

La disfunción metabólica y la inflamación crónica en la fisiopatología del síndrome de ovario poliquístico

Metabolic dysfunction and chronic inflammation in the physiopathology of polycystic ovary syndrome

Karen Nicole Cunalata Tipantaxi¹ 

Joshua Daniel Govea Intriago¹ 

Alisson Maylee Sánchez García¹ 

Sylvia del Pilar Nuñez^{IV} 

Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES, Ambato. Ecuador.

Autor para la correspondencia: ma.karennt80@uniandes.edu.ec

RESUMEN

El síndrome de ovario poliquístico (SOP) es un trastorno endocrino complejo que afecta a un número considerable de mujeres en edad reproductiva. Uno de los elementos fisiopatológicos más relevantes en su desarrollo es la resistencia a la insulina, que no solo contribuye a la disfunción ovárica, sino que también agrava el estado inflamatorio crónico sistémico. Esta interacción perpetúa un círculo vicioso entre la alteración metabólica y los desequilibrios hormonales. El objetivo de este artículo es explorar de manera detallada el papel que desempeña la resistencia a la insulina en el SOP, desde su contribución a la fisiopatología de la enfermedad hasta sus implicaciones clínicas. Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica empleando bases de datos electrónicas como PubMed, Google Scholar, ClinicalKey MDPI, NLM y Scopus. Con el fin de garantizar la relevancia y actualidad de la

ABSTRACT

Polycystic ovary syndrome (PCOS) is a complex endocrine disorder that affects a significant number of women of reproductive age. One of the most relevant pathophysiological elements in its development is insulin resistance, which not only contributes to ovarian dysfunction but also aggravates chronic systemic inflammation. This interaction perpetuates a vicious cycle between metabolic disorders and hormonal imbalances. The objective of this article is to explore in detail the role of insulin resistance in PCOS, from its contribution to the pathophysiology of the disease to its clinical implications. A comprehensive review of the scientific literature was conducted using electronic databases such as PubMed, Google Scholar, ClinicalKey MDPI, NLM, and Scopus. In order to ensure the relevance and timeliness of the information, priority was given to articles published in the last five years. Recent research has

información, se dio prioridad a los artículos publicados en los últimos cinco años. Investigaciones recientes han resaltado el papel de la inflamación de bajo grado en la exacerbación de la resistencia insulínica, esto sugiere que intervenciones terapéuticas dirigidas a mitigar la inflamación podrían mejorar la sensibilidad a la insulina y, por ende, la sintomatología del SOP. La presente revisión integra hallazgos actuales que abordan tanto los mecanismos fisiopatológicos como las posibles estrategias de intervención y subraya la necesidad de un enfoque multidisciplinario para mejorar el pronóstico de las pacientes.

highlighted the role of low-grade inflammation in exacerbating insulin resistance, suggesting that therapeutic interventions aimed at mitigating inflammation could improve insulin sensitivity and, therefore, the symptoms of PCOS. This review incorporates current findings addressing both pathophysiological mechanisms and possible intervention strategies, highlighting the need for a multidisciplinary approach to improve patient prognosis.

Keywords: polycystic ovary syndrome, insulin resistance, chronic inflammation, metabolic dysfunction, integrative therapy

Palabras clave: síndrome de ovario poliquístico, resistencia a la insulina, inflamación crónica, disfunción metabólica, terapia integrativa

Recibido: 05/06/2025.

Aprobado: 10/08/2025.

Editor: Yasnay Jorge Saínz.

Aprobado por: Silvio Emilio Niño Escofet.

Introducción

El síndrome de ovario poliquístico (SOP) es una de las enfermedades endocrinas más frecuentes en mujeres en edad reproductiva, ha afectado hasta el 18 % de esta población. Se caracteriza por un desequilibrio hormonal que incluye niveles elevados de andrógenos, disfunción en la actividad ovárica y/o la presencia de ovarios con múltiples quistes pequeños, detectables a través de ecografías. Las mujeres con SOP enfrentan una probabilidad significativamente mayor de experimentar infertilidad, así como complicaciones metabólicas en comparación con aquellas que no padecen esta condición. Este síndrome, por su complejidad, abarca múltiples aspectos de la salud femenina, esto lo convierte en un desafío médico que requiere atención especializada y un enfoque multidisciplinario.⁽¹⁾ Una de las características distintivas del SOP es la reducción de los niveles de globulina ligadora de hormonas sexuales (SHBG), una proteína

esencial para regular las hormonas sexuales en el cuerpo. Esta disminución resulta en un aumento de los niveles de estradiol libre en circulación, lo cual, junto con la conversión periférica de andrógenos en los tejidos, eleva los niveles de estroma. Tanto el estradiol libre como el estroma son biológicamente activos y juegan un papel crucial en la disfunción hormonal que caracteriza al SOP. Estos elementos estimulan una mayor frecuencia en los pulsos de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), por tanto, perpetúa niveles elevados de hormona luteinizante (LH). ⁽¹⁾

Los signos clínicos del SOP son variados y pueden incluir irregularidades menstruales, como ciclos infrecuentes o ausencia de menstruación, manifestaciones cutáneas como acné o hirsutismo debido al exceso de andrógenos, obesidad, resistencia a la insulina e infertilidad. La presencia de ovarios con características poliquísticas, observada en estudios de ultrasonido, es otro hallazgo relevante. Debido a esta diversidad de síntomas, el SOP no solo afecta la capacidad reproductiva, sino que también tiene implicaciones significativas para la salud metabólica, cardiovascular y psicológica de las mujeres e incluso altera su calidad de vida de forma considerable. ⁽²⁾

Investigaciones recientes han demostrado que cerca del 80 % de las mujeres con SOP y sobrepeso presentan resistencia a la insulina, esto conduce a una hiperinsulinemia compensatoria. Este fenómeno también se observa en un 30 % a 40 % de las mujeres con SOP que tienen un peso corporal normal, así que subraya que este problema no está limitado exclusivamente a aquellas con obesidad. La resistencia a la insulina no solo agrava los síntomas del SOP, sino que también aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y metabólicas, como el síndrome metabólico y la diabetes tipo 2. Comprender la interacción entre el SOP y la resistencia a la insulina es esencial para abordar tanto las complicaciones ginecológicas, como la irregularidad menstrual y la infertilidad, como las consecuencias metabólicas a largo plazo. ⁽³⁾

El SOP se asocia con complicaciones significativas que abarcan desde problemas ginecológicos hasta trastornos emocionales y metabólicos. Entre estas complicaciones se encuentran la hiperplasia endometrial, que puede predisponer al cáncer de endometrio, el síndrome metabólico, que incrementa el riesgo cardiovascular, y la diabetes tipo 2. Además, las pacientes

con SOP tienen una mayor probabilidad de experimentar problemas emocionales como ansiedad, depresión y trastornos de la conducta alimentaria. Estas complicaciones pueden variar en gravedad, pero en conjunto, reflejan el impacto profundo que tiene el SOP en la salud integral de las mujeres.⁽⁴⁾

El objetivo de este artículo es explorar de manera detallada el papel que desempeña la resistencia a la insulina en el SOP, desde su contribución a la fisiopatología de la enfermedad hasta sus implicaciones clínicas. También se discutirán estrategias terapéuticas emergentes diseñadas para abordar tanto las complicaciones metabólicas como la infertilidad, que es una de las principales preocupaciones en las mujeres que padecen este síndrome.

Método

Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica empleando bases de datos electrónicas como PubMed, Google Scholar, ClinicalKey MDPI, NLM y Scopus. Se emplearon términos como SOP, resistencia a la insulina y otros conceptos afines para la búsqueda. Con el fin de garantizar la relevancia y actualidad de la información, se dio prioridad a los artículos publicados en los últimos cinco años. Se eligieron artículos relevantes que abordaran los aspectos clave del SOP y su relación con la resistencia a la insulina e incluyen su origen, métodos de diagnóstico y opciones de tratamiento. Se privilegiaron investigaciones de alta calidad, como aquellas revisadas por pares, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías clínicas reconocidas.

Tabla I. Criterios de selección de artículos.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Estudios primarios enfocados en el SOP y la resistencia a la insulina.	Estudios de periódicos y trabajos de grado.
Estudios de la resistencia de la insulina.	Estudios que no implican el área de medicina
Estudios publicados entre 2020-2024.	Estudios publicados antes del 2020.
Estudios reportados en Ginecología y endocrinología	Estudios de poco impacto médico
Estudios disponibles en inglés y español	Estudios de diferente idioma que no sea inglés o español.

Desarrollo

Las mujeres que padecen el síndrome de ovario poliquístico presentan una respuesta glucémica exacerbada, un aumento en la resistencia a la insulina e hiperinsulinismo tras la administración de una sobrecarga de glucosa, en comparación con mujeres que no tienen este síndrome y presentan una función ovárica normal. Esta diferencia es más notable en el fenotipo clásico del SOP. Los análisis de glucosa e insulina en ayunas resultan ser menos sensibles para detectar estas alteraciones metabólicas, independientemente del peso corporal de la mujer. En cambio, la medición de los niveles de insulina 60 minutos después de la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) se revela como el indicador más útil y fiable para identificar la resistencia a la insulina en mujeres con SOP.

Investigaciones han demostrado que las mujeres con SOP exhiben un incremento significativo en la obesidad, tanto general como centralizada, así como niveles más altos de glucosa a los 30, 120 y 180 minutos y de insulina a los 30, 60 y 120 minutos después de someterse a una PTOG. En un estudio específico, se observó intolerancia a la glucosa en ayunas en una mujer de cada grupo (con SOP y sin SOP), y tolerancia alterada a la glucosa en algunas participantes.

No obstante, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a los índices de sensibilidad o resistencia a la insulina en ayunas. La mediana de los índices de la PTOG reveló que las mujeres con SOP presentaban una menor sensibilidad a la insulina y una mayor resistencia a la misma en comparación con las mujeres sin SOP. (5)

Diversos estudios sugieren que aproximadamente el 80 % de las mujeres obesas con SOP presentan resistencia a la insulina e hiperinsulinemia compensatoria, mientras que entre el 30 % y el 40 % de las mujeres delgadas con SOP también experimentan estos fenómenos. El mecanismo subyacente a esta resistencia a la insulina parece ser una anomalía en la unión de los receptores de la insulina, por eso afecta la transducción de señales y la sensibilidad de los tejidos a la insulina. (6)

En pacientes con SOP, obesas; pero mantienen niveles normales de glucosa en sangre, el aumento de los marcadores de resistencia a la insulina no puede atribuirse únicamente a la obesidad general o central. Conjuntamente, la presencia temprana de resistencia a la insulina

en pacientes recién diagnosticadas con SOP, incluso antes de desarrollar hiperglucemia e hiperinsulinemia, sugiere que la resistencia a la insulina desempeña un papel causal en el desarrollo del síndrome de ovario poliquístico.⁽⁷⁾

El síndrome de ovario poliquístico (SOP) es una afección compleja con manifestaciones diversas que representa un factor de riesgo significativo para alteraciones biológicas y psicosociales. En la actualidad, el diagnóstico del SOP en adolescentes persiste como un reto debido a la falta de criterios claros y estandarizados, lo cual genera incertidumbre en la identificación temprana de la condición. Además, en pacientes con fenotipos leves, no se ha establecido un beneficio terapéutico concluyente, por lo tanto, es fundamental realizar una evaluación individualizada y sopesar los riesgos y beneficios de cada caso.

La aplicación rigurosa de los criterios diagnósticos y la exclusión de otras patologías son esenciales para evitar el sobrediagnóstico y sus implicaciones negativas en la calidad de vida de las pacientes.⁽⁸⁾ Para el diagnóstico del SOP, se emplean los criterios de Rotterdam, los cuales incluyen la presencia de oligo o anovulación, signos clínicos y bioquímicos de hiperandrogenismo y la identificación de más de 12 folículos en cada ovario mediante ultrasonografía. También, pruebas de laboratorio como la evaluación de las concentraciones de hormona luteinizante (LH) y hormona folículo estimulante (FSH) también son herramientas clave en el proceso de diagnóstico.⁽⁹⁾

Uno de los aspectos fisiopatológicos más relevantes en el SOP es la resistencia a la insulina (RI) y el hiperinsulinismo, los cuales tienen un impacto directo en las alteraciones reproductivas asociadas con esta condición. La insulina, tanto de manera directa como a través de factores de crecimiento, estimula la producción de esteroides y la proliferación celular en las células de la teca ovárica. Asimismo, el intersticio ovárico potencia la respuesta de la corteza suprarrenal a la hormona adrenocorticotropa (ACTH), lo que incrementa la actividad de la 17-alfa-hidroxilasa y potencia el efecto sinérgico entre los andrógenos y la LH, modulando la actividad de los factores de crecimiento en el ovario. Como consecuencia, el hiperandrogenismo se manifiesta tanto a nivel ovárico como en las glándulas suprarrenales y tejidos periféricos.⁽¹⁰⁾

Por otro lado, la insulina también desempeña un papel crucial en la regulación de la ovulación

mediante sus efectos neuroendocrinos y su influencia en la foliculogénesis dependiente de gonadotropinas. Las mujeres con SOP y resistencia a la insulina presentan un mayor riesgo de desarrollar infertilidad, alteraciones menstruales, abortos recurrentes, complicaciones obstétricas y un incremento en la probabilidad de padecer carcinoma endometrial.⁽¹¹⁾ La interacción entre la resistencia a la insulina y el SOP es un tema complejo que involucra factores genéticos, metabólicos y ambientales, por lo que muchas pacientes pueden recibir su diagnóstico tras la aparición de síntomas como cambios físicos o metabólicos inesperados.

Conclusiones

La resistencia a la insulina es un componente central en la fisiopatología del síndrome de ovario poliquístico (SOP), presente en aproximadamente el 80 % de las mujeres con SOP y obesidad, y entre el 30-40 % de aquellas con peso normal. Este fenómeno no se explica únicamente por el sobrepeso, ya que también se manifiesta en mujeres delgadas y en casos de diagnóstico reciente. Para su detección, la medición de la insulinemia a los 60 minutos durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa resulta más sensible y fiable que los índices basales en ayunas. El manejo de la resistencia a la insulina es esencial para tratar tanto las manifestaciones ginecológicas como metabólicas del SOP, requiriendo estrategias terapéuticas que integren la regulación de la insulina, la modulación del hiperandrogenismo y la recuperación de la función ovárica. No obstante, se necesita mayor investigación para elucidar los mecanismos subyacentes a esta relación y desarrollar intervenciones más efectivas, personalizadas y accesibles.

Referencias Bibliográficas

1. Navarrete Telenchana JG, Moina Veloz Álvaro P. Resistencia a la insulina en mujeres con Síndrome de Ovario Poliquístico. *Pentaciencias*. 2023 [citado 30/06/2024];5(4):673-686. Disponible en: <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/717>
2. Guadamuz Delgado J, Miranda Saavedra M, Mora Miranda N. Actualización sobre síndrome de ovario poliquístico. *Rev Méd Sinerg*. 2022 [citado 30/05/2023];7(5):e801. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/801>

3. Singh JR, Jain A, Wadhwa N, HR T, Ahirwar AK. La resistencia a la insulina como factor etiológico en el síndrome del ovario poliquístico: un estudio de casos y controles. *Adv Lab Med* 2022 [citado 02/06/2023];3(2):205-209. Disponible en:

<https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/almed-2022-0050/html>

4. Castro Torres GR, Rojas Mendoza KJ, Min Kim H. Actualización sobre el síndrome de ovario poliquístico. *Rev Méd Sinerg.* 2023 [citado 30/10/2024];8(2):e968. Disponible en:

<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/968Monteagudo>

5. Monteagudo Peña G, González Suárez R, Gómez Alzugaray M, Ovies Carballo G, Menocal Alayón A, Rodríguez Martínez K, *et al.* Resistencia a la insulina en mujeres con síndrome de ovario poliquístico. *Rev Cubana Endocrinol.* 2019 [citado 03/11/2023];30(2). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532019000200004&lng=es

6. Chasing Vilela EM, Marrero González D. Polycystic ovary syndrome as a cardiometabolic risk factor. *AD.* 2022 [cited 03/09/2023];5(3.2):6-20. Disponible en:

<https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2256>

7. Mohammad Sadeghi H, Adeli I, Calina D, Oana Docea A, Mousavi T, Daniali M, *et al.* Polycystic Ovary Syndrome: A Comprehensive Review of Pathogenesis, Management, and Drug Repurposing. *Int J Mol Sci.* 2022 [citado 06/12/2023];23(2):583. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8775814/>

8. Guzmán López JA, Robles Lara PD, Rivera Contreras OE, Ramírez Velandia F, Sepúlveda Sanguino AJ, Sepúlveda AJ. Revisión de los criterios diagnósticos para el síndrome de ovario poliquístico. *Medicas UIS.* 2020 [citado 15/012/2025];33(3):21-28. Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192020000300002.

9. Giménez Peralta I. Aplicación de nuevos criterios diagnósticos para el síndrome del ovario Poliquístico. [Tesis]. [Almería, España]: Universidad de Granada;2022.67p. Disponible en:

<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/79671/81231%281%29.pdf?sequence=4&isAllowed=true>

10. Ruiz Rodríguez R, Serrano Mera VK, Solis Guzmán PG, Montes Mendoza GA. Síntomas y tratamiento de pacientes diagnosticadas con síndrome de ovario poliquístico. RECIAMUC. 2021 [citado 19/12/2023];4(4esp):1251-33. Disponible en:

<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/579>

11. Martínez Martínez R, González Salas R, Alarcón Vela AL, Iglesias Espín DS. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de ovario poliquístico. Medisur.2023 [citado 03/11/2024];21(6): 1338-1344. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2023000601338&lng=es

Declaración de conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses

Contribución de autoría

Los autores participaron en igual medida en la curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original y redacción – revisión y edición.



Los artículos de la [Revista Correo Científico Médico](#) perteneciente a la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional Email: publicaciones@infomed.sld.cu