



Medicent Electrón. 2025;29:e4397

ISSN 1029-3043

Carta al Editor

**Prevención de la hipertensión arterial desde un modelo
predictivo y nomograma de riesgo**
**Prevention of high blood pressure from a predictive model and
risk nomogram**

Lodixi Cobas Planchez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6418-6121>

¹Hospital Docente Clínico-Quirúrgico «Hermanos Ameijeiras». La Habana. Cuba.

*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: lodixicp@infomed.sld.cu

Recibido: 18/05/2025

Aprobado: 20/05/2025

Señor Editor:

La hipertensión arterial (HTA) persiste como un desafío en salud pública, con implicaciones graves para la morbilidad cardiovascular. En este contexto, el desarrollo de herramientas predictivas, precisas y accesibles, representa un avance crucial para la prevención primaria. El estudio analizado por Jiménez López M y cols⁽¹⁾ propone un modelo de regresión logística multivariada y un



nomograma de riesgo, diseñados para estimar la probabilidad de desarrollar HTA en un plazo de dos años. Si bien, el trabajo se destaca por su enfoque metodológico robusto y la integración de variables clínicas sencillas, su análisis crítico revela aspectos que merecen una discusión profunda, particularmente en relación con el horizonte pronóstico y la posible sobreestimación de su capacidad predictiva.

El modelo se construyó a partir de una cohorte prospectiva de 690 pacientes, divididos en grupos de derivación (80 %) y validación (20 %). Las variables predictoras seleccionadas (edad, presión arterial sistólica, antecedentes familiares de HTA, circunferencia abdominal y sedentarismo) son clínicamente relevantes y de fácil obtención en la práctica médica rutinaria.

Este enfoque simplificado facilita su aplicación en entornos con recursos limitados, donde la accesibilidad a tecnologías complejas o biomarcadores especializados suele ser restrictiva. Sin embargo, la elección de excluir variables como el sexo, el índice de masa corporal (IMC) o el tabaquismo, presentes en otros modelos de referencia, plantea interrogantes sobre la exhaustividad del perfil de riesgo. Aunque esta omisión podría justificarse por la búsqueda de simplicidad, es necesario considerar que factores como el IMC y el género han demostrado ser predictores independientes en múltiples estudios epidemiológicos.⁽²⁾ Su ausencia podría limitar la capacidad del modelo para capturar riesgos en subpoblaciones específicas, como mujeres posmenopáusicas o individuos con obesidad visceral no reflejada únicamente por la circunferencia abdominal.

Uno de los hallazgos más llamativos es el área bajo la curva ROC (ABC) de 0,977 en la cohorte de validación, un valor excepcionalmente alto para modelos clínicos. En comparación, herramientas ampliamente validadas como el modelo de Framingham reportan ABC entre 0,75 y 0,85.^(3,4) Esta discrepancia sugiere dos escenarios posibles: una superioridad metodológica sin precedentes o más plausible y un sobreajuste del modelo a la cohorte de derivación.⁽⁵⁾ El sobreajuste



ocurre, cuando un algoritmo se adapta demasiado a los datos de entrenamiento, perdiendo capacidad de generalización. En este caso, el tamaño reducido de la cohorte de validación (138 pacientes) agrava la preocupación, ya que una muestra limitada puede no representar adecuadamente la variabilidad poblacional. Además, la colinealidad entre variables, poco analizada, no se discute en el artículo, lo que podría inflar artificialmente la significancia estadística de algunos predictores.

El *odds ratio* (OR) atribuido a los antecedentes familiares de HTA (31.27) resulta particularmente cuestionable. En la literatura epidemiológica, este factor suele asociarse con OR moderados, entre 2 y 5.⁽⁶⁾ Un valor tan elevado sugiere un riesgo 31 veces mayor en quienes tienen antecedentes familiares, una magnitud que carece de sustento en estudios previos. Este hallazgo podría deberse a sesgos en la selección de la muestra, como una sobrerrepresentación de familias con agregación genética extrema de HTA o a confusión por variables no medidas, como la exposición a entornos compartidos (dietas altas en sodio, estrés psicosocial). Sin un análisis de sensibilidad o técnicas de ajuste para estos factores, la validez externa del modelo se compromete.

El horizonte pronóstico de dos años, aunque clínicamente relevante, requiere una contextualización más detallada. Un período tan breve permite intervenciones oportunas, como modificaciones en el estilo de vida o monitorización intensiva de la presión arterial. No obstante, la utilidad práctica del modelo depende críticamente de la definición de umbrales de riesgo accionables. El artículo no especifica puntos de corte para categorizar a los pacientes en riesgo bajo, moderado o alto, lo que limita su aplicabilidad en protocolos clínicos estandarizados.

Por ejemplo, ¿debe un paciente con una probabilidad estimada de 0,6 recibir el mismo seguimiento que uno con 0,9? Sin una estratificación clara, el nomograma (a pesar de su diseño intuitivo) corre el riesgo de convertirse en una herramienta descriptiva más que operativa.



La calibración del modelo, evaluada mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow ($p=0,681$), indica una concordancia adecuada entre las predicciones y los resultados observados. Sin embargo, esta métrica debe interpretarse con cautela en muestras pequeñas, donde la potencia estadística para detectar discrepancias es limitada. Además, la calibración no garantiza precisión en poblaciones distintas a la estudiada. La validación externa en cohortes independientes, preferiblemente multiétnicas y con diferentes perfiles socioeconómicos, es un paso indispensable antes de recomendar su uso generalizado. Modelos anteriores, como en el estudio Framingham, enfrentaron críticas similares hasta que su robustez se confirmó en múltiples escenarios.^(3,4)

La exclusión de pacientes con COVID-19 durante el seguimiento, introduce otro sesgo potencial. Dada la evidencia emergente sobre la relación entre infección por SARS-CoV-2 y disfunción cardiovascular,⁽⁷⁾ esta decisión podría subestimar el riesgo de HTA en poblaciones expuestas a la pandemia. Asimismo, la definición de sedentarismo como "escasa actividad física" sin criterios cuantitativos estandarizados, genera ambigüedad. La falta de estandarización en la medición de variables clave amenaza la reproducibilidad del modelo en otros entornos.

En comparación con investigaciones recientes, como el nomograma de Deng X y cols.⁽⁸⁾ que incorpora parámetros metabólicos (triglicéridos, conteo de leucocitos), este modelo prioriza la simplicidad sobre la complejidad. Si bien esto es una ventaja operativa, puede decirse que la circunferencia abdominal, aunque útil, no captura la distribución regional de grasa (subcutánea vs. visceral) tan precisa como técnicas de imagen avanzadas. Del mismo modo, la PAS inicial, aunque predictiva, puede variar significativamente en mediciones sucesivas, especialmente en pacientes con hipertensión de bata blanca o enmascarada, condiciones excluidas del estudio.

La sobreestimación del riesgo, implícita en el OR elevado de antecedentes familiares y el ABC casi perfecto, tiene implicaciones clínicas directas. Un modelo que sobrestima el riesgo podría derivar en intervenciones innecesarias, como



prescripción prematura de antihipertensivos o seguimientos clínicos excesivos, con costos económicos y psicosociales asociados. Por otro lado, subestimar el riesgo al omitir variables clave como el IMC, podría retrasar medidas preventivas en poblaciones vulnerables. El equilibrio entre sensibilidad y especificidad es, por tanto, crítico, y debe abordarse mediante umbrales de decisión bien definidos y validados.⁽⁵⁾

En el ámbito de la salud pública, la integración de este modelo en estrategias nacionales de prevención de HTA podría optimizar la asignación de recursos. En regiones con acceso limitado a tecnologías diagnósticas, el nomograma permitiría priorizar a pacientes de alto riesgo para intervenciones comunitarias, como programas de ejercicio físico o educación nutricional.⁽⁹⁾ Sin embargo, su implementación exitosa dependerá de la capacitación de profesionales en la interpretación de riesgos probabilísticos, un desafío en entornos con formación médica heterogénea.⁽¹⁰⁾

Finalmente, es esencial situar este modelo en el contexto de las guías clínicas actuales y ser incorporado como herramientas predictivas en sus algoritmos de decisión. La adopción de este modelo requiere armonizar con dichas guías, y establecer protocolos claros para la transición entre riesgo estimado y acción clínica, dado que un paciente con probabilidad $\geq 0,7$ podría ser derivado a programas de monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA), mientras otro con probabilidad $\leq 0,3$, recibiría consejería preventiva básica.

A modo de conclusión, puede agregarse que, el modelo propuesto representa un avance valioso en la predicción de HTA; se destaca por su simplicidad y potencial para democratizar el acceso a herramientas de riesgo estratificado. No obstante, su excelente rendimiento estadístico en la cohorte de validación debe interpretarse con escepticismo científico, dado el riesgo de sobreajuste y la magnitud atípica de algunos coeficientes. La falta de validación externa, la ambigüedad en definiciones operativas y la ausencia de umbrales clínicos accionables son limitaciones que deben abordarse en futuras investigaciones. Se



deben recibir estos resultados con optimismo “cauteloso”, al reconocer su utilidad potencial, pero exigiendo rigurosidad en la replicación y refinamiento metodológico. Solo mediante una evaluación crítica y continua se pueden transformar herramientas estadísticas prometedoras en pilares confiables de la prevención cardiovascular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jiménez López M, Hidalgo Mesa CJ, Barreto Fiu EB, Sánchez Pérez Y, Jiménez Rodríguez Y, Guedes Díaz R, Hernández Bonilla C, et al. Prevención de la hipertensión arterial desde un modelo predictivo y nomograma de riesgo. Medicent Electrón [internet] 2025 [citado 2025 abr. 23];29:e4314. Disponible en: <https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/4314>
2. Chaquila JA, Ramírez Jeri G, Miranda Torvisco F, Baquerizo Sedano L, Aparco JP. Predictive ability of anthropometric indices for risk of developing metabolic syndrome: a cross-sectional study. J Int Med Res [internet] 2024 [citado 2025 abr 23];52(11):3000605241300017. Disponible en: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/open-access-at-sage>
3. Andersson C, Naylor M, Tsao CW, Levy D, Vasan RS. Framingham Heart Study: JACC Focus Seminar, 1/8. J Am Coll Cardio. [Internet]. 2021 [citado 2025 abr. 23];77(21):2680-92. Disponible en: <https://www.jacc.org/action/showCitFormats?doi=10.1016/j.jacc.2021.01.059>
4. Backus BE, Gerretsen BM. The contemporary significance of Framingham risk factors. Eur J Emerg Med [internet]. 2021 [citado 2025 abr 23];28(3):167-168. Disponible en: https://journals.lww.com/euro-emergencymed/citation/2021/06000/the_contemporary_significance_of_framingham_risk.2.aspx



5. Bartlett PL, Long PM, Lugosi G, Tsigler A. Benign overfitting in linear regression. Proc Natl Acad Sci USA [internet]. 2020 [citado 2025 abr 23];117(48):30063-30070. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/1906.11300>
6. Gómez Tejeda JJ, Pérez Abreu MR, Tamayo Velázquez O, Iparraguirre Tamayo AE. Agregación familiar para la hipertensión arterial. Rev Haban Cienc Méd [Internet]. 2021 [citado 23 abr. 2025];20(2). Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3509>
7. González-Calle D, Eiros R, Sánchez PL. The heart and SARS-CoV-2. Med Clin (Barc). [Internet]. 2022 [citado 2025 abr. 23];159(9):440-46. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9296505/>
8. Deng X, Hou H, Wang X, Li Q, Li X, Yang Z, Wu H. Development and validation of a nomogram to better predict hypertension based on a 10-year retrospective cohort study in China. Elife [Internet]. 2021 [citado 2025 abr. 23];10:e66419. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8163499/>
9. Calvis González MR, González Véliz T. Intervención educativa sobre hipertensión arterial en trabajadores con factores de riesgo. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2023 Oct [citado 2025 abr. 23];27(5):[cerca de 5 pantallas]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942023000600007&lng=es
10. Revueltas Agüero M, Molina Esquivel E, Suárez Medina R, Bonet Gorbea M, Varona Pérez P, Benítez Martínez M. La hipertensión arterial en Cuba según la Encuesta Nacional de Salud 2018-2019. Arch Méd Camagüey. [Internet]. 2022 [citado 2025 Abr 23];26. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/9239>

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

