiología**

El síndrome del ovario poliquístico (SOP) es una disfunción endocrino-metabólica que constituye la causa más común de hiperandrogenismo tanto en mujeres adolescentes como adultas<sup>1</sup>. Tiene una prevalencia en aquellas que se encuentran en edad fértil de 8–13%, y constituye 75% de las causas de infertilidad en este grupo etario, también se puede manifestar desde el periodo prepuberal o incluso anteriormente<sup>2,3</sup>.

En lo que concierne a los criterios de diagnóstico propuestos en el consenso de Rotterdam de 2003, la entidad se confirma con dos de tres criterios: hiperandrogenismo (clínico o bioquímico), ciclos irregulares y morfología de ovario poliquístico. En adolescentes se necesitan tanto los criterios de hiperandrogenismo como de ciclos irregulares, y no se incluye la morfología ovárica por poca especificidad. Los criterios de diagnóstico generan cuatro fenotipos y las características clínicas son heterogéneas, con manifestaciones que típicamente surgen en la niñez y luego evolucionan a lo largo de la vida adolescente y adulta<sup>4</sup>.

Por otra parte, la anovulación es un trastorno menstrual en el que en la mayoría de los casos cursan con oligomenorrea (presencia de menos de nueve menstruaciones al año o tres ciclos de más de 38 días durante el último año) o amenorrea (ciclos mayores a 90 días). El último criterio diagnóstico implantado por el consenso de Rotterdam en 2003 es la morfología del ovario poliquístico, en el que se trataría como tal si al menos uno de los ovarios tiene 12 o más folículos con un diámetro de entre 2-9 mm o un volumen ovárico superior a 10 mL, en uno o ambos, sin considerar el aspecto subjetivo de ovarios poliquísticos, la distribución folicular ni la imagen del estroma<sup>5</sup>. En presencia de oligo

o anovulación e hiperandrogenismo, no es necesaria la ecografía para el diagnóstico. En las adolescentes, se requiere oligoanovulación e hiperandrogenismo, no estando recomendado el ultrasonido para el diagnóstico<sup>6</sup>.

**Fisiopatología**

En cuanto a la fisiopatología del SOP, destacan tres tipos de alteraciones interrelacionadas: una disfunción neuroendocrina<sup>7</sup>, una variación de la esteroidogénesis y de la foliculogénesis ovárica determinada por la enzima citocromo P450c17<sup>1,8</sup> y un trastorno metabólico (resistencia insulínica [IR] e hiperinsulinemia), que a su vez produce un incremento en la secreción de andrógenos tanto en el ovario como en las glándulas suprarrenales, y además, una disminución de la captación de glucosa por parte del órgano blanco.

Por otra parte, hay que destacar que entre las comorbilidades asociadas al SOP se encuentra el síndrome metabólico, caracterizado por un bajo nivel de colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y una relación cintura-cadera (CCi/CCa) elevada<sup>9–11</sup>.

Asimismo, la obesidad complica la presentación de este síndrome, de ahí la necesidad de encontrar una estrategia terapéutica que genere un cambio en el estilo de vida en cuanto a dieta, ejercicio e intervenciones conductuales<sup>12,13</sup>, con el objetivo de mejorar la composición corporal, el hiperandrogenismo y la resistencia a la insulina<sup>14</sup>.

**Abordaje nutricional**

Para poder obtener una mejora de la composición corporal y de la IR, el manejo nutricional del SOP debe ir dirigido hacia planes de pérdida de peso y enfocado a que los

distintos nutrientes que componen la dieta mejoren esa sensibilidad a la insulina, medidas que incluyen la ingesta de cantidades bajas de ácidos grasos saturados (AGS), un consumo suficiente de fibra procedente de cereales integrales, legumbres, verduras y frutas, y un aporte de hidratos de carbono (HC) principalmente con un índice glucémico bajo (LGI)<sup>15,6</sup>. La reducción de energía entre 500-1.000 kcal/día y del peso entre 5-10% normalizaría la secreción de gonadotropina, el hiperandrogenismo clínico y bioquímico, y mejoraría la sensibilidad a la insulina. No obstante, y a pesar de tratarse de una dieta hipocalórica, las intervenciones dietéticas se ajustan a los estándares nacionales de HC (45-65% del valor calórico total [VCT] de la dieta), proteínas (10-35% del VCT) y grasas (20-35% del VCT)<sup>16</sup>. Siguiendo esta línea, en algún estudio publicado como el de Szczuko et al.<sup>17</sup>, además de una reducción en el aporte calórico de la dieta, la introducción de un régimen con un LGI ha conducido a una disminución del modelo homeostático para la resistencia a la insulina (HOMA-IR), la insulina en ayunas (FIB), el colesterol total (CT) y de lipoproteínas de baja densidad (LDL), triglicéridos (TG), circunferencia de cintura (CCi) y la testosterona total (TT) en comparación con dietas con índice glucémico alto (HGI).

Con todo ello, el objetivo principal de este trabajo es evaluar los diferentes tipos de intervenciones dietéticas en el tratamiento del SOP, para así, comparar y establecer las opciones más idóneas para mejorar las manifestaciones clínicas asociadas al mismo. Otros objetivos propuestos son valorar la influencia de las intervenciones dietéticas sobre los marcadores de composición corporal o antropométricos, determinar el efecto de estas en los síntomas asociados a los niveles hormonales relacionados con el hiperandrogenismo y calificar la eficacia del abordaje nutricional en la mejora de la resistencia a la insulina que padece la mayoría de las mujeres con SOP.

## Métodos

### Estrategia de búsqueda

Para llevar a cabo la búsqueda de los diferentes artículos científicos se ha recurrido a la base de datos de Web of Science (WOS), PubMed y Google Académico. Las palabras clave y booleanos utilizados en el rastreo de los trabajos principales para la revisión bibliográfica han sido las siguientes:

(«*polycystic ovary syndrome*» OR «PCOS» OR «*Polycystic Ovary Syndrome*») AND («*diet*» OR «*diet therapy*» OR «*dietary intervention*» OR «*dietary approach*» OR «*lifestyle*» OR «*lifestyle modification*» OR «*lifestyle change*»).

Además, se han definido unos criterios de inclusión y exclusión con el fin de establecer una acotación y seleccionar los artículos más actuales y con el mayor grado de evidencia científica posible.

### Criterios de selección

Debido al elevado número de artículos obtenidos en la búsqueda inicial, se han propuesto los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión: ensayos clínicos controlados, estudios controlados aleatorizados, revisiones sistemáticas y metaanálisis; publicaciones realizadas en los últimos cinco años (2017-actualidad); trabajos escritos en español o inglés; estudios efectuados en mujeres entre 14-50 años; aquellos en los que se haya llevado a cabo una intervención dietética o modificación del estilo de vida (LSM); ensayos en los que se haya hecho un seguimiento de alguno de los siguientes parámetros: índice de masa corporal (IMC), Cci/Cca, porcentaje de masa grasa (MG) y masa magra (MM), Parámetros hormonales relacionados con el hiperandrogenismo (globulina fijadora de hormonas sexuales [SHBG], hormona antimülleriana [AMH], hormona luteinizante [LH], hormona liberadora de gonadotropina [GnRH]) y parámetros bioquímicos (colesterol HDL, TG, lipoproteínas, glucosa, HOMA-IR).

Criterios de exclusión: estudios realizados en mujeres que presentaran trastornos de hiperandrogenismo e infertilidad diferentes del SOP; ensayos que hayan usado suplementos alimenticios o fármacos para valorar su efecto en comparación con la intervención dietética; aquellos efectuados sobre mujeres embarazadas; estudios comparativos de mujeres que presentan SOP y aquellas que no lo presentan y ensayos en los que se utiliza medicina herbaria para valorar su efecto en SOP.

## Resultados

Las principales características de los 11 artículos seleccionados para el presente trabajo se encuentran desglosados en los siguientes apartados. En la mayoría de los estudios se reclutaron a mujeres con SOP diagnosticado mediante los criterios de Rotterdam de 2003, con edades comprendidas entre los 14 y 50 años (tablas 1 y 2).

En todos los trabajos se realizaron estrategias a nivel dietético, pero hubo variaciones en cuanto al tipo de estudio, pues en algunos de ellos se efectuaron las propias intervenciones<sup>18-22,23-25</sup>, mientras que en otros se llevaron a cabo revisiones sistemáticas o metaanálisis de otros estudios<sup>21,26,27-28</sup>.

### Dieta *Dietary Approaches to Stop Hypertension*. Estrategias dietéticas para detener la hipertensión arterial

En dos de los 11 artículos seleccionados para la revisión, se utilizó una dieta tipo *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH)<sup>18,19</sup>, la cual consiste en un régimen rico en frutas, verduras, cereales integrales, productos lácteos bajos en grasas y es reducido en grasas saturadas, colesterol, cereales refinados y dulces. Además, la ingesta de sodio sugerida era inferior a 2,4 g/día.

El estudio de Foroozand et al.<sup>18</sup>, que empleó la dieta DASH, es un ensayo clínico controlado aleatorizado paralelo con una duración de 12 semanas. De las 60 mujeres escogidas, finalizaron el estudio 53, con las siguientes características: SOP diagnosticado mediante los criterios de Rotterdam de 2003, un IMC superior a 25 kg/m<sup>2</sup> y con edades comprendidas entre 18 y 40 años. Para dicho estudio las participantes fueron asignadas al azar para consumir la dieta DASH baja en calorías (n = 26) o la dieta control (n

**Tabla 1** Características de los estudios experimentales seleccionados

Autor	Foroozanfard et al. <sup>18</sup>	Azadi-Yazdi et al. <sup>19</sup>	Nybacka et al. <sup>20</sup>	Hoover at al. <sup>22</sup>	Yahay et al. <sup>24</sup>	Esmaeilnezhad et al. <sup>23</sup>	Karamali et al. <sup>25</sup>
Año	2017	2017	2017	2021	2021	2019	2018
Diseño experimental	Ensayo clínico controlado aleatorizado paralelo, estratificado	Ensayo clínico controlado aleatorizado paralelo	Subestudio de un ensayo controlado aleatorizado	Ensayo clínico controlado cruzado aleatorio	Ensayo controlado aleatorizado doble ciego	Ensayo controlado aleatorizado paralelo triple ciego	Ensayo clínico controlado aleatorizado paralelo
Duración	12 semanas	12 semanas	4 semanas de intervención y 1 año de seguimiento	8 semanas con un periodo de «descanso» de 4 semanas	10 semanas	8 semanas	8 semanas
Número participantes (n)	53	55	43	27	72	92	60
Características de la población	18 – 40 años IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>	20 – 40 años IMC 25 – 40 kg/m <sup>2</sup>	18 – 40 años IMC > 27 kg/m <sup>2</sup>  Ausencia tratamiento hormonal en últimos 3 meses  No embarazo/lactancia/cambio de peso	21 – 50 años IMC ≤ 45 kg/m <sup>2</sup>  No diabéticas  Sin variación de peso > 2,3 kg en los últimos 6 meses	18 – 45 años IMC 25 -40 kg/m <sup>2</sup>  No suplementos para ↓ de grasas u omega- 3  No menopaúsicas  No dieta especial	15 – 48 años	18 – 40 años  No embarazadas, ni hiperprolactinemia  No disfunción tiroidea, enfermedades endocrinas o problemas gastrointestinales  No medicamentos Rotterdam 2003
Criterios de SOP	Rotterdam 2003	Rotterdam 2003	Rotterdam 2003	NIH 1990	Rotterdam 2003	Rotterdam 2003	Rotterdam 2003

**Tabla 1** (continuación)

Autor	Foroosanfar et al. <sup>18</sup>	Azadi-Yazdi et al. <sup>19</sup>	Nybacka et al. <sup>20</sup>	Hoover at al. <sup>22</sup>	Yahay et al. <sup>24</sup>	Esmaeilnezhad et al. <sup>23</sup>	Karamali et al. <sup>25</sup>
Año	2017	2017	2017	2021	2021	2019	2018
Intervención alimentaria	Dieta hipocalórica  52-55% HC 16-18% proteínas 30% grasas  Ingesta de sodio: < 2.400 mg/día  1) Dieta DASH 2) Dieta Control	Dieta hipocalórica  52-55% HC 25-20% proteínas 25-30% grasas  1)Dieta DASH 2)Dieta control	Dieta hipocalórica  55-60% HC 10-15% proteínas 25-30% grasas (10% saturadas)  1) MD 2) RE 3) MD Y RE	Dieta eucalórica  1) Dieta de baja carga glucémica 41% HC 19% proteínas 40% grasas  2)Dieta alta carga glucémica 55% HC 18% proteínas 27% grasas dietas con IG: 50-60  Calorimetría indirecta utilizando factor de actividad física de 1,35. Mantenimiento peso corporal	Dieta equilibrada  45-60% HC 15-18% proteínas 30-35% grasas  1) 25 g aceite de canola  2) 25 g aceite de oliva  3) 25 g aceite de girasol	1) SPJ con inulina y lactobacillus  2) PJ  3) SB con inulina y lactobacillus  4) placebo  2 L/semana	Dieta equicalórica  1) Prueba: 0,8 g/kg proteína 35% animal 35% soja 30% vegetal  2) Control: 70% proteína animal 30% proteína vegetal
Contenido energético	Harris-Benedict y nivel actividad física. Ingesta energía: 1.800 kcal/día  Restricciones: IMC 25-27 kg/m <sup>2</sup> : 350 kcal IMC 27,5-31 kg/m <sup>2</sup> : 500 kcal IMC > 31 kg/m <sup>2</sup> : 700 kcal	Harris-Benedict y nivel actividad física  Restricciones: IMC 25-29 kg/m <sup>2</sup> : 350 kcal  IMC 30-39,9 kg/m <sup>2</sup> : 500 kcal	Reducción ingesta calórica ≥ 600 kcal		Software «Nutritionist IV», ingestas de macronutrientes y micronutrientes analizadas por dicho software	Software («Nutritionist IV») de forma personalizada se calculó la ingesta media de energía, macronutrientes y micronutrientes al inicio y 10 semanas después de la intervención	

**Tabla 1** (continuación)

Autor	Faroozanfard et al. <sup>18</sup>	Azadi-Yazdi et al. <sup>19</sup>	Nybacka et al. <sup>20</sup>	Hoover at al. <sup>22</sup>	Yahay et al. <sup>24</sup>	Esmaeilnezhad et al. <sup>23</sup>	Karamali et al. <sup>25</sup>
Año	2017	2017	2017	2021	2021	2019	2018
Herramientas	Menús de 7 días planificados individualmente según «conteo de calorías»	Menús de 7 días planificados individualmente según «conteo de calorías»	Horario estricto de 3 comidas principales y 2 o 3 tomas entre horas	Prueba de comida sólida. Ayuno de 12 horas, y luego desayuno acorde a cada tipo de dieta	No modificaron su actividad física y no suplementos durante intervención	Cada sujeto 2 litros de jugo por semana según el grupo asignado	Se les dieron botellas las 5 primeras semanas y luego para las otras 5 restantes
Seguimiento del cumplimiento	Recordatorios dietéticos de 3 días y 3 registros de actividad física  Recogidos al inicio del estudio, y las semanas 3, 6, 9 y 12 de la intervención	Recuerdos de 24 horas una vez al mes junto a un D-N  Recuerdos de 72 horas una vez al mes	Recuerdos de 24 horas durante 4 días inmediatamente antes y al final de la intervención (3 días laborales y 1 día de fin de semana)  Controles mensuales con D-N y fisioterapeuta	Participantes visitaron la CRU varias veces por semana para pesarse y recoger las comidas para su consumo	Tasa de cumplimiento medida por n.º botellas devueltas (aquellos que consumieron 85% aceites o más fueron considerados adherentes al estudio)  Cuestionario de registro de alimentos de 3 días (2 días consecutivos y 1 día libre) comienzo y final del estudio	Recordatorios dietéticos de 3 días (2 días de entre semana y 1 día de fin de semana) al inicio o al final de la fase del estudio	Facilitó recipiente de 25 g para el aceite  Lista de intercambio para garantizar adherencia a la dieta Monitoreo cumplimiento 1 vez en semana a través de entrevistas telefónicas  Monitoreo también 2 veces mediante registros dietéticos de 3 días completados a lo largo del estudio

**Tabla 1** (continuación)

Autor	Foroozanfard et al. <sup>18</sup>	Azadi-Yazdi et al. <sup>19</sup>	Nybacka et al. <sup>20</sup>	Hoover et al. <sup>22</sup>	Yahay et al. <sup>24</sup>	Esmaeilnezhad et al. <sup>23</sup>	Karamali et al. <sup>25</sup>
Año	2017	2017	2017	2021	2021	2019	2018
Medidas hormonales	TT SHBG AMH FSH LH FAI	TT SHBH A	TT Anovulación		SHBG HOMA-IR	TT LH FSH LH/FSH	LH FSH TT FGP
Medidas antropométricas y de composición corporal	Peso corporal IMC	Peso corporal CCi CCa MM MG CCi/CCa IMC	IMC CCi MG total MG superior MM	Peso corporal IMC	Peso corporal IMC	Peso corporal IMC CCi CCa CCi/CCa	Peso corporal IMC CCi CCa
Medidas metabólicas	FBS Insulina HOMA-IR QUICKI		CT HDL TG Insulina HOMA-IR	FBS FIB HOMA-IR Ghrelin Glucagón, Cortisol	TG HDL LDL CT FSG, FSI	FBS Insulina HOMA-IR	HOMA-IR QUICKI TG VLDL CT LDL, HDL
Conclusiones	Dieta DASH hipocalórica mejora la composición hormonal e índices metabólicos y marcadores corporales	Dieta DASH hipocalórica reduce los niveles de A sin tener en cuenta la pérdida de peso lograda	Dieta saludable rica en fibra y pobre en ácidos grasos trans mejora IMC, niveles metabólicos y hormonales	Dieta de LGL produce un descenso de los niveles de ghrelin posprandial, asociados a una reducción en la grasa, una mejor sensibilidad a la insulina	Consumo de aceite canola y de oliva supuso mejoras en el perfil lipídico y metabólico	Consumo de jugo de granada mejoró niveles metabólicos, perfiles antropométricos y de nivel hormonal	Dieta con ingesta de soja, supuso una mejora en pacientes con SOP en cuanto a perfiles antropométricos, hormonales y metabólicos

A.; AMH: hormona antimülleriana; CCa: circunferencia de cadera; CCi: circunferencia de cintura; CCi/CCa: relación cintura-cadera; CRU: Clinical Research Unit; CT: colesterol total; DASH: *Dietary Approaches to Stop Hypertension*; D-N: dietista-nutricionista; FAI: índice de andrógenos libres; FBS: glucosa en ayunas; FSH: hormona foliculoestimulante; HC: hidratos de carbono; HDL: lipoproteínas de alta densidad; HOMA-IR: modelo homeostático para la resistencia a la insulina; IG: índice glucémico; IMC: índice de masa corporal; IR: resistencia insulínica; LDL: lipoproteínas de baja densidad; LGL: dieta de baja carga glucémica; LH: hormona luteinizante; MD: intervención con dieta; MG: masa grasa; MM: masa magra; NIH: clasificación NIH de 1990; PJ: jugo de granada; QUICKI: índice de sensibilidad a la insulina; RE: intervención con ejercicio; SB: bebida simbiótica; SHBG: globulina fijadora de hormonas sexuales; SOP: síndrome del ovario poliquístico; SPJ: jugo de granada simbiótico; TG: triglicéridos; TT: testosterona total; VLDL: lipoproteínas de muy baja densidad.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2** Características estudios de revisión y metaanálisis seleccionados

Autor Año	Abdollahian et al. <sup>28</sup> 2020	Porchia et al. <sup>26</sup> 2020	Kazemi et al. <sup>21</sup> 2020	Shang et al. <sup>31</sup> 2021
Estudio	Revisión sistemática y metaanálisis	Metaanálisis	Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados	Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados
Criterios población	Adolescentes	15 – 31 años	22 – 36 años	
Criterios de SOP	Rotterdam 2003 NIH 1990	IMC 26 – 40 kg/m <sup>2</sup> Rotterdam 2003 NIH 1990	IMC 28,7 – 42,7 kg/m <sup>2</sup> Rotterdam 2003	Rotterdam 2003 NIH 1990
Duración intervención		Variación entre 8 y 30 semanas	Variación entre 8 semanas y 6 meses	Variación entre 2 meses 1 año
Tipo intervención	Aquellos centrados en las modificaciones del estilo de vida en niñas adolescentes con SOP (modificación / intervención del estilo de vida, incluidas las intervenciones nutricionales, de actividad física y conductuales)	Estudios que indicaran tipo de dieta o aporte de macronutrientes, SOP confirmado y contuviesen información sobre IR evaluando HOMA-IR  Estratificación estudios por porcentaje de HC alto y bajo  Estratificación estudios por IR: IR baja/ moderada/ grave	Efectos de una dieta LGI  Impacto de una dieta de LGL  Intervenciones sin restricción calórica  Intervenciones con reducción de energía de 350-1.000 kcal/día	Resultados primarios: tasas de embarazo clínico, de aborto espontáneo y de ovulación  Resultados secundarios: tasa de regularidad menstrual, AMH, FAI, SHBG, TT puntuación en escala de Ferriman-Gallwey.  Patrones dietéticos: dieta baja en carbohidratos, dieta LGI/LGL, dieta DASH, dieta mediterránea

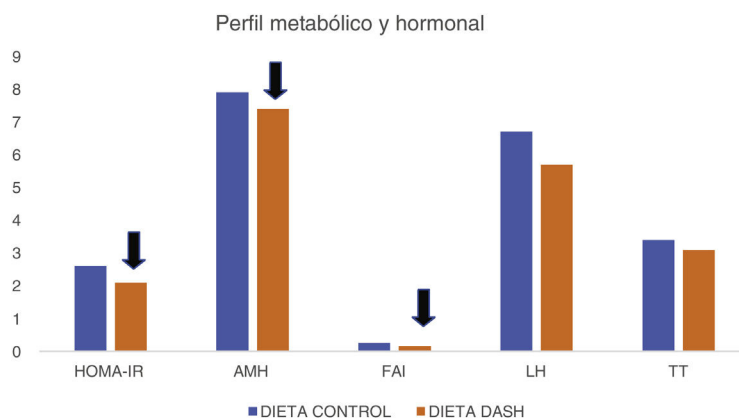


Tabla 2 (continuación)

Autor Año	Abdolahian et al. <sup>28</sup> 2020	Porchia et al. <sup>26</sup> 2020	Kazemi et al. <sup>21</sup> 2020	Shang et al. <sup>31</sup> 2021
Medidas hormonales	SHBG FSH LH TT FAI AMH		TT FAI	AMH FAI Escala Ferriman-Gallwey SHBG TT Tasa de regularidad menstrual
Medidas antropométricas y de composición corporal	Peso corporal IMC		Peso corporal CCi	
Medidas metabólicas	FBS FBI HOMA-IR TG, LDL, HDL	HOMA-IR	HOMA-IR FBS FIB CT, TG, LDL, HDL	
Conclusiones	A pesar de que las modificaciones en el estilo de vida mediante la restricción de calorías y la actividad física puede mejorar los parámetros clínicos, metabólicos y hormonales en las adolescentes con SOP, se requieren más estudios para confirmar estos hallazgos	Dietas con bajo % de HC e hipocalóricas son más efectivas para reducir IR, sobre todo en pacientes con IR grave	Dieta LGI se asocia con mejores perfiles cardiometabólicos y reproductivos. Sin embargo, la dieta LGL requiere mayor investigación	La adherencia a dietas bajas en hidratos de carbono suponen una intervención eficaz para mejorar la fertilidad y la salud reproductiva. Dietas hipocalóricas generan mejoras en el hiperandrogenismo Son necesarios más estudios rigurosos y de mayor tamaño muestral para confirmar dichos efectos

AMH: hormona antimülleriana; CCi: circunferencia de cintura; CCi/CCa: relación cintura-cadera; CT: colesterol total; DASH: *Dietary Approaches to Stop Hypertension*; FAI: índice de andrógenos libres; FBS: glucosa en ayunas; FIB: insulina en ayunas; FSH: hormona foliculoestimulante; HC: hidratos de carbono; HDL: lipoproteínas de alta densidad; HOMA-IR: modelo homeostático para la resistencia a la insulina; IMC: índice de masa corporal; IR: resistencia insulínica; LDL: lipoproteínas de baja densidad; LGI: dieta con índice glucémico bajo; LGL: dieta de baja carga glucémica; LH: hormona luteinizante; NIH: clasificación NIH de 1990; SHBG: globulina fijadora de hormonas sexuales; SOP: síndrome del ovario poliquístico; TG: triglicéridos; TT: testosterona total.

Fuente: elaboración propia.



**Figura 1** Diferencias entre los perfiles metabólicos y hormonales al final de la intervención<sup>18</sup>. AMH: hormona antimülleriana; FAI: índice de andrógenos libres; LH: hormona luteinizante.

= 27). Tras la intervención realizada en este estudio, como se puede observar en la [figura 1](#), la dieta DASH hipocalórica produjo una disminución significativa de los niveles de AMH sérica, insulina, HOMA-IR, índice de andrógenos libres (FAI) en comparación con la dieta control, al igual que un aumento significativo en el índice de sensibilidad a la insulina (QUICKI), y los niveles séricos de la globulina fijadora de hormonas sexuales (SHGB). Sin embargo, no se vislumbró efectos significativos de la dieta DASH en otros perfiles metabólicos.

En el estudio de Azadi-Yazdi et al.<sup>19</sup>, de similar diseño, también se utilizó la dieta DASH. De las 60 participantes reclutadas, 55 completaron el estudio con unas edades comprendidas entre 20 y 40 años, con un IMC de 25-40 kg/m<sup>2</sup> y con SOP diagnosticado según los criterios de Rotterdam de 2003. Se observó que en cuanto al peso corporal e IMC no hubo grandes diferencias entre grupos tanto antes como después del tratamiento. Sin embargo, en el grupo que mantuvo una dieta DASH se produjo un descenso significativo de la MG, pero no hubo variaciones importantes en cuanto a la MM, CCI, circunferencia de cadera o CCI/CCA entre ambos. Además, en el grupo de la dieta DASH, se observó una mayor disminución de los niveles de androstenediona, y una reducción significativa en los de testosterona sérica e índice de andrógenos libres. En comparación con la dieta control, hubo un aumento de los niveles de SHBG y de la capacidad antioxidante.

### Aumento de la ingesta de fibra y reducción grasas trans

En el estudio de Nybacka et al.<sup>20</sup>, se valoró el aumento de la ingesta de fibra y la reducción de grasas trans como principales predictores de la mejora metabólica en pacientes con SOP. Un total de 57 mujeres con SOP, con una edad comprendida entre 18-40 años y que presentaban un IMC > 27 kg/m<sup>2</sup> fueron asignadas aleatoriamente a dieta (D, n = 19), ejercicio (E, n = 19) o dieta más ejercicio (DE, n = 19) durante 16 semanas. El grupo D recibió asesoría nutricional por parte de un dietista para reducir su ingesta energética en al menos 600 kcal/día. El grupo E obtuvo un régimen de ejercicio ambulatorio por parte de un fisioterapeuta. El grupo DE tuvo ambas intervenciones.

La evaluación de la ingesta de alimentos se realizó mediante registros de 24 horas durante cuatro días inmediatamente antes y al final de la intervención (tres días laborales y uno de fin de semana). Adicionalmente, se instauró un horario estricto de tres comidas principales y dos o tres tomas entre horas. Se programaron controles mensuales con dietista – nutricionista y fisioterapeuta para el cumplimiento y discusión de las metas alcanzadas, así como para la fijación de nuevos objetivos, tanto de logro como de aprendizaje para el siguiente mes.

El IMC, la CCI y el CT se redujeron significativamente en los grupos D y DE, así como las LDL y el índice del modelo de evaluación de la homeostasis en el D. En el grupo E, se apreció una disminución en el IMC y la CCI. El predictor más fuerte de un IMC reducido fue el aumento de la ingesta de fibra (-0,44, p = 0,03), mientras que un descenso en el consumo de ácidos grasos trans predijo un índice insulínico menor (0,44, p < 0,01).

Estos análisis mostraron que una dieta saludable con un elevado consumo de fibra y una reducción en los niveles de ácidos grasos trans se correlacionan con un menor IMC. De modo que, ese aumento de ingesta de fibra resulta ser un predictor más fuerte en cuanto al descenso del IMC, mientras que la disminución de ácidos grasos trans produce una mejora del índice insulínico y de la función ovulatoria.

Cabe destacar que un porcentaje elevado de pacientes no finalizó la dieta (casi 50% de los casos) y abandonaron el tratamiento, por tanto, probablemente sea una dieta efectiva a corto plazo, pero no a largo.

### Dietas de baja carga glucémica

En tres de los 11 estudios seleccionados para la revisión, se utilizaron dietas de baja carga glucémica para determinar su efecto en las mujeres con SOP tanto a nivel cardiometabólico<sup>22</sup>, como en los cambios producidos en la ghrelina y el glucagón<sup>22</sup> y, por último, en la mejora de la sensibilidad a la insulina<sup>26</sup>.

El estudio de Kazemi et al.<sup>21</sup> es una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios, en el que se usaron bases de datos como PubMed, Medline, Cochrane Database, Instituto internacional de estadística (ISI), WOS y Scopus. Se recogen estudios publicados entre 2009 y 2020

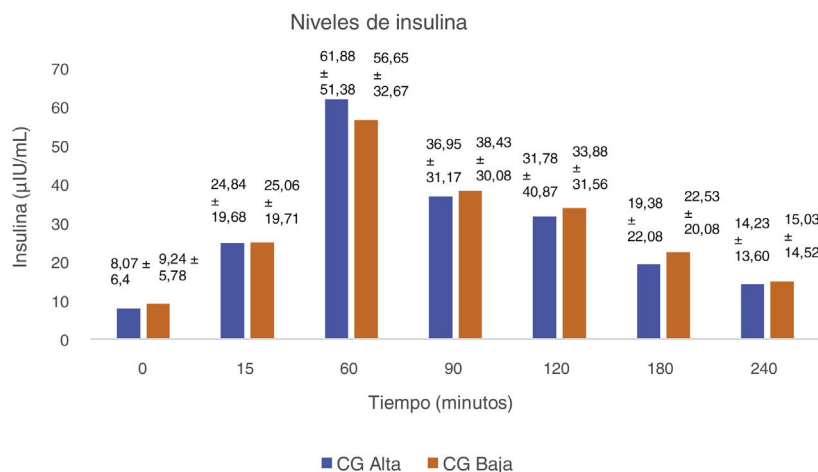


Figura 2 Diferencias de valores de insulina al final de la intervención<sup>22</sup>.

(no se encontraron investigaciones adicionales que cumplieran los criterios de inclusión a partir del 25 de marzo de 2020) y realizados en EE. UU., Canadá, Reino Unido, Irán, Italia y México. La diferencia consistía en dietas con índice glucémico/carga glucémica (IG/CG) más bajo y más alto. Como resultado de dicho estudio, se observó que las dietas LGI en comparación con las HGI mejoraban el estado glucorreductor evaluado por la disminución de HOMA-IR y FIB. La mejora en el perfil lipídico fue demostrada por una reducción de CT, colesterol LDL y TG; la adiposidad abdominal evidenciada por el descenso de la CCI; y el hiperandrogenismo valorado por la reducción de la TT. Sin embargo, no tuvieron efectos significativos sobre la glucosa en ayunas, el colesterol HDL, el peso corporal o el índice de andrógenos libres.

En el estudio de Hoover et al.<sup>22</sup>, se valoraron los cambios en la ghrelina y el glucagón tras una dieta de baja carga glucémica. Como resultado, se puso de manifiesto que una dieta de estas características reducía los niveles de ghrelina posprandial, la cual se asocia con una disminución de la grasa, una mejor sensibilidad a la insulina como se puede apreciar en la figura 2 y una reducción de la TT. Después de cuatro semanas, la concentración de glucagón en ayunas fue mayor en pacientes que habían seguido una dieta de baja carga glucémica vs. la de alta ( $p = 0,035$ ). La presencia de valores elevados de glucagón en ayunas se vinculó con una menor sensación de hambre ( $p = 0,009$ ).

En otro metaanálisis realizado por Porchia et al.<sup>26</sup>, se usaron diferentes bases de datos, tales como PubMed, Scopus, Lilacs, Ebsco, en busca de publicaciones hasta el 23 de octubre de 2018, sin ningún tipo de restricción de idioma, en los que los criterios de inclusión eran los siguientes: estudios prospectivos, en los que se indicara el tipo de dieta o aporte de macronutrientes, SOP confirmado y que contuviesen información sobre resistencia insulínica (IR) usando HOMA-IR. En dicho estudio se demostró que las dietas con un porcentaje más bajo de HC eran más efectivas para reducir la IR; que una intervención dietética mejoró de manera significativa la IR en pacientes con IR grave; y que las dietas hipocalóricas pueden contrarrestar la IR en SOP.

## Inclusión de diferentes alimentos en el patrón dietético habitual

### Jugo de granada

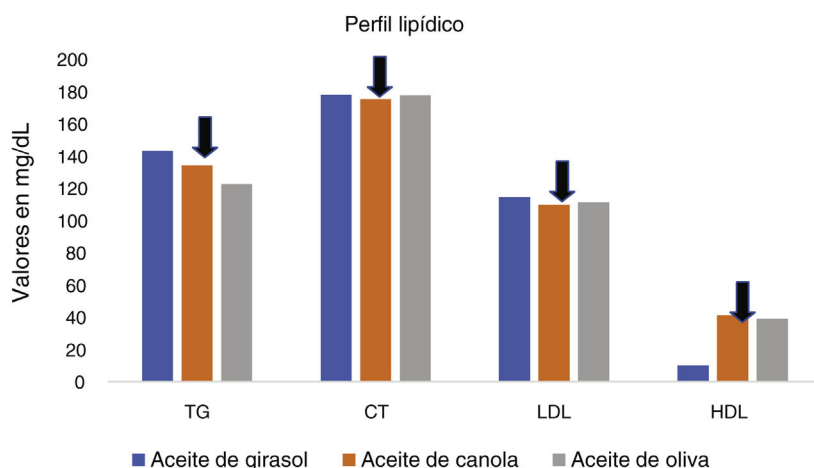
En el estudio de Esmaeilinezhad et al.<sup>23</sup>, se evaluó la influencia del consumo del jugo de granada simbiótico (SPJ) sobre la glucemia, el perfil hormonal sexual y los índices antropométricos, tratándose de un ensayo controlado aleatorizado paralelo, triple ciego ajustado a la declaración de Helsinki y a las Buenas Prácticas Clínicas con una duración de ocho semanas. Las participantes presentaban SOP diagnosticado por criterios de Rotterdam, con edades comprendidas entre los 15 y 48 años. De 135 examinadas solo 92 firmaron el consentimiento informado. Dichas pacientes fueron asignadas de forma aleatoria en proporción 1:1:1:1 a cuatro grupos. Al primero se le administró 2 L de SPJ que contenía inulina y lactobacillus (un litro poseía 20 g de inulina y 2 x 10<sup>8</sup> UFC/g lactobacillus) por semana; el segundo grupo consumió jugo de granada (PJ) 2 L/semana; el grupo 3: bebida simbiótica (SB) 2 L/semana (un litro contenía 20 g de inulina, 2 x 10<sup>8</sup> UFC/g lactobacillus y aroma de granada); y el grupo 4, control, recibió placebo, 2 L/semana (un litro de agua y aroma de granada).

Entre los resultados del estudio se observó que en los grupos con SPJ y SB se produjo una disminución significativa de HOMA-IR, IMC, peso y CCI en comparación con los valores iniciales. También se percibió que en dichos grupos se suscitaron cambios significativos de los niveles de glucosa en ayunas (FBS) y en el aumento de la sensibilidad a la insulina en contraste con el grupo control, así como una reducción significativa en la TT en los grupos SPJ y SB en comparación con la línea base.

### Aceites vegetales

En otros estudios como el de Yahay et al.<sup>24</sup>, se evaluaron los efectos de consumo de aceite de canola y de oliva en comparación con el aceite de girasol sobre el perfil lipídico y la esteatosis hepática en mujeres con SOP.

Tras la intervención, se pudo observar que el aceite de canola generó efectos beneficiosos sobre algunos



**Figura 3** Diferencias en el perfil lipídico tras la inclusión de diferentes tipos de aceites<sup>24</sup>.

parámetros del perfil lipídico (TG, CT/HDL, LDL/HDL y TG/HDL) (fig. 3) en comparación con el aceite de oliva y girasol, por su buena fuente de ácidos grasos monoinsaturados (MUFA)/ácido alfa-linolénico (ALA). Sin embargo, el aceite de oliva provocó mejoras significativas en cuanto a la gravedad del hígado graso. Asimismo, el de canola y oliva supusieron una marcada reducción de HOMA-IR en comparación con el de girasol, pero ninguno de los tres tipos de aceites provocó ningún cambio significativo en los niveles de SHBG.

### Soja

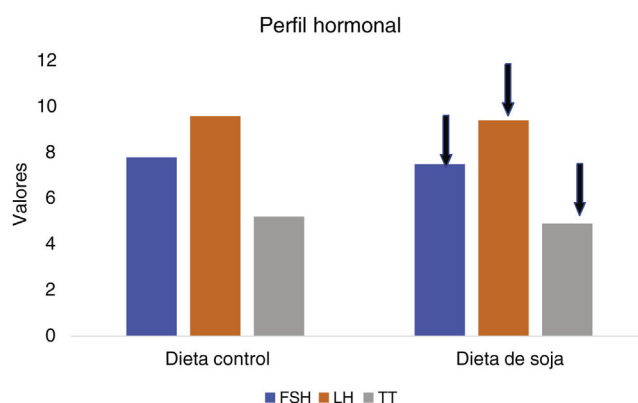
En uno de los 11 estudios<sup>25</sup> propuestos para la revisión se evaluó la influencia de la ingesta de soja sobre la pérdida de peso, el control glucémico, los perfiles de lípidos y los biomarcadores de inflamación y estrés oxidativo en mujeres que presentan SOP. Se trata de un ensayo clínico controlado aleatorizado paralelo en el que se reclutaron a 60 mujeres de entre 18 y 40 años con SOP diagnosticado mediante los criterios de Rotterdam de 2003. Todas completaron el estudio.

Tras la intervención, el grupo de prueba disminuyó de manera significativa el peso corporal y el IMC en comparación con el grupo de control. Asimismo, la dieta de prueba bajó la tasa de alopecia, aunque no hubo cambios respecto al acné. Además, en dicha dieta de prueba hubo una reducción importante en cuanto a los niveles de insulina sérica, HOMA-IR, en los valores hormonales de TT, TG y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), mientras que hubo un aumento significativo de QUICKI.

No se observó ningún efecto significativo de la dieta de prueba en LH, hormona foliculoestimulante (FSH) (fig. 4), así como en otros perfiles lipídicos y biomarcadores de inflamación y estrés oxidativo. Respecto a los valores de LH y FSH, no se describe la existencia de un mayor número de ciclos ováricos regulares, y por limitaciones de financiación, no se determinaron otros perfiles hormonales, como testosterona libre, prolactina y 17-OH progesterona.

### Metaanálisis de diferentes tipos de dietas

Se trata de una revisión sistemática y metaanálisis<sup>27</sup> de las diferentes modificaciones dietéticas para la salud reproductiva en mujeres con SOP.



**Figura 4** Diferencias en el perfil hormonal<sup>25</sup>. LH: hormona luteinizante.

En los últimos años, los investigadores han valorado mucho los efectos de las dietas con un LGI en la pérdida de peso y en los cambios metabólicos que resultan de la obesidad. En mujeres con sobrepeso y obesidad, una dieta de LGI combinada con una hipocalórica parece ser más beneficiosa; los regímenes hipocalóricos con LGI redujeron el IMC, el porcentaje de grasa corporal y las concentraciones de leptina, mejoraron el desarrollo de ovocitos y las tasas de fertilidad, así como los ciclos de ovulación en pacientes con SOP y anovulación.

### Modificaciones en el estilo de vida (cambios dietéticos + ejercicio físico)

Uno de los 11 estudios propuestos<sup>28</sup>, es una revisión sistemática y metaanálisis en el que se usaron PubMed, WOS, Scopus y Cochrane Library como bases de datos. Se recogieron estudios publicados hasta diciembre de 2019 centrados en investigar LSM en niñas adolescentes con SOP que informasen sobre hirsutismo, ciclos menstruales y andrógenos, parámetros metabólicos como FBS, FIB, HOMA-IR, TG, CT, colesterol LDL, colesterol HDL, parámetros antropométricos y presión arterial.

Los datos obtenidos en cuanto a los efectos de la terapia dietética sola, en parámetros clínicos y bioquímicos

del SOP fue limitada, pero el tratamiento dietético general (régimen hipocalórico con intervención en disminución de grasas o reducción de la carga glucémica) se asoció con una diferencia significativa en el IMC y puntuación de la escala de Ferriman-Gallwey, aunque no tuvo efectos significativos sobre los ciclos menstruales, parámetros hormonales y metabólicos. Sin embargo, los datos observados en estudios con una LSM mejoraron trastornos del ciclo menstrual, la resistencia a la insulina y el hiperandrogenismo mediante una reducción de la ingesta de energética y el control de peso.

La LSM mediante la restricción de calorías y la práctica de actividad física de forma regular puede mejorar los niveles clínicos, metabólicos y hormonales en las adolescentes con SOP<sup>29,30</sup>.

## Conclusiones

La dieta DASH con una reducción en la ingesta de calorías y con una alimentación rica en frutas, verduras, vegetales, cereales integrales y productos lácteos bajos en grasa, y las LSM, resultan ser las más favorables en los marcadores de composición corporal, sobre todo en parámetros como el peso corporal y el IMC.

Las dietas que comportan pérdida ponderal entre 5-10%, con un aporte adecuado de nutrientes, mejoran la secreción de gonadotropina, el hiperandrogenismo clínico y bioquímico y la sensibilidad a la insulina.

Los marcadores metabólicos de resistencia a la insulina mejoran con la adherencia a dietas con LGI.

El SPJ y la soja también parecen mejorar la resistencia a la insulina, ciertos parámetros antropométricos (peso, IMC y perímetro de cintura) así como una reducción de los niveles de testosterona.

La ingesta de fibra resulta ser un predictor más fuerte en cuanto a la disminución del IMC, mientras que la reducción de ácidos grasos trans produce una mejora del índice insulínico y de la función ovulatoria.

Las dietas hipocalóricas con LGI redujeron el IMC, el porcentaje de grasa corporal y las concentraciones de leptina, mejoraron el desarrollo de ovocitos y las tasas de fertilidad, así como los ciclos de ovulación en pacientes con SOP y anovulación.

En vista del análisis realizado en profundidad de los distintos estudios propuestos para la revisión bibliográfica, se puede comprobar que tanto el efecto de las diferentes intervenciones dietéticas como de las LSM y el ejercicio, suponen un marcado impacto en el tratamiento de las manifestaciones del SOP.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Teresa Sir P, Jessica Preisler R, Amiram Magendzo N. Síndrome de ovario poliquístico. Diagnóstico y manejo. *Rev Med Clin Condes*. 2013;24:818-26.
2. Fonseca Villanea C. Síndrome de ovario poliquístico. *Rev Méd Sinerg*. 2018;3:1-9.
3. Lim S, Wright B, Savaglio M, Goodwin D, Pirota S, Moran L. An Analysis on the implementation of the evidence-based PCOS lifestyle guideline: Recommendations from women with PCOS. *Semin Reprod Med*. 2021;39:153-60.
4. Joham AE, Norman RJ, Stener-Victorin E, Legro RS, Franks S, Moran LJ, et al. Polycystic ovary syndrome. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2022;10:668-80, [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00163-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00163-2).
5. Merino P, Schulin-Zeuthen C, Codner E. Diagnóstico del síndrome de ovario poliquístico: nuevos fenotipos, nuevas incógnitas. *Rev Med Chile*. 2009;137:1071-80.
6. Teede HJ, Misso ML, Costello MF, Dokras A, Laven J, Moran L, et al. Recommendations from the international evidence-based guideline for the assessment and management of polycystic ovary syndrome. *Hum Reprod*. 2018;33:1602-18, <http://dx.doi.org/10.1093/humrep/dey256>.
7. Ablan Candia F. Fisiopatología del síndrome de ovario poliquístico. *Rev Obstet Ginecol Venez*. 2016;76 Supl 1:S17-24.
8. Vivas CA, Castaño Trujillo P, García Trujillo G, Ospina Gutiérrez ML. Síndrome de ovario poliquístico. Fisiopatología en mujeres obesas y no obesas. *Rev CES Med*. 2011;25:169-80.
9. Facio-Lince García A, Pérez-Palacio MI, Molina-Valencia JL, Martínez-Sánchez LM. Síndrome de ovario poliquístico y complicaciones metabólicas: más allá del exceso de andrógenos. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2015;80:515-9.
10. Pulido DI, Scott ML, Barreras C, Soto F, Barrios C, López CM. Síndrome de ovario poliquístico en mujeres portadoras de síndrome metabólico. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2016;27:540-4.
11. Hallajzadeh J, Khoramdad M, Karamzad N, Almasi-Hashiani A, Janati A, Ayubi E, et al. Metabolic syndrome and its components among women with polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2018;10:56-69.
12. Jiskoot G, Timman R, Beerthuisen A, Dietz de Loos A, Buschbach J, Laven J. Weight reduction through a cognitive behavioral therapy lifestyle intervention in PCOS: The primary outcome of a randomized controlled trial. *Obesity*. 2020;28:2134-41.
13. Dietz de Loos ALP, Jiskoot G, Timman R, Beerthuisen A, Buschbach J, Laven JSE. Improvements in PCOS characteristics and phenotype severity during a randomized controlled lifestyle intervention. *Reprod Biomed Online*. 2021;43:298-309.
14. Moran LJ, Hutchison SK, Norman RJ, Teede HJ. Lifestyle changes in women with polycystic ovary syndrome. *Cochrane Database Syst Rev [Internet]*. 2011;7:CD007506.
15. Faghfoori Z, Fazelian S, Shadnough M, Goodarzi R. Nutritional management in women with polycystic ovary syndrome: A review study. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2017;11:429-32.

16. Jarrett BY, Lujan ME. Impact of hypocaloric dietary intervention on ovulation in obese women with PCOS. *Reproduction*. 2017;153:15–27.
17. Szczuko M, Kikut J, Szczuko U, Szydłowska I, Nawrocka-Rutkowska J, Ziętek M, et al. Nutrition strategy and life style in polycystic ovary syndrome—narrative review. *Nutrients*. 2021;13:2452.
18. Foroozanfard F, Rafiei H, Samimi M, Gilasi HR, Gorjizadeh R, Heidar Z, et al. The effects of dietary approaches to stop hypertension diet on weight loss, anti-Müllerian hormone and metabolic profiles in women with polycystic ovary syndrome: A randomized clinical trial. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2017;87:51–8.
19. Azadi-Yazdi M, Karimi-Zarchi M, Salehi-Abargouei A, Fallahzadeh H, Nadjarzadeh A. Effects of dietary approach to stop hypertension diet on androgens, antioxidant status and body composition in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome: a randomised controlled trial. *J Hum Nutr Diet*. 2017;30:275–83.
20. Nybacka Å, Hellström PM, Hirschberg AL. Increased fibre and reduced trans fatty acid intake are primary predictors of metabolic improvement in overweight polycystic ovary syndrome—Substudy of randomized trial between diet, exercise and diet plus exercise for weight control. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2017;87:680–8.
21. Kazemi M, Hadi A, Pierson RA, Lujan ME, Zello GA, Chilibeck PD. Effects of dietary glycemic index and glycemic load on cardio-metabolic and reproductive profiles in women with polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Adv Nutr*. 2020;12:161–78.
22. Hoover SE, Gower BA, Cedillo YE, Chandler-Laney PC, Deemer SE, Goss AM. Changes in ghrelin and glucagon following a low glycemic load diet in women with PCOS. *J Clin Endocrinol Metab*. 2021;106:e2151–61.
23. Esmaeilinezhad Z, Babajafari S, Sohrabi Z, Eskandari MH, Amooee S, Barati-Boldaji R. Effect of synbiotic pomegranate juice on glycemic, sex hormone profile and anthropometric indices in PCOS: A randomized, triple blind, controlled trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2019;29:201–8.
24. Yahay M, Heidari Z, Allameh Z, Amani R. The effects of canola and olive oils consumption compared to sunflower oil, on lipid profile and hepatic steatosis in women with polycystic ovarian syndrome: a randomized controlled trial. *Lipids Health Dis*. 2021;20:7.
25. Karamali M, Kashanian M, Alaeinasab S, Asemi Z. The effect of dietary soy intake on weight loss glycaemic control, lipid profiles and biomarkers of inflammation and oxidative stress in women with polycystic ovary syndrome: a randomised clinical trial. *J Hum Nutr Diet*. 2018;31:533–43.
26. Porchia LM, Hernandez-Garcia SC, Gonzalez-Mejia ME, López-Bayghen E. Diets with lower carbohydrate concentrations improve insulin sensitivity in women with polycystic ovary syndrome: A meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020;248:110–7.
27. Che X, Chen Z, Liu M, Mo Z. Dietary Interventions: A Promising Treatment for Polycystic Ovary Syndrome. *Ann Nutr Metab*. 2021;77:313–23.
28. Abdolalian S, Tehrani FR, Amiri M, Ghodsi D, Yarandi RB, Jafari M, et al. Effect of lifestyle modifications on anthropometric, clinical, and biochemical parameters in adolescent girls with polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Endocr Disord*. 2020;20:71.
29. Kazemi M, McBreairty LE, Chizen DR, Pierson RA, Chilibeck PD, Zello GA. A Comparison of a Pulse-Based Diet and the Therapeutic Lifestyle Changes Diet in Combination with Exercise and Health Counselling on the Cardio-Metabolic Risk Profile in Women with Polycystic Ovary Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. 2018;10:1387.
30. Lin AW, Kazemi M, Jarrett BY, Vanden Brink H, Hoeger KM, Spandorfer SD, et al. Dietary and Physical Activity Behaviors in Women with Polycystic Ovary Syndrome per the New International Evidence-Based Guideline. *Nutrients*. 2019;11:2711.
31. Shang Y, Zhou H, He R, Lu W. Dietary Modification for Reproductive Health in Women With Polycystic Ovary Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:735954.