

# "Nuevos caminos para aprender a transitarlos": Inteligencia artificial para predecir preeclampsia

'New Paths to Learn to Travel': Artificial Intelligence to Predict Preeclampsia

OLGA PAEZ<sup>1</sup>, MTSAC 

El Senado y la Cámara de Diputados de la Argentina, en 2018, declararon el 22 de mayo como "Día Nacional de concientización sobre la Preeclampsia" (PE).

Los fundamentos para esta medida fueron varios. Uno de los principales fue que la enfermedad hipertensiva del embarazo (EHE), especialmente la PE, uno de los fenotipos de presentación más grave y frecuente, es la responsable del 15,2% de la mortalidad materna en Argentina (3,9 cada 10 000 nacidos vivos); otro factor preponderante para la difusión de esta entidad fue que su origen es desconocido, existiendo muchos retos para la predicción, prevención y tratamiento. (1)

Si bien existen varias teorías que intentan explicar la fisiopatología de la EHE, (2) no lo hacen en forma completa, por lo cual todo investigador estudioso del tema tiene el anhelo de encontrar marcadores para la predicción precoz de la PE y de este modo prevenir las complicaciones.

Debido en gran parte, a los mecanismos múltiples que intervienen en la producción de esta entidad, los marcadores precoces con alta sensibilidad y especificidad diagnóstica aún no han sido establecidos, lo cual deja un terreno abierto para la investigación en este aspecto. (3)

Olano y col tuvieron el propósito de encontrar un marcador precoz de PE y publican en esta edición de la RAC, un novedoso estudio, empleando la inteligencia artificial (IA) como metodología, todavía poco difundida en Argentina al menos en esta área de la medicina, pero con un enorme potencial de desarrollo y aplicación en el futuro próximo. (4)

Con esta finalidad, realizaron un estudio observacional, prospectivo, que incluyó 112 embarazadas de alto riesgo, provenientes de una muestra de 1155 pacientes, que estaban cursando las semanas 10 a 16 de gestación y sin tratamiento farmacológico. Fueron

evaluadas con cardiografía de impedancia, velocidad de onda del pulso y con monitoreo ambulatorio de presión arterial de 24 hs. De las 112 pacientes, 17 presentaron PE, considerado como evento final primario. Los datos obtenidos, fueron analizados por medio de la estadística tradicional y algunos de ellos, como los obtenidos por cardiografía de impedancia por *Machine Learning* con árbol de clasificación j48 para lograr un algoritmo predictor de PE en el primer trimestre de la gestación.

Los autores concluyen que el índice de complacencia arterial, el cual resultó el nodo principal del algoritmo, junto a las variables indicadoras de alteración en la contractilidad miocárdica, como el índice cardíaco, el índice de trabajo sistólico, el cociente de tiempos eyectivos y el índice de Heather fueron predictores precoces de un patrón hemodinámico de riesgo de PE.

Hasta el presente, la principal medida terapéutica que contamos para prevenir la evolución a PE es la indicación de bajas dosis de ácido acetil salicílico (AAS) entre semana 12 y 16 de gestación, solo a una población seleccionada de alto riesgo (5).

La estratificación de riesgo, en este caso de alto riesgo de PE, no es uniforme en la práctica clínica ni en las guías abocadas a este tema. La predicción de PE solo por los antecedentes clínicos detecta la enfermedad en un 40% de casos. (6) Este es el motivo por el cual los autores del estudio ASPRE, (5) que demostraron la eficacia del tratamiento temprano con AAS para prevenir PE, evaluaron el riesgo de la población incluida, con otros métodos complementarios como el Doppler de arterias uterinas, los marcadores placentarios y la presión arterial de consultorio, logrando de esta forma aumentar la predicción del riesgo a un 80%, principalmente de las PE de instalación precoz, que son las que más se benefician con el tratamiento con AAS.

REV ARGENT CARDIOL 2023;91:321-322. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v91.i5.20664>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2023;91:345-351. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v91.i5.20675>

Dirección para correspondencia: Olga Paez. E-mail: [oblpaez@hotmail.com](mailto:oblpaez@hotmail.com)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

<sup>1</sup> Especialista en cardiología e hipertensión arterial - Médica del servicio de cardiología del Hospital Santojanni (CABA) - Médica cardióloga de CEMEDIC (CABA)

En la publicación de Olano y col no queda claro cómo evaluaron el riesgo de las pacientes incluidas, este es un punto determinante y necesario a la hora de indicar la evaluación hemodinámica propuesta por los autores.

Otro dato que no se describe en el texto es acerca del tratamiento o no con AAS, sobre todo considerando que las pacientes eran de alto riesgo siendo por esto sumamente probable que parte de la población incluida lo recibiera, lo cual podría influir en los resultados.

De las 17 pacientes que evolucionaron a PE, en solo 3 la PE se instaló antes de las 34 semanas de gestación, el resto la presento en forma tardía. En publicaciones previas, (7,8) se ha descrito un patrón hemodinámico diferente entre estas dos entidades: las PE precoces se caracterizan por elevación de los índices de resistencia periférica y disminución del volumen sistólico medido por cardiografía por impedancia. La identificación temprana de este patrón hemodinámico cobra importancia ya que, las PE de instalación precoz tienen peor pronóstico, pero son las que más se benefician con la indicación temprana de AAS.

Una hipótesis de interés a confirmar es que las pacientes que evolucionan con PE tardía tienen los índices de función contráctiles alterados, con un patrón hemodinámico diferente a las de instalación temprana.

Dentro de las limitaciones de este trabajo tenemos en primera instancia la falta de evaluación de datos clínicos que nos indiquen el riesgo de PE, y el número pequeño de pacientes. Sería interesante y de utilidad diagnóstica, con una muestra más extensa, confirmar los resultados de este estudio, así como, en una fase posterior comprobar la utilidad clínica de los índices de contractilidad miocárdica elegidos en el algoritmo por medio de la IA, de este modo se agregaría otro método complementario al simple interrogatorio de rutina para evaluar el riesgo de PE.

Sin embargo, la cardiografía por impedancia no es una técnica ampliamente difundida en nuestro medio, salvo en el ámbito de los especialistas hipertensión arterial.

El estudio de la hemodinamia de la gestante es un recurso extenso para indagar sobre las alteraciones fisiopatológicas de la enfermedad hipertensiva del embarazo, (9,10) y quizás en un futuro próximo, cuando tengamos evidencia sólida, será el tiempo de aplicarlo o no, como herramienta de diagnóstico precoz.

En el presente trabajo el algoritmo de predicción de PE resultante incluyó variables diferentes a las que indicaba como significativas la estadística tradicional que, con mayor o hubieran resultado por regresión logística las predictoras de PE, demostradas ya previamente, como son el índice de resistencia periférica y el índice cardiaco. (11) Queda la duda si el algoritmo elaborado por la IA tiene un poder independiente del número de datos incluidos, a la inversa que la estadística tradicional.

La fortaleza de este trabajo es el reclutamiento de pacientes en el primer trimestre de la gestación a los fines del diagnóstico precoz que pocos estudios previos sobre el tema han demostrado.

La IA es una herramienta útil adicional, pero es necesario contar con mayor evidencia para incluir sus resultados en la práctica clínica. Sin duda las evidencias llegarán próximamente y contribuirán con la estadística tradicional para la implementación de nuevas formas de diagnóstico y tratamiento.

Olano y col tienen el privilegio de publicar el primer trabajo en la Argentina sobre predicción de PE por medio de la IA. El camino está abierto, aunque falta un largo recorrido.

#### Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web).

#### BIBLIOGRAFÍA

1. <https://www.hcdn.gob.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=5207-D-2018#:~:text=%2D%20Instituyese%20el%20d%C3%ADa%2022%20de,enfermedad%20para%20evitar%20complicaciones%20conexas>.
2. Rana S, Lemoine E, Granger JP, Karumanchi SA. Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circ Res*. 2019;124:1094-112. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESA-HA.118.313276>
3. MacDonald TM, Walker SP, Hannan NJ, Tong S, Kaitu'u-Lino TJ. Clinical tools and biomarkers to predict preeclampsia. *EBioMedicine*. 2022;75:103780. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2021.103780>
4. Olano RD, Espeche WG, Leiva Sisniguez BC, Carrera Ramos PM, Martínez C, Leiva Sisniguez CE, y cols. Desarrollo de un modelo por inteligencia artificial con hemodinamia no invasiva para predecir preeclampsia en embarazos de alto riesgo. *Rev Argent Cardiol* 2023;91:345-351. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v91.i5.20675>
5. Rolnik DL, Wright D, Poon LC, O'Gorman N, Syngelaki A, de Paco Matallana C, et al. Aspirin versus Placebo in Pregnancies at High Risk for Preterm Preeclampsia. *N Engl J Med*. 2017;377:613-22. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1704559>
6. Chappell LC, Cluver CA, Kingdom J, Tong S. Pre-eclampsia. *Lancet*. 2021;398:341-54. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32335-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32335-7)
7. Valensise H, Vasapollo B, Gagliardi G, Novelli GP. Early and late preeclampsia: two different maternal hemodynamic states in the latent phase of the disease. *Hypertension*. 2008;52:873-80. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.108.117358>
8. Foo FL, Mahendru AA, Masini G, Fraser A, Cacciatore S, MacIntyre DA, et al. Association Between Prepregnancy Cardiovascular Function and Subsequent Preeclampsia or Fetal Growth Restriction. *Hypertension*. 2018;72:442-50. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11092>
9. Paez OB, Puleio PA, Visser M, Mazzeo S, Antello L, Alderete JR, y cols. La preeclampsia es precedida por alteración de la función cardiovascular. *Rev Argent Cardiol* 2020;88:55-60. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v88.i1.17192>
10. Gyselaers W, Vonck S, Staelens AS, Lanssens D, Tomsin K, Oben J, et al. Gestational hypertensive disorders show unique patterns of circulatory deterioration with ongoing pregnancy. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2019;316:R210-21. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00075.2018>
11. McLaughlin K, Zhang J, Lye SJ, Parker JD, Kingdom JC. Phenotypes of Pregnant Women Who Subsequently Develop Hypertension in Pregnancy. *J Am Heart Assoc*. 2018;7:e009595. <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.009595>