

Cardiología preventiva en la era del exposoma y de “Una salud” (One Health). De los factores de riesgo a los determinantes estructurales.

Daniel José Piñeiro

La cardiología preventiva, entendida como el conjunto de prácticas clínicas orientadas a disminuir la morbilidad y mortalidad por afecciones cardíacas y vasculares, nace formalmente con el Estudio de Framingham en 1948.(1) En 1961, Kannel y col. utilizan la frase "factor de riesgo" en sus publicaciones.(2) Desde entonces se entiende como tal a “cualquier rasgo, conducta o exposición que aumenta la probabilidad de que una persona o población contraiga una enfermedad o sufra un daño a la salud”. Ello no implica una causa directa y única, sino una probabilidad estadística mayor de enfermar.(3) En 1964, se introduce el concepto de «Una salud» (*One Health*). (4) Este es un enfoque integrado y unificador que busca equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas que reconoce que la salud humana, la sanidad animal y el medio ambiente están estrechamente interconectados y son interdependientes. Finalmente, en 2005, Wild propuso el término de “exposoma” definido como la totalidad de los factores ambientales y de estilo de vida no genéticos a los que se expone una persona desde la gestación hasta la muerte.(5) El exposoma se constituye como un concepto complementario al genoma humano ante la incapacidad de la genética para explicar por completo las enfermedades crónicas. En 2009, en “The Canadian Heart Health Strategy and Action Plan (CHHS-AP)” se reconoce la limitación del concepto de “factor de riesgo” y se distinguen los factores proximales, muchas veces patológicos (*downstream drivers*) como los factores individuales y conductuales o biológicos cercanos al desenlace de la enfermedad.(6) La prevención en este nivel se enfoca en modificar conductas o tratar manifestaciones clínicas directas en las personas afectadas. Por otro lado se reconocen los factores determinantes estructurales previos (*upstream drivers*) como las causas raíz, factores de origen o condiciones estructurales situadas al principio de una cadena causal. Abordarlos significa intervenir en el origen del problema y no solo en sus síntomas finales.

Desde los años '50 la cardiología preventiva se ha construido con éxito sobre el control de factores de riesgo proximales, pero hoy se reconoce que esos factores representan un punto tardío de convergencia de trayectorias biológicas y sociales más profundas. La atención hacia los nuevos conceptos de factores determinantes estructurales, exposoma y “Una salud” no propone abandonar los objetivos tradicionales, sino comprender y abordar mejor las condiciones que las generan, las vuelven persistentes y condicionan la posibilidad real de sostener el control a largo plazo.

De la prevención de los factores de riesgo “proximales” al abordaje de las “causas de las causas”

El enfoque clásico ha tendido a operar sobre los factores de Riesgo “proximales”: se mide presión arterial, colesterol, glucemia, tabaquismo y adiposidad; se estima riesgo; se inicia tratamiento farmacológico y se aconsejan cambios conductuales. Este esquema sigue siendo imprescindible porque conecta con mecanismos causales directos y, cuando la carga de factores se acumula, la enfermedad aterosclerótica no solo progresa en magnitud sino que puede expresarse con fenotipos más vulnerables.(7) Sin embargo, incluso cuando el razonamiento clínico es correcto y las prescripciones están alineadas con guías, la implementación se enfrenta a un problema estructural: la exposición al riesgo es continua, mientras que la intervención clínica suele ser episódica, y el entorno del paciente no se modifica al ritmo del consultorio.

En prevención, los determinantes estructurales - sociales, comerciales, laborales, ambientales y del entorno - anteceden a los factores de riesgo clásicos y los “producen” de manera sistemática. La idea de “moverse upstream” en prevención cardiovascular, entendida como un cambio de énfasis hacia las causas de las causas (incluidos determinantes socioeconómicos), ha sido discutida desde hace años en el campo de la salud pública cardiovascular.(8) Su relevancia clínica actual se vuelve más evidente en un escenario de multimorbilidad creciente, donde la suma de intervenciones por enfermedad puede intensificar polifarmacia, carga terapéutica y efectos adversos, sin garantizar sostenibilidad.

Desde una perspectiva operativa, el “upstream” se manifiesta en preguntas clínicas recurrentes: por qué ciertos pacientes no logran controlar

presión o peso pese a múltiples ajustes; por qué la adherencia cae en fases previsibles; por qué el tabaquismo recae en contextos de estrés o precariedad; por qué el sueño se ve sistemáticamente deteriorado por turnos, ruido, hacinamiento o inseguridad. En otras palabras, la prevención falla con frecuencia no por falta de eficacia farmacológica, sino por fragilidad del “sistema de implementación” en el que ese tratamiento intenta sostenerse.

Determinantes sociales y gradientes: cuando el riesgo no se distribuye al azar

Una parte importante del valor del marco “upstream” es que explica los gradientes persistentes de riesgo. La evidencia sintetizada sobre determinantes sociales de la salud cardiovascular sugiere que desventajas como la inseguridad alimentaria y otras condiciones adversas contribuyen a una peor salud cardiovascular principalmente a través de dominios conductuales modificables (dieta, actividad física, exposición a nicotina y sueño), y que métricas integrales como Life’s Essential 8 pueden mediar una proporción sustantiva de la relación entre desventaja social y resultados cardiovasculares.(9) Este punto es clínicamente relevante: si los determinantes sociales “entran” a la fisiopatología a través de los mismos dominios que se intentan modificar, entonces ignorarlos no es neutral; es perder poder explicativo y predictivo.

En términos de factibilidad y carga real de riesgo, programas de cribado cardiovascular poblacional en atención primaria han mostrado que, incluso con una visita única breve liderada, emergen prevalencias altas de hipertensión, obesidad, LDL no óptimo, prediabetes y tabaquismo; además, el tabaquismo puede exhibir gradientes socioeconómicos particularmente marcados.(10) Estas observaciones sostienen una premisa central: la prevención efectiva no puede limitarse a “recomendar” conductas; debe reconocer que la exposición a entornos de riesgo es diferencial y estructurada.

Exposoma: integrar exposiciones acumuladas para comprender riesgo residual y sostenibilidad

El exposoma propone un marco que integra la totalidad de exposiciones a lo largo de la vida (químicas, físicas, ambientales, psicosociales y conductuales) y su interacción con biología y contexto. En cardiología preventiva,

este enfoque funciona como una lente para interpretar riesgo residual y heterogeneidad clínica: pacientes con perfiles “clásicos” similares pueden divergir en riesgo real por diferencias en contaminación, calor, ruido, estrés crónico, sueño, acceso a alimentos saludables, cargas laborales o condiciones del barrio. La incorporación del exposoma como paradigma para el futuro de la atención cardiovascular se ha planteado como un cambio de lente que permite entender la etiología cardiovascular de modo más holístico, desde la planificación urbana y la calidad del aire hasta el estrés financiero y patrones dietarios.(11)

En el plano práctico, el exposoma no exige medirlo todo para ser útil; exige dejar de asumir que lo no medido no opera. La anamnesis preventiva puede incorporar dominios que suelen “explicar” el fracaso terapéutico: organización del sueño real, horarios laborales y turnos, barreras económicas para medicación, inseguridad alimentaria, acceso a actividad física segura, exposición ocupacional a calor/humo, y estrés por cuidado de terceros. Esta información, aunque cualitativa, permite estratificar “implementabilidad”: no solo qué intervención es efectiva en teoría, sino cuál es sostenible en el entorno real del paciente.

Un ejemplo paralelo del valor de mirar más allá de lo clásico se observa en la evaluación antropométrica: la evidencia reciente sugiere que la adiposidad central (circunferencia de cintura o relación cintura-cadera) re-clasifica el riesgo cardiovascular más allá de categorías por índice de masa corporal, detectando riesgo elevado en individuos con “peso normal” según IMC.(12) En prevención, este tipo de hallazgo es coherente con el exposoma: el “fenotipo” de riesgo resulta de trayectorias de exposición y no siempre es capturado por un marcador único.

“Una salud”: interdependencia, resiliencia y prevención cardiovascular en sistemas

“Una salud” enfatiza la interdependencia entre salud humana, salud animal y ambiente, pero su aporte a cardiología preventiva puede formularse de manera más amplia: la prevención cardiovascular ocurre dentro de un ecosistema físico y social que puede amplificar o amortiguar riesgos. El enfoque de “Green One Health Cardiology” propone integrar naturaleza, ambiente y sostenibilidad dentro del quehacer cardiológico, alineando prevención con equidad y resiliencia, y resaltando que proteger ecosistemas es parte de proteger salud cardiovascular.(13)

Este planteo no debe interpretarse como una agenda “externa” a la clínica: el ambiente es un determinante de exposición (calor, contaminación, ruido, acceso a espacios verdes) y, por tanto, de riesgo y descompensación.

En prevención secundaria y manejo crónico, One Health también invita a pensar en vulnerabilidades frente a estresores poblacionales. La pandemia de COVID-19 mostró cómo un estresor infeccioso masivo puede comportarse como una “prueba de estrés” sistémica; en cohortes sin enfermedad cardiovascular conocida, mejores métricas integrales de salud cardiovascular se asociaron con menor riesgo de COVID grave, con componentes como actividad física, índice de masa corporal, control de presión arterial y sueño vinculados a menores tasas de hospitalización o muerte.(14) La enseñanza trasciende COVID: sistemas más robustos de salud cardiovascular confieren resiliencia frente a perturbaciones externas.

Curso de vida y prevención: antes del primer evento, antes del primer factor “clásico”

El “upstream” adquiere una dimensión adicional cuando se considera el curso de vida. Determinantes y exposiciones tempranas condicionan riesgo cardiometabólico y, potencialmente, desenlaces intergeneracionales. Estudios de cohortes han encontrado asociaciones entre peor salud cardiovascular materna durante el embarazo (evaluada con métricas integrales) y mayor riesgo de retrasos del desarrollo infantil, sugiriendo que la salud cardiovascular en gestación puede funcionar como indicador clínico integrado de múltiples exposiciones y comportamientos. (15) Aunque el desenlace no sea cardiovascular en sí mismo, refuerza una idea central: el período en que se “instala” riesgo es mucho más temprano que el momento en que se mide LDL o aparece hipertensión.

Asimismo, factores “no clásicos” que marcan trayectorias de riesgo — por ejemplo, la menopausia prematura— se asocian con mayor riesgo futuro de hipertensión, lo que sugiere la necesidad de vigilancia y prevención más tempranas en subgrupos específicos.(16) Este tipo de marcadores biográficos o reproductivos se entiende mejor cuando se abandona el marco estrecho de “factores de riesgo estándar” y se adopta un marco de trayectorias y susceptibilidad.

Implicancias clínicas: una prevención más efectiva, no solo más completa

Adoptar el lenguaje “upstream”, el exposoma y “Una salud” no implica convertir la consulta en un dispositivo de intervención social total, sino reconocer que el éxito preventivo se juega tanto en la selección de terapias como en su sostenibilidad. De este modo, la cardiología preventiva puede formularse como una práctica que combina: control riguroso de los objetivos tradicionales; identificación de exposiciones y barreras que determinan adherencia, sueño, dieta y actividad; coordinación con atención primaria, enfermería, rehabilitación, farmacia clínica y dispositivos comunitarios y; anticipación de estresores ambientales y sociales que precipitan descompensaciones.

En síntesis, pasar de factores clásicos a “*drivers upstream*” no es “agregar complejidad” por interés académico, sino reubicar la prevención donde el riesgo se origina y se perpetúa. En la era del exposoma y de “Una salud”, la cardiología preventiva se define menos por la enumeración de objetivos y más por la capacidad de sostener, en contextos reales, el control continuo de esos objetivos, reduciendo inequidades y aumentando resiliencia clínica y poblacional.

Bibliografía

1. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *Lancet*. 2014 Mar 15;383(9921):999-1008. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61752-3.
2. Kannel WB, Dawber TR, Kagan A, Revotskie N, Stokes J 3rd. Factors of risk in the development of coronary heart disease--six year follow-up experience. The Framingham Study. *Ann Intern Med*. 1961 Jul;55:33-50. doi: 10.7326/0003-4819-55-1-33.
3. Filtz A, Shapiro MD, Whelton PK, Navar AM, Rodriguez F, Martin SS, Gulati M, Blankstein R, Ridker PM, Bhatt DL, Yancy CW, Maron DJ, Slipczuk L. Evolving strategies in cardiovascular disease prevention: 2025 American society for preventive cardiology highlights. *Am J Prev Cardiol*. 2025 Nov 22;24:101357. doi: 10.1016/j.ajpc.2025.101357.
4. Schwabe C.W. Williams & Wilkins; Baltimore: 1984. *Veterinary Medicine and Human Health*.

5. Wild CP. Complementing the genome with an "exposome": the outstanding challenge of environmental exposure measurement in molecular epidemiology. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2005 Aug;14(8):1847-50. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-05-0456.
6. Smith ER. The Canadian heart health strategy and action plan. *Can J Cardiol.* 2009 Aug;25(8):451-2. doi: 10.1016/s0828-282x(09)70116-3.
7. Chmiel J, Andreaggi S, Kim S, McNulty I, Lee H, Banning AP, Bryniarski KL, Musialek P, Jang IK. Association Between Cardiovascular Risk Factors and Pan-Coronary Plaque Burden, Phenotype, and Vulnerability: A 3-Vessel Imaging Study. *JACC Adv.* 2026 Jul 23:102983. doi: 10.1016/j.jacadv.2026.102983.
8. Smith ER. Prevention of cardiovascular risk factors: moving upstream. *Can J Cardiol.* 2010 Aug-Sep;26 Suppl C(Suppl C):7C. doi: 10.1016/s0828-282x(10)71074-6.
9. Porras-Perez E, Perez-Martinez P, Yubero-Serrano EM. Impact of social determinants of health on cardiovascular health. *Curr Opin Cardiol.* 2026 Jul 1;41(4):268-274. doi: 10.1097/HCO.0000000000001294.
10. Terrero CB, Soler JF, Enrique Villares Rodríguez J, Maestro TB, Uzcategui CV, Villalobos MB, Gómez MDRA, Ignacio Ten Morón J, Escobar CP, Pérez CF, Cabadas EM, Pérez-Villacastín J, Morgado AQ, Vilacosta I. Is population-based cardiovascular screening feasible in primary care? Results from the PreveCardio program. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2026 Aug 5:S1885-5857(26)00177-5.
11. Al-Kindi S, Nasir K. The Exposome: Introducing a New Lens on Cardiovascular Health. *Methodist Debaquey Cardiovasc J.* 2024 Nov 5;20(5):1-5. doi: 10.14797/mdcvj.1500.
12. Tang N, Zuo S, Hu Y, Cheng S, Chen X, Li H, Zhang Q, Hao J, Qi C. Association and prognostic value of adiposity distribution indices for all-cause mortality in cardiovascular-kidney-metabolic syndrome stages 0-3: a nationwide study. *Ther Adv Endocrinol Metab.* 2026 May 19;17:20420188261449986. doi: 10.1177/20420188261449986.
13. Chandra Mouli S, Lozada C, Dong W, Nasir K, Ganatra S, Osi K, Rajagopalan S, Fischer J, Maddock JE, Al-Kindi S. Green One Health Cardiology: Integrating Nature and Sustainability Into Cardiovascular Prevention and Care. *JACC Adv.* 2025 Dec;4(12 Pt 2):102368. doi: 10.1016/j.jacadv.2025.102368.

14. Raisi-Estabragh Z, Mamas MA. Cardiovascular Health Care Implications of the COVID-19 pandemic. *Heart Fail Clin*. 2023 Apr;19(2):265-272. doi: 10.1016/j.hfc.2022.08.010.

15. Ohseto H, Ishikuro M, Chen G, Takahashi I, Shinoda G, Noda A, Murakami K, Orui M, Takase M, Iwama N, Kikuya M, Metoki H, Hozawa A, Obara T, Kuriyama S. Maternal Cardiovascular Health During Pregnancy and Offspring Developmental Delay. *JAMA Netw Open*. 2026 Jun 1;9(6):e2618804. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2026.18804.

16. Cavadias I, Kretz S, Kedziora C, Mounier-Vehier C, Trémollières F, Plu-Bureau G. Vascular risk at menopause: The importance of a cardiology-gynecological program. *Maturitas*. 2026 Aug;211:109000. doi: 10.1016/j.maturitas.2026.109000.