

Efecto y comparación de la dieta cetogénica, mediterránea y de bajo índice glucémico en el tratamiento del síndrome de ovario poliquístico (SOP)

Effect and comparison of the ketogenic, mediterranean and low glycemic index in the treatment of ovarian syndrome polycystic (PCOS)

Ana Albornos Antón

Universidad Internacional Iberoamericana, España (ana.albornos@alumnos.uneatlantico.es) (<http://orcid.org/0009-0005-9148-0816>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 11/06/24

Revisado/Reviewed: 02/07/24

Aceptado/Accepted: 05/07/24

RESUMEN

Palabras clave:

Síndrome de ovario poliquístico (SOP), Dieta cetogénica (DC), Dieta mediterránea (DM), Dieta de bajo índice glucémico (IG), Tratamiento del SOP

Analizar y comparar el efecto de las dietas cetogénica, mediterránea, y de bajo índice glucémico como tratamiento en mujeres con síndrome de ovario poliquístico (SOP), evaluando la mejora de los síntomas y evolución de la patología. Revisión bibliográfica basada en el estudio de artículos científicos de la mayor calidad encontrada a través de bases de datos para la elaboración total de la revisión. Los estudios indican que los tres patrones dietéticos pueden ser un tratamiento efectivo para el SOP, dependiendo de los aspectos a tratar. Las dietas hipocalóricas resultan efectivas para mujeres con SOP que padecen sobrepeso y obesidad, mejorando los síntomas asociados. La dieta cetogénica (DC) es beneficiosa a corto plazo, aunque es restrictiva y difícil de mantener a largo plazo para lograr resultados sostenibles. La dieta mediterránea (DM), menos eficiente a corto plazo, mejora la salud general, tiene una alta capacidad antioxidante y evidencia de ser más sostenible a largo plazo. La dieta de bajo índice glucémico (IG) no muestra resultados concluyentes para el SOP, pero mejora el perfil hormonal y parámetros del perfil lipídico. Una estrategia combinada de varios patrones dietéticos puede mejorar los resultados tanto a corto como a largo plazo.

Para ofrecer un tratamiento más específico frente al SOP, son necesarios más estudios con mayor evidencia y calidad. Sin embargo, se puede concluir que los modelos dietéticos estudiados presentan, según la sintomatología y las necesidades, las características necesarias para lograr mejoras. Constituyendo una parte vital del tratamiento en mujeres con SOP.

ABSTRACT

Keywords:

Polycystic ovary syndrome (PCOS), Ketogenic diet (KD), Mediterranean diet (DM), Low glycemic index (GI) diet, PCOS treatment.

To analyze and compare the effect of ketogenic, mediterranean, and low glycemic index diets in the treatment of women with polycystic ovary syndrome (PCOS), evaluating the improvement of symptoms and evolution of the pathology. A bibliographic review based on the study of high-quality scientific articles found through databases was conducted for the complete preparation of this review. Studies indicate that any of the three dietary patterns can be an effective treatment for PCOS, depending on the aspects being treated. All low-calorie diets are effective for women with PCOS who are overweight and obese, improving associated symptoms. The ketogenic diet (KD) is beneficial in the short term for weight loss and glycemic control, although it is highly restrictive and difficult to maintain in the long term. The Mediterranean diet (MD), with less efficient in the short term, improves general health, has a high antioxidant capacity, and is evidenced to be more sustainable in the long term. The low glycemic index (GI) diet does not show conclusive results for PCOS but may improve the sex hormone profile and lipid profile parameters. A combined strategy of several dietary patterns can improve both short- and long-term results.: To provide a more specific treatment for PCOS, more studies with greater evidence and higher quality are necessary. However, it can be concluded that the dietary models studied, according to the symptoms and needs of the patients, possess the necessary characteristics to achieve improvements, constituting a vital part of the treatment of women with PCOS.

Introducción

El síndrome de ovario poliquístico (SOP) es un trastorno crónico presente en gran parte de las mujeres en edad reproductiva, que afecta principalmente al sistema metabólico y endocrino provocando diferentes impactos a corto y largo plazo durante toda la vida fértil (1), con una prevalencia del 6 al 20% y caracterizado por anovulación, hiperandrogenismo y morfología de ovario poliquístico (2). Diagnosticado generalmente en la adolescencia durante la menarquia, la primera menstruación, con el uso de la ecografía ginecológica como método de diagnóstico principal (3).

Es considerado una enfermedad con sintomatología heterogénea asociada a factores metabólicos y endocrinos, los cuales se relacionan con otras patologías como enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y resistencia a la insulina (RI), además de diferentes consecuencias a largo plazo (4).

Entre los síntomas más destacados del SOP, que impactan significativamente en la calidad de vida, se encuentran los problemas reproductivos, metabólicos y cardiovasculares. Los problemas reproductivos incluyen irregularidad en los ciclos, infertilidad y complicaciones durante el embarazo. En cuanto a los problemas metabólicos, la DM2 es especialmente prevalente entre mujeres con sobrepeso u obesidad, afectando entre el 40% y el 80% de las mujeres con SOP (4). Además, se observa una alta incidencia en enfermedades cardiovasculares y RI. Más recientemente, se han reconocido los problemas psicológicos, como la ansiedad y la depresión, componentes importantes en el SOP (1,3).

El tratamiento principal para el SOP consiste en la implementación de un estilo de vida más saludable, enfocada en mejorar la dieta, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las pacientes (2). La dieta es uno de los tratamientos más eficaces y beneficiosos tanto para mejorar la sintomatología del SOP como para abordar condiciones asociadas como la hiperinsulinemia y la obesidad (4). Es crucial que estas intervenciones dietéticas vayan acompañadas de un seguimiento médico y nutricional adecuado para ajustar las recomendaciones a las necesidades individuales de cada paciente (3-5).

A nivel clínico existe la necesidad de determinar un tratamiento más conciso ya que hay gran desinformación y confusión en la población sobre el SOP en general. Me resulta un tema de relevancia personal ya que fui diagnosticada de SOP hace unos años. Además de los síntomas clínicos que este síndrome presenta y las complicaciones que puede ocasionar a largo plazo, experimentarlo personalmente me ofrece una visión directa con el tema a tratar.

Método

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos de artículos específicos relacionados con los temas a tratar.

Las bases de datos a las que se recurrió para comenzar la búsqueda fueron:

-PubMed: Estableciendo los presentes filtros propios de la base de datos: fecha de publicación máxima de 5 años. Utilizando como palabras clave en su búsqueda *Polycystic ovary syndrome treatment, Chronic PCOS, Polycystic ovary syndrome epidemiology, Polycystic Ovary Syndrome AND Diet Ketogenic, Ketogenic diet treatment, Diet*

Mediterranean[Majr] AND Polycystic Ovary Syndrome, Polycystic ovary syndrome AND low glycemic index.

- Google Académico: Este buscador resultó de gran utilidad para acceder al texto completo de diversos artículos o para la búsqueda de páginas web oficiales, al igual que para el acceso a guías relacionadas con el tema a tratar. Utilizando como palabras clave para su búsqueda principal *Polycystic Ovary Syndrome*.

Los criterios de inclusión fueron estudios experimentales, ensayos clínicos, estudios de casos y controles, estudios de cohortes o estudios observacionales o revisiones en el caso de ofrecer datos demográficos o teóricos. Con una población de mujeres en edad fértil entre los 15 a 45 años, con diagnóstico de SOP. No se excluyó a mujeres con enfermedades asociadas ni con IMC diferentes ya que parte del estudio fue la relevancia de las condiciones ambientales en la predisposición y desarrollo del síndrome. Los artículos utilizados para realizar la discusión principal han sido publicados entre 2019 y 2024, a excepción del uso de artículos publicados con anterioridad que hayan tenido gran relevancia para aportar base científica.

Los criterios de exclusión se basaron en estudios de poca relevancia para el estudio que incluían revisiones sistemáticas o bibliográficas, estudios in-vitro y experiencia del experto. Además aquellos estudios desarrollados en animales, específicos del sexo masculino o con tratamientos activos para tratar otras enfermedades metabólicas adyacentes.

Resultados

El abordaje nutricional del síndrome de ovario poliquístico (SOP) se presenta como una herramienta vital para la mejora de la patología junto con sus factores asociados y una mejora de la calidad de vida (6). Se comenzarán analizando los estudios relacionados entre la dieta cetogénica y el SOP. Los cuales están complementados con la información de la Tabla 1. Todos los estudios encontrados fueron realizados en mujeres con sobrepeso y obesidad atribuyendo gran parte de resultados a los beneficios obtenidos, al tratarse de dietas hipocalóricas, con la reducción de peso. Frente al estudio de Paoli et al. (4) no se obtuvieron resultados demasiado concluyentes ya que el tamaño reducido de la muestra y el corto plazo al que se expusieron los sujetos no fueron considerados suficientemente significativos para el tratamiento del SOP. Mientras que el estudio de Cincione et al. (7) utilizó una mayor cantidad de proteína para preservar masa muscular. Mejorando la sintomatología junto con los parámetros bioquímicos y antropométricos, considerándose eficaz en un periodo corto de tiempo pero altamente hipocalórica y poco recomendada para un tratamiento a largo plazo ya que no está claro si seguiría siendo beneficiosa. Fueron destacables los resultados finales en la regulación del ciclo menstrual y un aumento de fertilidad con mejorías en todas las mujeres que finalizaron el estudio.

El estudio de Magagnini et al. (8) obtuvo resultados más significativos en la mejora de la función ovárica y se encontró mayor relación con la fertilidad, además obtuvo mejorías tanto en los parámetros antropométricos como hormonales, destacando la mejora de la progesterona. Este estudio se destaca por una mayor adherencia ya que todos los sujetos finalizaron el estudio, siendo de los periodos más largos de

seguimiento frente a los demás estudios. Aun siguiendo el patrón restrictivo e hipocalórico, en las pautas de la dieta se le dio relevancia a los nutrientes. Uno de los valores destacados en los tres estudios (4,7,8) fue la reducción de los niveles de testosterona, aunque se destacó la falta de mejora clínica ya que el tiempo de actuación no fue el suficiente para realizar dichas observaciones. Por último el estudio clínico realizado por Yang et al. (9) afirmó que era posible conservar la masa muscular integra realizando una DC hipocalórica, llegando a reducir la grasa visceral y reduciendo los niveles de azúcar en sangre. Fue el estudio donde se observó menor mejoría de los parámetros analíticos y antropométricos, al contrario que en los estudios anteriores, lo cual se podría deber a una menor restricción calórica.

Tabla 1. Estudios sobre el tratamiento de la dieta cetogénica en mujeres con SOP.

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Población	Características	Criterios de exclusión e inclusión	Resultados
Paoli et al., 2020(4)	Ensayo no controlado	14 mujeres con sobrepeso y obesidad con síndrome de ovario poliquístico	Duración de 12 semanas. Estudio de la dieta mediterránea cetogénica con phyoextractos. Evaluación del peso corporal, IMC, masa corporal grasa y magra, tejido adiposo visceral, perfil lipídico, insulina, glucosa, HOMA-IR, y del perfil hormonal. Lugar de origen: Italia	Criterios de inclusión: diagnóstico de SOP a través de los criterios de Rotterdam, edad entre 18 a 45 años, un IMC \geq 25 kg/m ² , deseo de adelgazar y no usar anticonceptivos. Criterios de exclusión: embarazo o lactancia, terapia hormonal, sensibilidad a la insulina, enfermedades hepáticas, renales o cardíacas.	No se obtuvieron resultados significativos en oligomenorrea ni infertilidad. Los niveles hormonales de andrógenos disminuyeron significativamente. Se obtuvo una reducción del peso promedio de 9,43 kg junto con una reducción del IMC, la masa grasa y el tejido adiposo visceral.
Cincione et al., 2021 (7)	Ensayo no controlado	17 mujeres con sobrepeso y obesidad con síndrome de ovario poliquístico	Duración de 45 días. Estudio de la dieta cetogénica mixta para establecer la cetosis, preservando la masa magra. Evaluación de la historia clínica y ginecológica, estado nutricional, composición corporal y mediciones bioquímicas. Lugar de origen: Italia	Criterios de inclusión: IMC > 25, edad fértil entre 18 y 45 años, diagnóstico de SOP según los Criterios de Rotterdam, no usar anticonceptivos y deseo de perder peso. Criterios de exclusión: embarazo o lactancia, enfermedades renales, hepáticas o cardíacas, episodios de gota o hiperuricemia, tratamiento farmacológico estrogénico-progestágeno o insulinosensibilizador en un periodo menor a un año.	Reducción de los niveles de glucosa en sangre, andrógenos y estrógenos y mejora de la sensibilidad a la insulina. Se obtuvo una pérdida de peso promedio de 9,4%, junto con la reducción del IMC un 3,6. Cinco de las diecisiete pacientes con amenorrea recuperaron su ciclo menstrual regular; mejoraron sus ciclos y cinco lograron un embarazo natural después de baja fertilidad.

Magagnini et al., 2022 (8)	Ensayo no controlado	25 mujeres con sobrepeso y obesidad no diabéticas con síndrome de ovario poliquístico y menstruación regular	Duración de 12 semanas. Estudio de la dieta cetogénica muy baja en calorías (VLCKD) Evaluación de parámetros antropométricos y sanguíneos. Lugar de origen: Italia	Criterios de inclusión: mayores de 18 años, diagnóstico de SOP según los Criterios de Rotterdam, antecedentes familiares de DM2, intervalos regulares del ciclo menstrual y parejas masculinas con normozoospermia. Criterios de exclusión: DM1, DM2, insuficiencia renal crónica, infecciones activas o graves, arritmias cardíacas, fragilidad, cirugía previa de 48 h, procedimientos invasivos, trastornos psiquiátricos, irregularidad de los ciclos menstruales.	El 75% de las pacientes redujo su peso. El 96% mejoró los niveles séricos de AMH junto con la progesterona. El 100% de las mujeres mejoró en la disfunción ovulatoria. 19 de las 25 pacientes pasaron de un IMC en obesidad a sobrepeso y el índice HOMA se normalizó en 24 de las 25 pacientes.
Yang et al. 2022, (9)	Ensayo clínico	55 mujeres con sobrepeso y obesidad con síndrome de ovario poliquístico	Duración de 12 semanas. Estudio de los efectos de la dieta cetogénica sobre las concentraciones de ácido úrico. Evaluación del peso, IMC, porcentaje de grasa corporal, glucemia en ayunas, triglicéridos, colesterol total y ácido úrico. Lugar de origen: China	Criterios de inclusión: IMC de ≥ 24 kg/m ² mujeres en edad fértil entre 20-40 años.	Mantenimiento de la masa muscular junto con la reducción del peso total, IMC, grasa total y de la hiperuricemia. Los valores analíticos y antropométricos presentaron resultados similares al inicio y final del estudio.

Para continuar, se comentarán los estudios relacionados con la dieta mediterránea y el SOP. Los cuales se encuentran detallados en la **Tabla 2**.

Algunos de los estudios (10–12) utilizaron como método de evaluación la puntuación PREDIMED, la cual es mayormente usada para determinar la adherencia a la DM, pero se observó que no ofrece resultados absolutos y se deben tener en cuenta otros parámetros. El estudio de Barrea et al. (10) no determinó una relación directa entre la DM con la mejora clínica del SOP debido a ciertas limitaciones como el tamaño relativamente pequeño de la muestra y la naturaleza transversal del estudio, aunque destacó la formación de un grupo homogéneo para una mejor comparación junto con la inclusión de parámetros nutricionales y cardiometabólicos, proporcionando una mejor caracterización del riesgo metabólico en SOP. Este estudio utilizó como marcador complementario para evaluar la gravedad clínica del síndrome la PhA, aunque no se tuvieron en cuenta diferentes marcadores inflamatorios, de bastante relevancia en el SOP. Se encontró una asociación entre una menor adherencia a la DM y peores parámetros metabólicos y hormonales en mujeres con SOP, enfatizando que una mejor adherencia a la DM tiene beneficios para la composición corporal y reduce la severidad de los síntomas de la enfermedad en mujeres con SOP. Mei et al. (13) destacó la efectividad de la DM combinada con una dieta baja en carbohidratos como tratamiento para mujeres con SOP y sobrepeso. Observando mejoras significativas en la composición

corporal, en los marcadores metabólicos y hormonales, con notables beneficios en la regulación del ciclo menstrual y la reducción de la glucosa en sangre y los parámetros lipídicos. A pesar de estos hallazgos, la baja continuidad en el seguimiento de la dieta por parte de las pacientes y las limitaciones culturales alimentarias sugiere que se necesitan estrategias. En el estudio de Wang et al. (14) se encontró una relación directa entre menor inflamación en mujeres con SOP y la DM. Se utilizó el DII para evaluar la inflamación, observando mejoras de en la inflamación y la salud cardiovascular, comúnmente comprometida en el síndrome, asociando la DM como un factor protector frente al SOP. Otros estudios, aunque arrojaron resultados menos relevantes debido a las metodologías empleadas y los parámetros medidos, resultaron ser determinantes al aportar información relevante para el análisis de la dieta mediterránea.

El estudio de Mu L. et al. (15) no encontró resultados claros sobre la relación directa de la DM junto al SOP. Tampoco se tuvo en cuenta el estado nutricional ni los índices cardiometabólicos, por tanto los factores del estudio fueron incompletos. El estudio de Barrea et al. (12) desarrolló una evaluación más completa, la cual si pudo realizar una mayor comparación directa, con la presencia de criterios específicos. Se observó lo que predecían los estudios anteriores, ya que las pacientes MUO-SOP presentaron peores valores analíticos y menor adherencia a la dieta en comparación a las pacientes MHO. Cutillas-Tollin et al. (11) no encontró asociación clara entre la DM con la presencia del SOP, lo cual no determina que no exista relación directa ya que el estudio también comparó otros patrones dietéticos. Mostró un efecto protector, destacando la mejora de indicadores metabólicos y hormonales a través de la DM, sin embargo estos resultados no fueron muy significativos. El uso de FFQ como método de evaluación no se consideró el más adecuado por presentar mayores sesgos y fallos de precisión.

Tabla 2. Estudios sobre el tratamiento de la dieta mediterranea en mujeres con SOP.

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Población	Características	Criterios de exclusión e inclusión	Resultados
Barrea et al.2019, (10)	Estudio observacional transversal de casos y controles	224 mujeres en total (112 diagnosticadas de SOP y 112 del grupo de control)	Estudio de la adherencia a la dieta mediterránea. Evaluación de adherencia a la dieta, la ingesta dietética y la composición corporal, gravedad clínica y los niveles de testosterona. Estos se evaluaron a través del estudio PREDIMED, BIA, PhA y la escala de puntuación de hirsutismo de Ferriman-Gallwey. Lugar de origen: Italia	Criterios de inclusión: premenopausia, sobrepeso u obesidad, edades entre 18 y 40 años, sin enfermedad metabólica subyacente o metabólica, diagnóstico de SOP. Criterios de exclusión: Menopausia, hiperandrogenismo, enfermedad sistémica o psiquiátrica, uso de medicamentos que afectan el metabolismo, dieta hipocalórica en los últimos tres meses, uso de medicamentos que influyan en el equilibrio hídrico,	Las mujeres con SOP presentaron menor adherencia junto con un menor consumo de alimentos base en la DM (AOVE, legumbres, pescado o frutos secos).

				marcapasos o desfibriladores.	
Mu L. et al. 2019, (15)	Ensayo clínico	3551 mujeres con SOP en edad reproductiva	Estudio sobre la prevalencia del SOP en mujeres con obesidad metabólicamente sanas (MHO) frente a las mujeres con obesidad metabólicamente no saludables (MHO). Evaluación del perfil de riesgo metabólico a través de una encuesta epidemiológica de gran tamaño, examen físico (IMC, presión arterial, glucosa y perfil lipídico) y de ultrasonido transvaginal. Lugar de origen: China	Criterios de inclusión: diagnóstico de SOP a través de los criterios de Rotterdam, encontrarse en edad fértil. Criterios de exclusión: Menopausia	No se encontraron diferencias significativas en el IMC entre los dos grupos de SOP.
Barrea et al., 2021(12)	Estudio de cohortes	94 mujeres con síndrome de ovario poliquístico y obesidad	Estudio diferencial para determinar el estado de salud metabólica en SOP según los fenotipos obeso metabólicamente sano (MHO) y obeso metabólicamente no saludable (MUO). Evaluación del perfil endocrino-metabólico, el estado inflamatorio, la adherencia a la DM y la composición corporal. Lugar de origen: Italia	Criterios de inclusión: diagnóstico de SOP, $IMC \geq 30,0 \text{ kg/m}^2$, edad fértil entre 18 a 30 años, misma área geográfica (Nápoles, Campania, Italia), sin tratamiento previo. Criterios de exclusión: IMC menor a 30, menopausia, lactancia o embarazo, enfermedad psiquiátrica, tratamiento para la actividad metabólica, dieta hipocalórica, complementos dietéticos, enfermedad metabólica subyacente, marcapasos o desfibriladores, daño cutáneo en la zona de aplicación de BIA.	Las pacientes MUO presentaron mayores niveles de PCR, testosterona e insulina, con menor adherencia a la DM y menor PhA. Con un peor perfil endocrino y metabólico en comparación con las pacientes MHO.
Cutillas-Tollin et al., 2021(11)	Estudio de casos y controles	121 mujeres con síndrome de ovario poliquístico y 155 mujeres como controles	Estudio sobre las asociaciones entre el cumplimiento de diferentes índices dietéticos y la presencia de síndrome de ovario poliquístico. Evaluación a través de anamnesis y cuestionarios semicuantitativos	Criterios de inclusión: edad fértil entre 18 a 40 años, diagnóstico a través de los criterios de Rotterdam. Criterios de exclusión: embarazo o lactancia, tratamiento oncológico, medicación hormonal durante los tres meses previos al estudio,	No se encontró asociación clara entre los índices dietéticos estudiados junto al SOP y sus fenotipos.

			de frecuencia alimentaria (FFQ), examen físico, ecografía transvaginal y extracción de sangre, entre los días 2 a 5 del ciclo menstrual. Uso del test PREDIMED para evaluar la adherencia. Lugar de origen: Murcia (España)	prolapso genitourinario o trastornos endocrinos, medicación que interfiera en el metabolismo de los carbohidratos, anticonceptivos hormonales y hormonas tiroideas.	
Wang et al., 2022(14)	Estudio de casos y controles	527 mujeres con síndrome de ovario poliquístico	Estudio sobre la asociación de patrones dietéticos específicos del SOP y la cuantificación de los posibles efectos inflamatorios de la dieta. Evaluación del índice inflamatorio dietético (DII), el patrón dietético y la estimación del riesgo a través de la regresión logística y análisis de correlación parcial. Lugar de origen: China		Se redujo la inflamación hasta un 4,79% relacionando la dieta de manera positiva junto al SOP.
Mei et al. 2022 (13)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	59 mujeres con sobrepeso y síndrome de ovario poliquístico. 29 en el grupo de la dieta LF y 30 en el grupo de la dieta MED/LC	Duración de 12 semanas. Estudio sobre el efecto terapéutico de una dieta mediterránea (MED) combinada con un modelo dietético bajo en carbohidratos (LC) en mujeres con SOP y sobrepeso para lograr una mejora metabólica a largo plazo reduciendo la ingesta de alimentos con ácidos grasos trans. Evaluación del peso, IMC, circunferencia de cintura, índice cintura-cadera, porcentaje de grasa corporal, insulina, glucosa plasmática en ayunas, colesterol, triglicéridos, testosterona total, hormona luteinizante, como indicadores	Criterios de inclusión: diagnóstico de síndrome de ovario poliquístico según los criterios de Rotterdam, edad de 16 a 45 año, IMC $\geq 24,0$ kg/m ² . Criterios de exclusión: trastornos endocrinos, combinación de enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, trastornos hematológicos, insuficiencia hepática o renal, embarazo o período de lactancia, ausencia de anticonceptivos durante el período de intervención, enfermedad mental, cáncer, medicamentos hormonales distintos de la progesterona o sensibilizadores de la insulina.	No se observaron efectos secundarios durante la intervención en todo el estudio. No se observaron diferencias entre ambos grupos respecto a la edad, la antropometría, los niveles de hormonas sexuales y la bioquímica sanguínea. El 72,4% (21/29) de las pacientes del grupo LF volvieron a sus ciclos menstruales normales y el 86,7% (26/30) de las pacientes MED/LC volvieron a sus ciclos menstruales normales, sin diferencias significativas entre ambos grupos. Ambos grupos mostraron una disminución

			antropométricos, niveles endocrinos reproductivos, grado de IR y niveles de metabolismo lipídico. Lugar de origen: China		significativa en los niveles de insulina en ayunas (FINS), el índice HOMA-IR, el índice QUICKI y los parámetros lipídicos (TG, TC y LDL-C), mientras que los niveles de HDL-C no cambiaron significativamente. En el grupo MED/LC, la reducción de la glucosa en sangre fue más significativa, además tuvo una mayor disminución en FPG, FINS, HOMA-IR y QUICKI. También mostró mayores reducciones en TG, TC y LDL-C, pero no en HDL-C. En cuanto a los niveles de FSH y PRL, se observó un ligero cambio en ambos grupos.
--	--	--	--	--	--

Por último, se desarrollará la discusión de los estudios relacionados entre la dieta de bajo índice glucémico y el SOP. Los cuales se encuentran detallados en la Tabla 3. Algunos de los estudios (16,17) fueron realizados como enfoque en mujeres con sobrepeso y obesidad destacando ser dietas hipocalóricas. Se obtuvieron resultados en la reducción del peso corporal, IMC y mejoras en los valores asociados al perfil lipídico. Hoover et al. (16) presentó resultados a nivel hormonal, de grelina y glucagón, poco significativos. Aunque los cambios definidos fueron consistentes a lo largo del estudio no fueron específicos de la dieta estudiada, sin diferencias notables en los valores analíticos. Destacando la falta de evaluación de insulina y glucosa en sangre, parámetros muy relevantes en el SOP. El estudio de Camerlingo et al. (17), presentó resultados analíticos similares sin destacar cambios mayormente significativos.

En el estudio desarrollado por Shishehgar et al. (18) se encontró mejoría relevante en la población estudiada. La clínica reflejada en la irregularidad de los ciclos se mejoró en el 80% de los casos junto con una reducción de la RI, aunque ambas se asociaron a la pérdida de peso. Destacando una mejor adherencia con una tasa de abandono de un 15%, ya que se determinó como uno de los pocos estudios que promovían hábitos de vida saludables más allá de una alimentación hipocalórica. Aunque no se evaluaron los marcadores inflamatorios ni el perfil lipídico, marcadores de alta relevancia en el SOP. Por el contrario, el estudio comparativo de Panjeshanin et al.(19) aunque presentó mejoras en ciertos valores no encontró una relación significativa entre el patrón dietético de bajo IG y el SOP.

Szczuko et al. (20) determinó la dieta de bajo IG como una estrategia dietética útil para mejorar el perfil antioxidante en mujeres con SOP. Observando un incremento de los niveles de ácido úrico y la actividad antioxidante, que podría mejorar el estado antioxidante y beneficiar parámetros como el peso y la reducción del estrés oxidativo en

estas mujeres. Siendo importante monitorear cuidadosamente estos niveles para evitar riesgos de inflamación y otros problemas de salud.

Tabla 3. Estudios sobre el tratamiento de la dieta de bajo índice glucémico en mujeres con SOP.

Autor, año	Tipo de estudio	Población de estudio	Características	Criterios de exclusión e inclusión	Resultados
Shishehgar et al., 2019(18)	Estudio de intervención	62 mujeres en total (28 mujeres con SOP y 34 mujeres como controles)	Duración de 24 semanas. Estudio de la dieta con bajo índice glucémico (LGI) y restricción energética para comparar sus efectos sobre las variables antropométricas y la RI. Evaluación al inicio del estudio, a las 12 semanas y al final del estudio de mediciones antropométricas, bioquímicas, hormonales y clínicas, evaluación del hirsutismo a través del método de puntuación modificado de Ferriman-Gallwey. Lugar de origen: Irán	Criterios de inclusión: Diagnóstico del SOP a través de los criterios de Rotterdam, edad fértil entre 18-40 años, IMC >20. Criterios de exclusión: embarazadas, lactancia, uso de agentes sensibilizantes a la insulina o terapias hipolipemiantes, anticonceptivos los 6 meses anteriores, dietas hipocalóricas, antihipertensivos, antipsicóticos, medicamentos hormonales, enfermedad mental o crónica, participación en estudios similares previos.	Valores de pérdida de peso del 8%, sin prácticamente diferenciación entre casos de SOP y no SOP. No se redujo la RI en ningún grupo. Las mujeres con SOP redujeron los niveles de testosterona total y FAI. Junto con un aumento de SHBG. Las irregularidades del ciclo en el SOP mejoraron un 80% con una reducción en la aparición de acné del 32,1%.
Panjeshani et al. 2020 (19)	Estudio de casos y controles	216 mujeres en total (108 mujeres con SOP y 108 mujeres como controles)	Duración de 14 meses. Estudio de la relación de los principales patrones dietéticos en mujeres iraníes con SOP. Evaluación del porcentaje de masa grasa total y visceral. Lugar de origen: Irán	Criterios de inclusión: diagnóstico de SOP según los criterios de Rotterdam.	No se encontró una relación directa entre los patrones dietéticos estudiados con la presencia de SOP. La dieta de bajo índice glucémico presentó una mejora de los resultados analíticos pero no fue representativa.
Hoover et al., 2021(16)	Estudio clínico cruzado aleatorizado	30 mujeres con síndrome de ovario poliquístico	Duración de 20 semanas. Estudio de la dieta de baja carga glucémica frente a otra de alta carga	Criterios de inclusión: diagnóstico del SOP, edad fértil	La dieta de baja carga glucémica provocó cierta reducción de glucagón y

	o		glucémica. Evaluación de los parámetros postprandiales de grelina, glucagón glucosa, insulina y apetito. Prueba de tolerancia oral a la glucosa para descartar diabetes.	entre 21 a 50 años, $IMC \leq 45 \text{ kg/m}^2$, sin fluctuaciones de peso $> 2,3 \text{ kg}$ en los últimos 6 meses. Criterios de exclusión: ejercicio intenso, diabetes, embarazo, lactancia, medicamentos que afectan al metabolismo, alergias alimentarias.	grelina postprandial en las mujeres con SOP.
Camerlingo et al., 2022(17)	Ensayo clínico aleatorizado	40 mujeres con sobrepeso y obesidad con síndrome de ovario poliquístico (21 de las mujeres con dieta hipocalórica y 19 de las mujeres con dieta hipocalórica junto con suplementación de Lactobacillus rhamnosus)	Duración de 20 semanas con monitorización cada 4 semanas. Estudio de cómo afecta la abundancia de bacterias intestinales y el perfil lipídico en una dieta hipocalórica, con un déficit de 600 kcal, en los cambios en el contenido de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) fecales. Evaluación de AGCC, bacterias intestinales seleccionadas (Akkermansia muciniphila, Bifidobacterium longum y Faecalibacterium prausnitzii), perfil lipídico y parámetros antropométricos (peso corporal, circunferencia de la cintura y masa grasa), cálculo de los valores de índice glucémico a través de la tabla internacional de índice glucémico y carga glucémica.	Criterios de inclusión: diagnóstico de SOP según los criterios de Rotterdam, mujeres con sobrepeso/obesidad, edad fértil entre 18 a 45 años, sin cirugías ováricas previas. Criterios de exclusión: embarazo o lactancia, toma de antibióticos o probióticos en los últimos 6 meses, hormonas que pudieran afectar el ciclo menstrual en los últimos 3 meses, medicamentos que afecten al metabolismo de carbohidratos, suplementos para bajar de peso, antiinflamatorios o nutraceuticos, trastornos de la tiroides, hiperprolactinemia, síndrome de Cushing, enfermedad hepática, renal, cardiovascular o digestiva.	Se redujo el peso corporal, IMC, masa grasa, los ácidos acético y butírico y mejoró el perfil lipídico (colesterol total, colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad y triglicéridos) en ambos grupos. No se encontraron resultados concluyentes con el uso de la suplementación ni cambios en los niveles de AGCC en ninguno de los dos grupos.
Szczuko et al.2019 (20)	Estudio de intervención	24 mujeres con sobrepeso y obesidad con síndrome de ovario poliquístico	Duración de 3 meses. Estudio de la dieta hipocalórica de bajo IG para determinar que antioxidantes aumentan su actividad con la suplementación de antioxidantes exógenos y	Criterios de inclusión: diagnóstico de SOP según los criterios de Rotterdam. Criterios de exclusión: Mujeres diagnosticadas con	Se observaron aumentos del ácido úrico y de la actividad de GPx3, se observó una correlación significativa entre GPx3 y la

			<p>ácidos grasos esenciales (AGE) para suprimir la inflamación. Evaluación de la actividad de la glutatión peroxidasa (GPx3), la capacidad reductora del hierro del plasma y la concentración de ácido úrico. Las medidas antropométricas se evaluaron a través de BIA. La testosterona, la insulina y la SHBG se evaluaron mediante ECLIA (inmunoensayo de electroquimioluminiscencia) y la androstenediona se analizó mediante ELISA (Kobas Rosch E411). La glucosa se analizó mediante un método enzimático con hexoquinasa. Lugar de origen: Polonia</p>	<p>hiperprolactinemia, hiperplasia suprarrenal congénita, síndrome de Cushing, tumor liberador de andrógenos y acromegalia.</p>	<p>prolactina, la insulina medida en ayunas y los triglicéridos. El estado antioxidante no cambió significativamente. No se observó correlación significativa entre el ácido úrico y FRAP. Pero si entre el nivel de ácido úrico y aumento de PRL y glucosa en ayunas, además en personas con menor masa corporal, menor IMC y menor agua corporal total.</p>
--	--	--	--	---	---

Discusión y conclusiones

Al finalizar el estudio sobre los tres patrones dietéticos como tratamiento para el síndrome de ovario poliquístico (SOP), la dieta cetogénica, la dieta mediterránea y la dieta de bajo índice glucémico, se concluye que estos pueden resultar beneficiosos dependiendo de los aspectos a tratar, observando como un factor común importante el llevar hábitos de vida saludable. Aunque aún hay un gran campo sin investigar, los avances en los últimos años han dado más relevancia al síndrome.

Todas las dietas hipocalóricas analizadas son efectivas para mujeres con SOP que padecen sobrepeso y obesidad, mejorando así los síntomas asociados. .

La dieta cetogénica se considera beneficiosa a corto plazo para la pérdida de peso, mejorando parámetros que se asocian directamente con la obesidad y el sobrepeso. Considerando de la misma manera que presentan baja adherencia debido a su naturaleza altamente restrictiva.

La dieta mediterránea se considera menos eficiente en estudios a corto plazo frente a parámetros específicos, aunque mejora diversos aspectos de salud general. Presentan características menos restrictivas, enfocada a la calidad de vida y a un estilo de vida saludable. Es una de las dietas con mayor adherencia a largo plazo, ofreciendo mejoras en prácticamente todos los niveles comparados.

La dieta de bajo índice glucémico no presenta resultados concluyentes en cuanto a beneficios específicos para el SOP, además de resultar altamente restrictiva. Gran parte de los estudios son predominantes de países occidentales lo que influye en los resultados debidos principalmente a factores culturales dietéticos.

La combinación de los patrones dietéticos mejora la calidad del tratamiento, según las necesidades y sintomatología, adaptándose de la mejor manera a la paciente ofreciendo diferentes beneficios.

Estas conclusiones proporcionan una visión equilibrada y basada en la evidencia de cómo diferentes patrones dietéticos pueden ser utilizados en el tratamiento del SOP. Concluyendo que las dietas presentadas tienen gran relación con el tratamiento del SOP, ofreciendo diferentes enfoques y beneficios.

Es crucial estudiar más acerca de las repercusiones a largo plazo de las dietas altamente restrictivas e hipocalóricas en pacientes con SOP, ya que actualmente se presenta de manera negativa pero faltan estudios que lo sustenten.

Se necesitan realizar más estudios de intervención que relacionen de manera directa la dieta mediterránea y el SOP, ya que no existe gran evidencia al respecto, como un patrón dietético con alto potencial terapéutico y no solo como una mejora de hábitos.

Se deben estudiar en mayor medida la eficacia de los patrones dietéticos analizados en mujeres con SOP sin sobrepeso y obesidad. Hasta ahora, hay poca evidencia de que estas dietas funcionen como tratamiento para cualquier mujer que sea diagnosticada con SOP.

Se necesitan realizar más estudios para determinar si los resultados encontrados se mantienen en el tiempo en todas las dietas, ya que las mujeres con SOP tienen mayor prevalencia de aumento de peso junto con patologías y síntomas asociados a largo plazo, que podrían prevenirse con patrones dietéticos adecuados.

Referencias

1. Alesi S, Ee C, Moran LJ, Rao V, Mousa A. Nutritional Supplements and Complementary Therapies in Polycystic Ovary Syndrome. *Adv Nutr* [Internet]. julio de 2022 [citado 24 de marzo de 2024];13(4):1243-66. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2161831322000163>
2. Recommendations from the 2023 international evidence-based guideline for the assessment and management of polycystic ovary syndrome | *European Journal of Endocrinology* | Oxford Academic [Internet]. [citado 29 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejendo/article/189/2/G43/7242362>
3. Tay CT, Garrad R, Mousa A, Bahri M, Joham A, Teede H. Polycystic ovary syndrome (PCOS): international collaboration to translate evidence and guide future research. *J Endocrinol* [Internet]. 1 de junio de 2023 [citado 29 de marzo de 2024];257(3). Disponible en: <https://joe.bioscientifica.com/view/journals/joe/257/3/JOE-22-0232.xml>
4. Paoli A, Mancin L, Giacona MC, Bianco A, Caprio M. Effects of a ketogenic diet in overweight women with polycystic ovary syndrome. *J Transl Med* [Internet]. 27 de febrero de 2020 [citado 29 de marzo de 2024];18(1):104. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02277-0>
5. Vanhauwaert PS. Síndrome de ovario poliquístico e infertilidad. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 29 de marzo de 2024];32(2):166-72. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864021000195>

6. Liu J, Wu Q, Hao Y, Jiao M, Wang X, Jiang S, et al. Measuring the global disease burden of polycystic ovary syndrome in 194 countries: Global Burden of Disease Study 2017. *Hum Reprod* [Internet]. 1 de abril de 2021 [citado 29 de marzo de 2024];36(4):1108-19. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/humrep/deaa371>
7. Cincione RI, Losavio F, Ciolli F, Valenzano A, Cibelli G, Messina G, et al. Effects of Mixed of a Ketogenic Diet in Overweight and Obese Women with Polycystic Ovary Syndrome. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. enero de 2021 [citado 29 de abril de 2024];18(23):12490. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/23/12490>
8. Magagnini MC, Condorelli RA, Cimino L, Cannarella R, Aversa A, Calogero AE, et al. Does the Ketogenic Diet Improve the Quality of Ovarian Function in Obese Women? *Nutrients* [Internet]. enero de 2022 [citado 29 de abril de 2024];14(19):4147. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/19/4147>
9. Yang M, Bai W, Jiang B, Wang Z, Wang X, Sun Y, et al. Effects of a ketogenic diet in women with PCOS with different uric acid concentrations: a prospective cohort study. *Reprod Biomed Online* [Internet]. 1 de agosto de 2022 [citado 29 de abril de 2024];45(2):391-400. Disponible en: [https://www.rbmojournal.com/article/S1472-6483\(22\)00219-X/abstract](https://www.rbmojournal.com/article/S1472-6483(22)00219-X/abstract)
10. Barrea L, Arnone A, Annunziata G, Muscogiuri G, Laudisio D, Salzano C, et al. Adherence to the Mediterranean Diet, Dietary Patterns and Body Composition in Women with Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). *Nutrients* [Internet]. octubre de 2019 [citado 7 de abril de 2024];11(10):2278. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/10/2278>
11. Cutillas-Tolín A, Arenal-Gonzalo JJ, Mendiola J, Adoamnei E, Navarro-Lafuente F, Sánchez-Ferrer ML, et al. Are Dietary Indices Associated with Polycystic Ovary Syndrome and Its Phenotypes? A Preliminary Study. *Nutrients* [Internet]. febrero de 2021 [citado 29 de abril de 2024];13(2):313. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/2/313>
12. Barrea L, Muscogiuri G, Pugliese G, de Alteriis G, Colao A, Savastano S. Metabolically Healthy Obesity (MHO) vs. Metabolically Unhealthy Obesity (MUO) Phenotypes in PCOS: Association with Endocrine-Metabolic Profile, Adherence to the Mediterranean Diet, and Body Composition. *Nutrients* [Internet]. noviembre de 2021 [citado 29 de abril de 2024];13(11):3925. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/11/3925>
13. Mei S, Ding J, Wang K, Ni Z, Yu J. Mediterranean Diet Combined With a Low-Carbohydrate Dietary Pattern in the Treatment of Overweight Polycystic Ovary Syndrome Patients. *Front Nutr* [Internet]. 4 de abril de 2022 [citado 25 de mayo de 2024];9. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.876620>
14. Wang Q, Sun Y, Xu Q, Liu W, Wang P, Yao J, et al. Higher dietary inflammation potential and certain dietary patterns are associated with polycystic ovary syndrome risk in China: A case-control study. *Nutr Res* [Internet]. 1 de abril de 2022 [citado 29 de abril de 2024];100:1-18. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027153172200001X>
15. Mu L, Zhao Y, Li R, Lai Y, Chang HM, Qiao J. Prevalence of polycystic ovary syndrome in a metabolically healthy obese population. *Int J Gynecol Obstet* [Internet]. 2019 [citado 2 de mayo de 2024];146(2):164-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ijgo.12824>
16. 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* [Internet]. 1 de mayo de 2021 [citado 2 de abril de 2024];106(5):e2151-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab028>
17. Camerlingo C. A low glycemic index, energy-restricted diet but not *Lactobacillus rhamnosus* supplementation changes fecal short-chain fatty acid and serum lipid concentrations in women with overweight or obesity and polycystic ovary syndrome [Internet]. *European Review*. 2022 [citado 29 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.europeanreview.org/article/28001>
18. Shishehgar F, Mirmiran P, Rahmati M, Tohidi M, Ramezani Tehrani F. Does a restricted energy low glycemic index diet have a different effect on overweight women with or without polycystic ovary syndrome? *BMC Endocr Disord* [Internet]. 2 de septiembre de 2019 [citado 29 de abril de 2024];19(1):93. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12902-019-0420-1>
19. Panjeshahin A, Salehi-Abargouei A, Anari AG, Mohammadi M, Hosseinzadeh M. Association between empirically derived dietary patterns and polycystic ovary syndrome: A case-control study. *Nutrition* [Internet]. 1 de noviembre de 2020 [citado 29 de abril de 2024];79-80:110987. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900720302707>
20. Szczuko M, Zapalowska-Chwyć M, Drozd R. A Low Glycemic Index Decreases Inflammation by Increasing the Concentration of Uric Acid and the Activity of Glutathione Peroxidase (GPx3) in Patients with Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). *Molecules* [Internet]. enero de 2019 [citado 25 de mayo de 2024];24(8):1508. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/24/8/1508>