

# La aplicación HEARTS: una herramienta clínica para el manejo del riesgo cardiovascular y la hipertensión en la atención primaria de salud\*

Pedro Ordunez,<sup>1</sup> Carlos Tajer,<sup>2</sup> Thomas Gaziano,<sup>3</sup> Yenny A. Rodríguez,<sup>1</sup> Andrés Rosende<sup>1</sup> y Marc G. Jaffe<sup>4</sup>

## Forma de citar

Ordunez P, Tajer C, Gaziano T, Rodríguez YA, Rosende A, Jaffe MG. La aplicación HEARTS: una herramienta clínica para el manejo del riesgo cardiovascular y la hipertensión en la atención primaria de salud. *Rev Panam Salud Publica*. 2022;46:e46. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.46>

## RESUMEN

HEARTS en las Américas es la adaptación regional de la iniciativa Global HEARTS de la Organización Mundial de la Salud, que será el modelo para el manejo del riesgo de las enfermedades cardiovasculares (ECV) en la atención primaria de salud en la Región de las Américas para el año 2025. Ya se ha implementado en 21 países y 1045 centros de atención primaria de salud en toda América Latina y el Caribe. Se ha adoptado un enfoque de salud pública y de sistemas de salud para introducir sistemáticamente intervenciones simplificadas en el nivel de la atención primaria de salud que se centran en el control de la hipertensión como punto de entrada clínico. En este artículo se presenta una aplicación nueva y mejorada cuyo componente principal es la calculadora de riesgo de ECV y de manejo de la hipertensión. Se resume el enfoque de evaluación del riesgo y la metodología utilizada por la Organización Mundial de la Salud para actualizar sus tablas de riesgo cardiovascular del 2019; se describe la aplicación, su uso, su funcionalidad y su proceso de validación; y se presenta un conjunto de recomendaciones prácticas para optimizar el manejo del riesgo de ECV y de la hipertensión, mediante el uso de la aplicación en la práctica clínica. La aplicación HEARTS es una herramienta sólida para mejorar la calidad de la atención prestada en los centros de atención primaria. La creación y difusión de la aplicación HEARTS es un paso esencial en el camino hacia la eliminación de las ECV prevenibles en la Región de las Américas.

## Palabras clave

Factores de riesgo de enfermedad cardíaca; factores de riesgo; hipertensión; aplicaciones de la informática médica.

A pesar de varias décadas de notable progreso, las enfermedades cardiovasculares (ECV) siguen representando la principal carga de enfermedad en la Región de las Américas, ya que ocasionan una tercera parte de todas las muertes y generan un considerable impacto negativo económico y social. De hecho, según los resultados de un estudio, se estima que en el

2017 había 14 millones de nuevos casos de ECV, 80 millones de personas con alguna ECV y 2 millones de muertes por esta causa. Por otro lado, se detectó un descenso en la mortalidad prematura por ECV en el período 2007-2013, pero este progreso fue seguido por un estancamiento en el período 2013-2017 en casi todos los países de la Región (1).

\* Traducción oficial al español efectuada por la Organización Panamericana de la Salud. En caso de discrepancia prevalecerá la versión original en inglés. Acceso al artículo original: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.12>

<sup>1</sup> Organización Panamericana de la Salud, Washington D.C., Estados Unidos de América. ✉ Pedro Ordunez, [ordunezp@paho.org](mailto:ordunezp@paho.org); ORCID 0000-0002-9871-6845; ORCID 0000-0003-2026-572X; ORCID 0000-0001-8173-0686

<sup>2</sup> Hospital El Cruce Néstor Kirchner, Buenos Aires, Argentina; ORCID 0000-0002-6787-66511

<sup>3</sup> Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Estados Unidos de América. ORCID 0000-0002-5985-345X.

<sup>4</sup> Kaiser Permanente San Francisco Medical Center, San Francisco, Estados Unidos de América. ORCID 0000-0002-5049-7815

La crisis de las ECV concuerda con la alta prevalencia de sus principales factores de riesgo a nivel poblacional: más de 60% de las personas de la Región presentan sobrepeso u obesidad, 20% tienen hipertensión, 8% tienen hiperglucemia y 15% consumen tabaco, y se consumen 9 g de sal por día en promedio (2). Al mismo tiempo resulta evidente nuestra falta de capacidad para asegurar la atención adecuada de las personas con hipertensión. Por ejemplo, a pesar del progreso alcanzado, el control de la hipertensión, que es el principal factor de riesgo para las ECV, es inaceptablemente deficiente (3). Son numerosos los factores determinantes de las ECV, pero los principales son la incapacidad del sistema de salud para detectar a las personas en riesgo, asegurar el acceso a medicamentos de calidad y cumplir con las normas aceptadas para la atención médica.

Con el propósito de responder a estos desafíos, la iniciativa Global HEARTS de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la prevención y el control de las ECV se ha ejecutado en la Región como HEARTS en las Américas, una iniciativa encabezada por los ministerios de salud y apoyada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y otros socios, como los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos y Resolve to Save Lives, una iniciativa mundial de salud pública. HEARTS en las Américas ya está funcionando en 21 países y 1045 centros de atención primaria de salud de toda América Latina y el Caribe, y adopta un enfoque de salud pública y de sistemas de salud para introducir sistemáticamente intervenciones simplificadas en el nivel de la atención primaria de salud que se centran en la hipertensión como punto de entrada clínico. HEARTS en las Américas será el modelo para el manejo del riesgo de ECV en la atención primaria de salud en la Región para el 2025 (4).

En este documento se presenta la nueva aplicación mejorada, cuyo componente principal es una calculadora que puede contribuir a optimizar la evaluación del riesgo de ECV y el manejo de la hipertensión. En primer lugar, se resume el enfoque de evaluación del riesgo y los métodos utilizados para actualizar las tablas de riesgo cardiovascular de la OMS en el 2019 (5). A continuación, se describe la aplicación, su uso, funcionalidad y proceso de validación; asimismo, se presenta un conjunto de recomendaciones prácticas para optimizar la evaluación del riesgo mediante el uso de la calculadora en la práctica clínica.

## ENFOQUE DE EVALUACIÓN DEL RIESGO

El manejo deficiente de los factores de riesgo se debe a que las personas no saben cuál es su nivel de riesgo. Por lo tanto, los prestadores de atención de salud son esenciales para determinar los niveles de riesgo como un medio para detectar a las personas con alto riesgo de ECV y determinar quién podría beneficiarse del tratamiento para la hipertensión, dislipidemia (nivel anormal de lípidos en sangre) y la hiperglucemia (6). Las recomendaciones para la evaluación y el manejo de los factores de riesgo de sufrir una ECV han evolucionado con el transcurso del tiempo en las directrices sobre las ECV. Esta evolución es la respuesta a una mejor capacidad para detectar a las personas con mayor riesgo, al aumento de la población afectada por estos factores de riesgo, a los cambios en los tratamientos genéricos disponibles y al reconocimiento de que, a pesar de estos cambios, estamos fallando a nivel mundial en la prevención de las ECV, en particular en los países de bajos y medianos ingresos.

Uno de los cambios introducidos en las directrices ha sido el mayor uso de los niveles de riesgo general de ECV para determinar la intensidad de tratamiento. Este mayor énfasis en el riesgo general ha tenido lugar por tres razones principales. En primer lugar, se reconoció que las personas que podrían tener varios factores de riesgo, incluso si cada uno estuviera solo moderadamente elevado, pueden estar en alto riesgo general, en comparación con alguien que solo tiene un factor de riesgo elevado aislado y cuyo riesgo general podría ser relativamente bajo. Por ejemplo, una mujer de mediana edad con niveles moderados de varios factores de riesgo podría tener un aumento del riesgo de sufrir una ECV en los próximos 10 años de 5 a 10 veces superior al de un hombre joven que presente un único factor de riesgo elevado. En segundo lugar, se reconoció que dirigirse a quienes tienen el mayor riesgo conduce a una mayor eficiencia en el beneficio en cuanto al número de eventos evitados. Por lo tanto, la reducción del riesgo relativo se aplicaría a un riesgo de base más alto (7). Del mismo modo, si se asignan menos personas con un riesgo inicial bajo a un tratamiento más intensivo se conservan los recursos limitados y se minimizan los efectos secundarios en un grupo que solo obtendrá un beneficio limitado del tratamiento. Por consiguiente, concentrarse en los pacientes de alto riesgo constituye la máxima prioridad en un enfoque de estratificación del riesgo (8). En tercer lugar, los avances en los métodos estadísticos y de cálculo han permitido a los investigadores agrupar grandes conjuntos de datos mundiales para crear herramientas de predicción del riesgo más exactas para diversos grupos.

Asimismo, debido a que el costo de los medicamentos es un componente importante del costo total de la atención preventiva de salud, es fundamental basar las decisiones acerca de los medicamentos principalmente en el nivel de riesgo de una persona, en vez de basarlas en otros criterios como su capacidad de pago o en estrategias preventivas de aplicación general. Además, cuando se aplica el tratamiento al mismo número de pacientes, las directrices que se basan en el riesgo general de ECV y utilizan métodos de puntuación del riesgo son menos costosas y más eficaces que las directrices basadas en factores de riesgo individuales (7). Por último, un enfoque de estratificación del riesgo resulta especialmente apropiado en entornos de recursos limitados, donde salvar el mayor número posible de vidas al costo más bajo posible pasa a ser lo más importante.

## TABLAS DE PREDICCIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR DE LA OMS DEL 2019

La OMS actualizó las tablas de predicción del riesgo cardiovascular del 2007, publicadas por la OMS y la Sociedad Internacional de Hipertensión (5), mediante la colaboración interdisciplinaria entre académicos, responsables de políticas y usuarios finales de las puntuaciones del riesgo de ECV. La modificación del modelo se llevó a cabo en tres etapas.

En primer lugar, se elaboraron algoritmos de predicción del riesgo utilizando datos individuales de 376 177 pacientes provenientes de 85 estudios prospectivos de cohortes que habían tenido un seguimiento a largo plazo en la colaboración sobre factores de riesgo emergentes. Se evaluaron los riesgos a diez años de presentar enfermedad cardiovascular fatal y no fatal. Los factores de riesgo utilizados en los modelos de predicción fueron edad, sexo, consumo de tabaco, presión arterial sistólica, diabetes, colesterol total e índice de masa corporal (IMC). En

segundo lugar, para ajustar los algoritmos a las circunstancias actuales en diferentes regiones del mundo, se recalibraron por medio de las tasas de incidencia y los valores de factores de riesgo específicos para la edad y el sexo obtenidos del estudio de la carga mundial de enfermedad y en la colaboración sobre los factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles. En tercer lugar, se evaluó el desempeño de los algoritmos mediante una validación externa, utilizando para ello datos individuales de los participantes de otros 19 estudios prospectivos de cohorte (es decir, estudios distintos de los utilizados para elaborar el algoritmo).

Se elaboraron tablas actualizadas de la OMS sobre el riesgo de ECV (5) para 21 regiones del mundo, definidas en el estudio de la carga mundial de enfermedad para aumentar al máximo la variabilidad entre las regiones y reducir al mínimo la heterogeneidad de la mortalidad y los principales factores impulsores de los resultados de salud en cada región. Las tablas de la OMS tienen como finalidad permitir la introducción de un enfoque de estratificación del riesgo general en el manejo de las ECV. Las tablas actualizadas de la OMS sobre el riesgo de ECV se presentan en dos versiones: basadas en análisis de laboratorio y no basadas en análisis de laboratorio. Los algoritmos basados en análisis de laboratorio incluyen edad, sexo, consumo de tabaco, presión arterial sistólica, antecedentes o presencia de signos de diabetes y colesterol total. Los algoritmos no basados en laboratorio incluyen el IMC; en esas tablas no es necesaria la información acerca de la diabetes ni del colesterol.

La estratificación del riesgo para las tablas actualizadas difiere de la utilizada en las tablas del 2007 en cuanto al reconocimiento de los cambios en la incidencia de las ECV notificada en el estudio sobre la carga mundial de enfermedad. La nueva estratificación es: <5% de riesgo de ECV a 10 años (indicado en verde), 5% a <10% de riesgo (amarillo), 10% a <20% de riesgo (anaranjado), 20% a <30% de riesgo (rojo) y  $\geq 30\%$  de riesgo (rojo oscuro). La categoría >40% no se conserva porque hay muy pocas personas en ella. Esta estratificación del riesgo está en consonancia con las recomendaciones de la OMS para el manejo del riesgo de ECV. Los países pueden encontrar las tablas pertinentes cuando utilizan las tablas regionales apropiadas de la carga mundial de enfermedad.

## CALCULADORA DE RIESGO CARDIOVASCULAR DE LA INICIATIVA HEARTS EN LAS AMÉRICAS

HEARTS en las Américas transformó las tablas de riesgo de ECV de la OMS publicadas en el 2019 (5) en una calculadora electrónica en línea, mediante la actualización de la aplicación anterior CardioCal 2014 (9). La nueva aplicación se puede descargar de forma gratuita en el sitio web de HEARTS en las Américas (<https://www.paho.org/en/heart-america/cardi-vascular-risk-calculator-app>). Es trilingüe (español, inglés y portugués) y puede utilizarse en dispositivos móviles con software Android o iOS. Aunque el propósito de la aplicación es su utilización en la práctica clínica, en especial en el nivel de atención primaria de salud, también puede ser utilizada por cualquier persona de la población general que esté interesada en conocer su riesgo cardiovascular.

La aplicación incluye una guía fácil de usar, mensajes claros sobre estimaciones del riesgo, recomendaciones clínicas y estimaciones del efecto previsto de modificar los factores de riesgo tradicionales sobre el riesgo de ECV. El componente principal

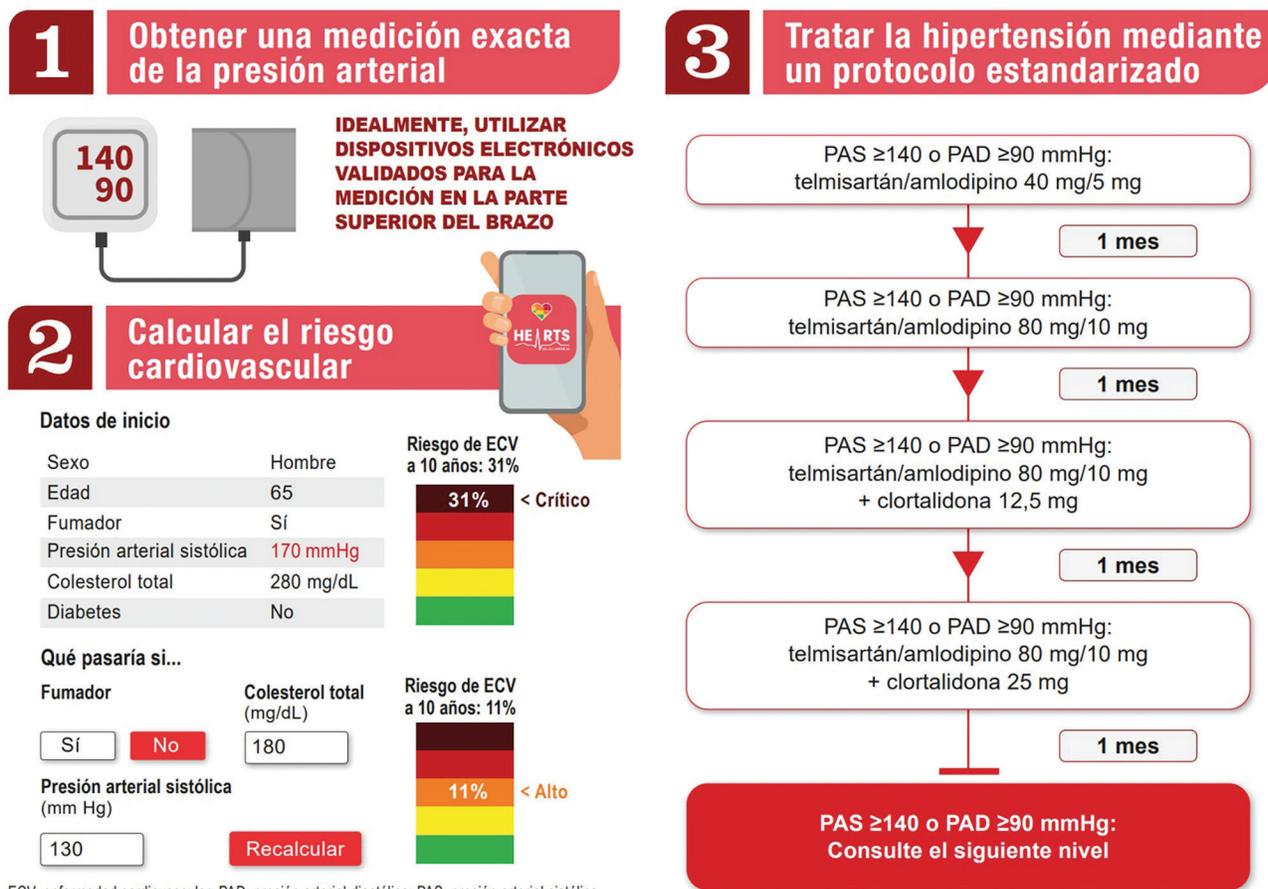
de la aplicación es la calculadora de riesgo de ECV. Al igual que la aplicación CardioCal 2014, esta aplicación incluye el cálculo del IMC y la tasa de filtración glomerular basada en los valores de creatinina, cálculos que son pertinentes para la evaluación integral del riesgo de ECV. En particular, esta aplicación incorpora los protocolos específicos y estandarizados de tratamiento de la hipertensión definidos por los ministerios de salud en los países que ejecutan la iniciativa HEARTS y cuentan con estos protocolos; para los países que aún no han adoptado protocolos, incluye los protocolos genéricos del paquete técnico HEARTS. Además, la aplicación incluye recomendaciones a fin de optimizar la evaluación del riesgo de ECV para la prevención primaria y secundaria, un video breve que describe los aspectos técnicos para obtener mediciones precisas de la presión arterial, y consejos sobre la modificación del riesgo de ECV por medio de intervenciones farmacológicas y no farmacológicas (figura 1).

La calculadora de riesgo de HEARTS utiliza gráficos de colores similares a la aplicación CardioCal (9). Una vez que el usuario ha ingresado los datos solicitados, la calculadora de riesgo cuantifica el riesgo de ECV a diez años para infarto del miocardio, accidente cerebrovascular y muerte por alguna ECV, con categorías de riesgo codificadas por colores que van desde el verde hasta el rojo oscuro. Inicialmente, se elaboró un algoritmo utilizando hojas de cálculo Excel para cada una de las seis subregiones de la Región de las Américas, con o sin un valor de colesterol; las subregiones incluidas son países de ingresos altos de América del Norte, el Caribe, América Latina central, América Latina andina, América Latina tropical y América Latina del sur. Luego, estos algoritmos fueron validados exhaustivamente. Una evaluación inicial incluyó 504 casos para cubrir cada una de las partes de los gráficos de colores (84 casos para cada una de las seis subregiones, 56 para la calculadora con colesterol y 28 sin colesterol). Además, los datos sobre la presión arterial sistólica, el colesterol y el IMC se asignaron al azar. Doce profesionales colaboraron en la primera evaluación, seis de los cuales presentaron sus resultados utilizando los gráficos de colores y seis utilizando la calculadora. Los resultados se marcaron en las hojas de colores y se hicieron capturas de pantalla de cada resultado de la calculadora para verificar el origen de cualquier error. Como resultado, se detectaron siete errores, dos en el ingreso de datos y cinco debidos a tres errores en las fórmulas: a) el punto de corte para el colesterol se cambió de 154 mg/dl a 155 mg/dl; b) el punto de corte de la presión arterial sistólica se cambió de 179 mmHg a 180 mmHg; y c) se detectó un error en el código de las tablas para el Caribe. El mismo procedimiento se repitió después de revisar las tablas y las fórmulas originales. En la nueva iteración, se evaluaron otros 504 casos y hubo coincidencia plena. Finalmente, el algoritmo se convirtió a formatos adecuados para internet, las computadoras personales y los teléfonos inteligentes.

## ¿CÓMO SE PUEDE OPTIMIZAR ESTA HERRAMIENTA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA?

Idealmente, una calculadora de riesgo de ECV debe proporcionar una estimación confiable y precisa del riesgo utilizando datos demográficos y biométricos fáciles de obtener. Además, la herramienta debe ser fácil de usar, dar una estimación rápidamente y aportar recomendaciones claras que sean apropiadas para la persona y el entorno de atención donde se está utilizando

**FIGURA 1. Los tres pasos para usar la aplicación HEARTS de evaluación del riesgo de enfermedades cardiovasculares y manejo de la hipertensión**



ECV: enfermedad cardiovascular; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica

Fuente: Figura elaborada por los autores a partir de la app HEARTS.

(10). La capacitación para usar la herramienta también debe ser sencilla y rápida. La calculadora de riesgo de ECV de la iniciativa HEARTS cumple con estos criterios.

La calculadora de riesgo de ECV de HEARTS se puede optimizar usándola para aquellas personas cuyo riesgo es incierto. Una vez calculada la estimación del riesgo de ECV, esta se puede utilizar para educar al paciente, suministrarle información al equipo de atención médica y ayudar a priorizar la atención adecuada dentro del sistema de salud. En el caso de personas de 40 a 74 años sin ECV (prevención primaria), diabetes o enfermedad renal crónica conocidas, la aplicación HEARTS puede ayudar a determinar cuándo es necesario iniciar el tratamiento farmacológico antihipertensivo a un umbral más bajo, la meta del tratamiento de la presión arterial y el intervalo de seguimiento recomendado.

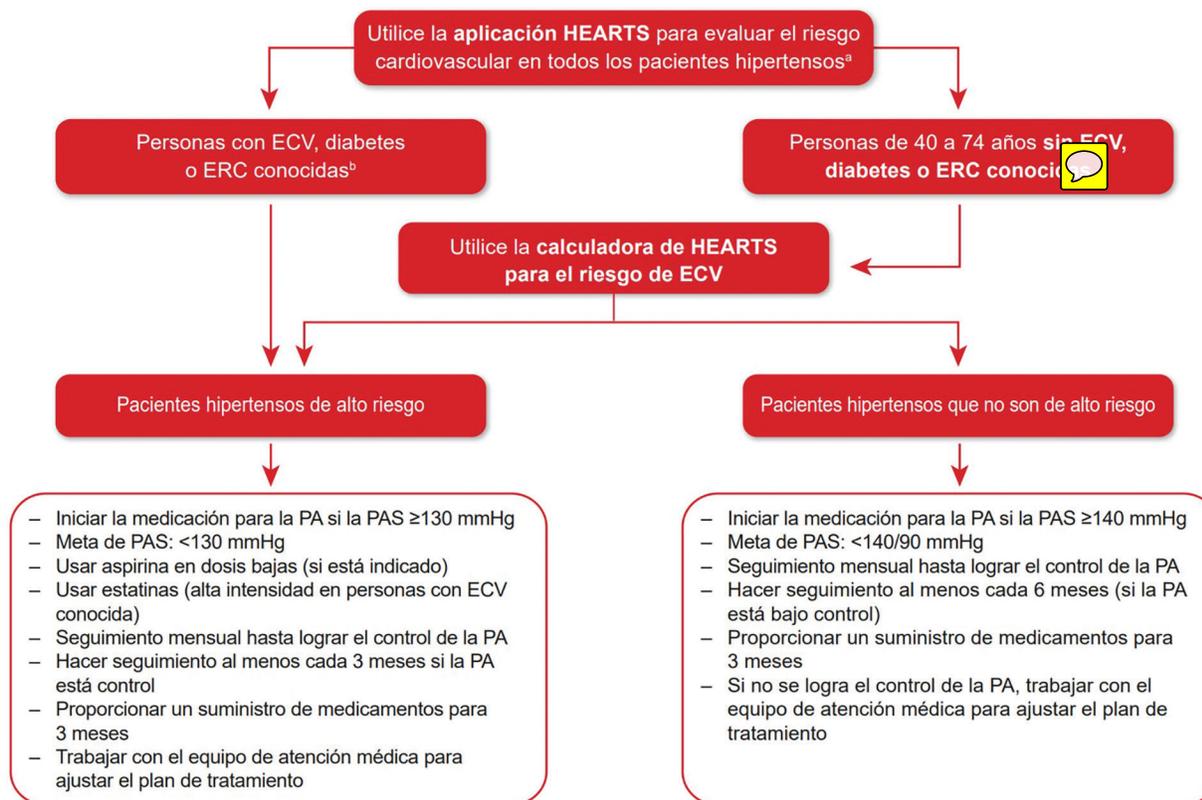
El uso óptimo de la aplicación HEARTS también incluye utilizarla en personas de alto riesgo, como personas de 40 a 74 años con ECV, diabetes o enfermedad renal crónica conocidas. En tales casos, el valor de la herramienta consiste en mejorar la orientación del tratamiento para el manejo de los factores de riesgo en función del perfil de riesgo de la persona. Por ejemplo, la aplicación HEARTS puede recomendar una meta de tratamiento más baja para la presión arterial y un seguimiento más

frecuente para las personas de alto riesgo. Además, se podría recomendar a las personas con alguna ECV conocida (prevención secundaria) que consideren el tratamiento con aspirina y estatinas o el prestador de atención de salud puede solicitar la opinión de un especialista (figura 2). Es probable que los prestadores de atención de salud descubran que el uso de la herramienta se vuelve más fácil y rápido con el tiempo, a medida que se familiarizan más con ella y las recomendaciones del programa.

**LIMITACIONES**

A pesar de que las tablas del riesgo de ECV de la OMS publicadas en el 2019 (5) tienen una alta capacidad de discriminación, no están destinadas a cubrir todo el contexto del riesgo de ECV. Por ejemplo, la opción basada en el laboratorio no incorpora variables como el sobrepeso o la obesidad, ni incluye antecedentes familiares de enfermedad coronaria o vascular que ocurren a una edad temprana, un nivel socioeconómico desfavorecido o un modo de vida sedentario, todos estos son factores que, de estar presentes, implican un riesgo más significativo. Sin embargo, aunque las categorías de riesgo para más del 80% de las personas adultas se clasificaron de manera similar tanto en

FIGURA 2. Optimización de la herramienta HEARTS de evaluación del riesgo cardiovascular en la práctica clínica



<sup>a</sup> La obtención de la puntuación del riesgo de ECV no debe retrasar el inicio del tratamiento farmacológico.

<sup>b</sup> La ECV comprende cardiopatía isquémica, enfermedad arterial periférica y accidente cerebrovascular.

PA: presión arterial; ERC: enfermedad renal crónica; ECV: enfermedad cardiovascular; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.

Fuente: Figura elaborada por los autores a partir de la aplicación de HEARTS.

los modelos basados en el laboratorio como en los no basados en el laboratorio, el modelo no basado en el laboratorio subestimó en gran medida el riesgo en los pacientes con diabetes (11). Por último, esta calculadora no incluye variables con respecto a la salud mental, ciertos trastornos inflamatorios ni los resultados de la prueba de proteína C reactiva de alta sensibilidad como marcador de inflamación.

Es frecuente que el personal médico solicite umbrales definidos para decidir las intervenciones en los entornos de atención primaria; sin embargo, estos umbrales son problemáticos ya que el riesgo es un proceso continuo, y no hay un punto preciso por encima del cual, por ejemplo, un medicamento se prescriba automáticamente ni por debajo del cual los consejos sobre el modo de vida podrían no ser útiles. Así, por ejemplo, en el caso de las personas de  $\leq 50$  años, quienes tienen un alto riesgo familiar relativo o a largo plazo de padecer ECV deben ser asesoradas sobre intervenciones del modo de vida; mientras que aquellas con un solo factor de riesgo de ECV, como colesterol total  $> 300$  mg/dl o presión arterial sistólica persistente  $> 140$  mmHg, necesitarán una intervención adicional. Además, es esencial detectar a las personas con antecedentes familiares de ECV prematura y a quienes deban ser examinadas y tratadas para la hipercolesterolemia familiar.

## CONCLUSIONES

La aplicación HEARTS no pretende reemplazar el juicio clínico; por el contrario, esta herramienta tiene como objetivo ayudar a las personas y a los profesionales de salud a mejorar su comprensión del riesgo de ECV y la pertinencia de detectar y abordar los factores de riesgo modificables, así como de apoyar las intervenciones comprobadas que forman parte de las estrategias de salud ejecutadas en la mayoría de los países. Además, la optimización de cualquier herramienta dependerá no solo de su uso adecuado, sino también de garantizar una ejecución sostenida y coherente de las recomendaciones generadas por medio de ella.

En resumen, la aplicación de HEARTS es una poderosa herramienta clínica que puede ayudar a mejorar la eficacia y la eficiencia de las intervenciones y la calidad de la atención en los entornos de atención primaria. Por lo tanto, la aplicación de HEARTS es un paso esencial en el camino hacia la eliminación de las ECV prevenibles en la Región de las Américas.

**Contribuciones de los autores.** PO y CT concibieron la idea original para el artículo y escribieron la primera versión del manuscrito. CT dirigió y supervisó la adaptación de las tablas

de riesgo de ECV de la OMS, publicadas en el 2019 (5) a una calculadora electrónica en línea, mediante la actualización de la aplicación anterior CardioCal del 2014 (9). Todos los autores (PO, CT, TG, YAR, AR y MGJ) contribuyeron con el contenido y revisaron el artículo. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final del artículo.

**Conflicto de intereses.** Ninguno declarado.

**Financiamiento.** La Organización Panamericana de la Salud (OPS), con apoyo financiero de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos, transformó los gráficos codificados por colores en una calculadora

electrónica en línea para computadoras y teléfonos inteligentes. La OPS y los CDC no influyeron en modo alguno en el diseño de la aplicación, en la recopilación y análisis de los datos, en la redacción del documento ni en la decisión de publicar estos resultados.

**Declaración.** PO es miembro del personal y CT, YAR y AR son consultores de la Organización Panamericana de la Salud. Los autores son los únicos responsables de las opiniones expresadas en el manuscrito, que no necesariamente reflejan la opinión o las políticas de la *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health* ni de la Organización Panamericana de la Salud.

## REFERENCIAS

- Martínez R, Soliz P, Mujica OJ, Reveiz L, Campbell NRC, Ordunez P. The slowdown in the reduction rate of premature mortality from cardiovascular diseases puts the Americas at risk of achieving SDG 3.4: A population trend analysis of 37 countries from 1990 to 2017. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2020;22(8):1296-1309.
- Organización Panamericana de la Salud. Las ENT de un vistazo: Mortalidad de las enfermedades no transmisibles y prevalencia de sus factores de riesgo en la Región de las Américas. Washington, D.C.: OPS; 2019. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51752>
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021;398:957-80.
- Campbell NRC, Ordunez P, Giraldo G, Rodríguez Morales YA, Lombardi C, Khan T, et al. WHO HEARTS: A global program to reduce cardiovascular disease burden: experience implementing in the Americas and opportunities in Canada. *Am J Cardiol*. 2021;37(5):744-55.
- WHO CVD Risk Chart Working Group. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *Lancet Glob Health*. 2019;7(10):e1332-45.
- Lewington S, Clarke R. Combined effects of systolic blood pressure and total cholesterol on cardiovascular disease risk. *Circulation*. 2005;112:3373-4.
- Gaziano TA, Steyn K, Cohen DJ, Weinstein MC, Opie LH. Cost-effectiveness analysis of hypertension guidelines in South Africa: absolute risk versus blood pressure level. *Circulation*. 2005;112(23):3569-76.
- Gaziano TA. Cardiovascular disease in the developing world and its cost-effective management. *Circulation*. 2005;112(23):3547-53.
- Ordunez P, Tajer C. Disseminating cardiovascular disease risk assessment with a PAHO mobile app: a public eHealth intervention. *Rev Panam Salud Publica*. 2015 Jul;38(1):82-5.
- Tuzzio L, O'Meara ES, Holden E, Parchman ML, Ralston JD, Powell JA, et al. Barriers to implementing cardiovascular risk calculation in primary care: alignment with the Consolidated Framework for Implementation Research. *Am J Prev Med*. 2021; 60(2):250-7.
- Ueda P, Woodward M, Lu Y, Hajifathalian K, Al-Wotayan R, Aguilar-Salinas CA, et al. Laboratory-based and office-based risk scores and charts to predict 10-year risk of cardiovascular disease in 182 countries: a pooled analysis of prospective cohorts and health surveys. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;5:196-213.

---

Manuscrito (original en inglés) recibido el 28 de agosto del 2021. Aceptado para publicación, tras revisión, el 6 de enero del 2022.

---

## The HEARTS app: a clinical tool for cardiovascular risk and hypertension management in primary health care

### ABSTRACT

HEARTS in the Americas is the regional adaptation of the World Health Organization's Global Hearts Initiative, which will be the model for risk management for cardiovascular disease (CVD) in primary health care in the Region of the Americas by 2025. It has already been implemented in 21 countries and 1045 primary health care centers throughout Latin America and the Caribbean. It takes a public health and health systems approach to systematically introduce simplified interventions at the primary health care level and focuses on hypertension as a clinical entry point. This paper introduces a new, improved application (app), the main component of which is the calculator for CVD risk and hypertension management. The paper summarizes the risk assessment approach and the methodology used by the World Health Organization to update its cardiovascular risk charts in 2019; describes the app, its use, functionality and validation process; and provides a set of practical recommendations for optimizing CVD risk and hypertension management by using the app in clinical practice. The HEARTS app is a powerful tool to improve the quality of care provided in primary health settings. The creation and dissemination of the HEARTS app is an essential step in the journey towards eliminating preventable CVD in the Americas.

### Keywords

Heart disease risk factors; risk factors; hypertension; medical informatics applications.

---

---

## O aplicativo HEARTS: uma ferramenta clínica para o gerenciamento de risco cardiovascular e hipertensão na atenção primária à saúde

### RESUMO

HEARTS nas Américas é a adaptação regional da Iniciativa *Global Hearts* da Organização Mundial da Saúde, que será o modelo para o gerenciamento de risco de doenças cardiovasculares (DCV) na atenção primária à saúde na Região das Américas até 2025. Ele já foi implementado em 21 países e 1045 centros de saúde primária em toda a América Latina e Caribe. Adota uma abordagem de saúde pública e sistemas de saúde para introduzir sistematicamente intervenções simplificadas no nível da atenção primária à saúde e concentra-se na hipertensão como um ponto de entrada clínica. Este documento introduz uma nova e melhor aplicação (app), cujo principal componente é a calculadora de risco de DCV e gerenciamento de hipertensão. O artigo resume a abordagem de avaliação de risco e a metodologia usada pela Organização Mundial da Saúde para atualizar seus gráficos de risco cardiovascular em 2019; descreve o aplicativo, seu uso, funcionalidade e processo de validação; e fornece um conjunto de recomendações práticas para otimizar o gerenciamento do risco de DCV e da hipertensão, usando o aplicativo na prática clínica. O aplicativo HEARTS é uma ferramenta potente para melhorar a qualidade dos cuidados prestados em ambientes de saúde primária. A criação e disseminação do aplicativo HEARTS é um passo essencial para eliminar a DCV evitável nas Américas.

### Palavras-chave

Fatores de risco de doenças cardíacas; fatores de risco; hipertensão; aplicações da informática médica.

---