

REPENSANDO LA PREVENCIÓN: EL IMPACTO DEL RIESGO BAJO Y MODERADO EN LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

RETHINKING PREVENTION: THE IMPACT OF LOW AND MODERATE RISK ON CARDIOVASCULAR DISEASES

CERÓN LÓPEZ JONATHAN ALEXANDER¹, SAAVEDRA TORRES JHAN SEBASTIÁN², PINZÓN-FERNÁNDEZ MARÍA VIRGINIA³, LÓPEZ GARZÓN NELSON ADOLFO⁴

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La prevención de enfermedades metabólicas y cardiovasculares enfrenta múltiples desafíos tanto a nivel individual como poblacional. La paradoja de la prevención de Geoffrey Rose destaca la necesidad de enfoques colectivos para reducir riesgos en la población general. Este estudio explora la efectividad de los cambios de estilo de vida y las políticas públicas en la prevención de estas enfermedades.

OBJETIVO: Evaluar el impacto de intervenciones en el estilo de vida y políticas públicas en la reducción de enfermedades metabólicas y cardiovasculares, así como los desafíos para su implementación en la práctica clínica diaria.

MÉTODOS: Se realizó una revisión sistemática de la literatura en bases de datos como PubMed, Scopus y Embase, siguiendo los criterios PRISMA. Se incluyeron estudios publicados entre 2000 y 2024 que evaluaban intervenciones en estilo de vida, tratamientos farmacológicos y políticas públicas. De los 345 estudios encontrados, se seleccionaron 45 por cumplir con los criterios de inclusión.

RESULTADOS: Las intervenciones en estilo de vida, como cambios dietéticos y ejerci-

SUMMARY

INTRODUCTION: The prevention of metabolic and cardiovascular diseases faces multiple challenges at both individual and population levels. Geoffrey Rose's prevention paradox highlights the need for collective approaches to reduce risks across the general population. This study explores the effectiveness of lifestyle changes and public policies in preventing these diseases.

OBJECTIVE: To evaluate the impact of lifestyle interventions and public policies on reducing metabolic and cardiovascular diseases, as well as the challenges for their implementation in daily clinical practice.

METHODS: A systematic review of the literature was conducted in databases such as PubMed, Scopus, and Embase, following PRISMA guidelines. Studies published between 2000 and 2024 that assessed lifestyle interventions, pharmacological treatments, and public policies were included. Of the 345 studies identified, 45 were selected based on inclusion criteria.

RESULTS: Lifestyle interventions, such as dietary changes and exercise, reduce the risk of type 2 diabetes by 20% to 40%, proving more effective than pharmacological treatments like

1. M.D- Egresado, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. <https://orcid.org/0009-0004-8244-4031>
2. MD- M. Sc Integrante de Corporación del Laboratorio al Campo, Universidad del Cauca, Popayán. Cauca, Colombia. <https://orcid.org/0009-0002-3643-1737>
3. Ph. D – Bacterióloga e investigadora en educación médica, Universidad del Cauca, Popayán. Cauca, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-4701-551X>

4. M.D. Ph. D- Especialista en Cardiología, Universidad del Cauca, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-9816-684X>

e-mail: nlmart99@hotmail.com

Fecha de recepción: 30 de diciembre de 2024
Fecha de aceptación: 30 de enero de 2025

cio, reducen el riesgo de diabetes tipo 2 entre un 20% y 40%, siendo más efectivas que los tratamientos farmacológicos como la metformina. Las políticas públicas, como los impuestos al azúcar y las restricciones a la publicidad de alimentos no saludables, han mostrado efectos positivos en la reducción de la obesidad y el tabaquismo. Sin embargo, persisten barreras para la implementación de estas estrategias, como la baja adherencia y los desafíos estructurales en el entorno social y económico.

CONCLUSIONES: La integración de intervenciones clínicas individualizadas con políticas públicas basadas en la evidencia es esencial para abordar las enfermedades metabólicas y cardiovasculares. Enfoques más amplios que consideren los determinantes sociales de la salud pueden maximizar los beneficios y garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

PALABRAS CLAVE: enfermedades cardiovasculares, prevención primaria, factores de riesgo, estilo de vida, política pública, síndrome metabólico, promoción de la salud

INTRODUCCIÓN

La paradoja de la prevención, propuesta por Geoffrey Rose, plantea que la mayoría de los casos de enfermedades cardiovasculares se concentran en individuos con riesgo bajo o moderado, quienes, aunque representan una proporción significativa de la población, constituyen un grupo menor en comparación con los individuos de alto riesgo. Este fenómeno destaca la importancia de los enfoques poblacionales que buscan reducir los riesgos a nivel colectivo, frente a las intervenciones dirigidas exclusivamente a quienes tienen un alto riesgo, cuyo objetivo es prevenir enfermedades metabólicas y cardiovasculares en los individuos con mayor probabilidad de desarrollarlas (1,2,3).

Ejemplos de enfoques poblacionales exitosos incluyen la reducción del tabaquismo a

metformin. Public policies, such as sugar taxes and restrictions on advertising unhealthy foods, have demonstrated positive effects on reducing obesity and smoking rates. However, barriers remain in implementing these strategies, including low adherence and structural challenges in social and economic environments.

CONCLUSIONS: *The integration of individualized clinical interventions with evidence-based public policies is essential to address metabolic and cardiovascular diseases. Broader approaches that consider the social determinants of health can maximize benefits and ensure long-term sustainability.*

KEYWORDS: *cardiovascular diseases, primary prevention, risk factors, lifestyle, public policy, metabolic syndrome, health promotion*

nivel mundial mediante políticas públicas que prohíben fumar en espacios públicos, colocan advertencias sanitarias en los productos de tabaco y aumentan los impuestos. Según la Organización Mundial de la Salud, tales políticas han logrado una disminución del tabaquismo en un 27.2% en los hombres y un 37.9% en las mujeres desde 1990. Estas intervenciones, combinadas con programas individuales de tratamiento, han reducido la incidencia de enfermedades cardiovasculares en las últimas décadas, aunque no han sido suficientes para frenar el aumento global de las enfermedades metabólicas y cardiovasculares (1,4,5).

A nivel individual, los programas de cambio de estilo de vida han demostrado ser eficaces para reducir la incidencia de la diabetes tipo 2 en personas con sobrepeso, obesidad o prediabetes. Estos programas, que incluyen cambios

dietéticos y ejercicio físico, han logrado una reducción de hasta el 40% en la incidencia de la enfermedad. A pesar de los resultados positivos, la magnitud de los beneficios es moderada y se requieren intervenciones sostenidas a largo plazo para maximizar los resultados (1,5,6).

En comparación con los tratamientos farmacológicos, como la metformina, los programas de cambio de estilo de vida han mostrado ser aproximadamente el doble de efectivos en la prevención de la diabetes tipo 2, con una reducción del riesgo del 40% frente al 20% observado con el uso de metformina (1,2,3). Los beneficios de estos programas se mantienen durante períodos prolongados, con una reducción del 20% en el riesgo de diabetes tipo 2 persistente. No obstante, no se ha observado una mejora significativa en la mortalidad total ni en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares a largo plazo (7,8,9).

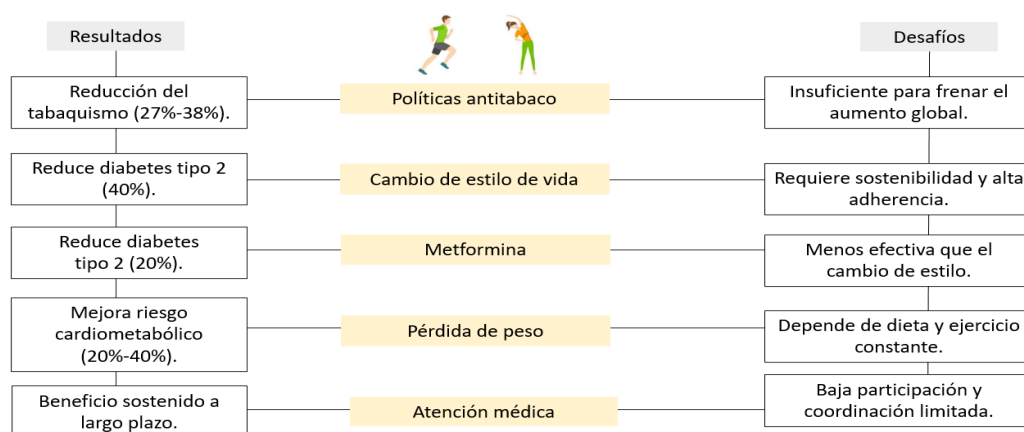
En el caso de las enfermedades cardiovasculares, los programas que combinan cambios en la dieta con apoyo para mantener la pérdida de peso han mostrado una reducción en la mortalidad cardiovascular en personas con diabetes tipo 2. Sin embargo, se necesita más evidencia a largo plazo para evaluar completamente el impacto de estas intervenciones en la salud cardiovascular (1,9,10).

La pérdida de peso es clave para el éxito de los programas de cambio de estilo de vida, ya que se ha observado una reducción del riesgo de diabetes tipo 2 del 20% al 40% por cada kilogramo de peso perdido (11,12,13). No obstante, el impacto de estos programas depende también de factores como la adopción de una dieta balanceada y la práctica regular de ejercicio, ya que la combinación de estos factores produce mejoras más pronunciadas en los factores de riesgo cardiometabólicos que las intervenciones aisladas (11,14,15).

Sin embargo, la implementación de estos programas en la atención médica rutinaria presenta desafíos, como la baja tasa de participación y la falta de coordinación entre proveedores de atención (16,17,18). A pesar de estos obstáculos, la evidencia sugiere que estos programas siguen teniendo un beneficio sostenido a largo plazo, ralentizando la progresión de la prediabetes a diabetes tipo 2 y mejorando la salud general (16,19,20,21) (Figura 1).

Los enfoques poblacionales y cambios de estilo de vida son más efectivos que la farmacología, pero requieren la implementación sostenida y amplia.

Figura 1. Enfoques poblacionales y sostenibilidad



Fuente: elaboración propia (adaptado de las referencias 1,16,19,20,21)

METODOLOGÍA

A continuación, se presenta la metodología estructurada en forma de tabla con propósitos académicos, acordado por los autores (Tabla 1).

Tabla 1. Metodología descrita por los autores

DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN	
Objetivo de la revisión	Evaluar la efectividad de las intervenciones en el estilo de vida, políticas públicas y enfoques poblacionales en la reducción de enfermedades metabólicas y cardiovasculares
Fuentes de información	PubMed, Scopus, Nature, Scielo, ScienceDirect, Google Scholar
Idioma de los artículos	Inglés y español
Rango temporal	Artículos publicados entre enero de 2000 y enero de 2025
Términos y operadores de búsqueda	Lifestyle Interventions AND Cardiometabolic Diseases Public Health Policies AND Cardiovascular Prevention Diabetes Prevention Programs AND Effectiveness Urban Planning AND Health Impact
Criterios de inclusión	- Estudios que analicen intervenciones en el estilo de vida (cambios dietéticos, ejercicio) y su impacto en la prevención de enfermedades metabólicas y cardiovasculares - Investigaciones sobre políticas públicas, como impuestos al azúcar, etiquetado de alimentos y diseño urbano saludable - Revisiones sistemáticas, ensayos clínicos controlados y estudios de cohortes
Criterios de exclusión	- Estudios sobre poblaciones no representativas o con enfoque exclusivamente farmacológico - Artículos que no aborden intervenciones específicas en estilo de vida o políticas públicas
Método de selección de estudios	Los estudios fueron seleccionados siguiendo los criterios PRISMA, priorizando aquellos con mayor calidad metodológica, datos poblacionales representativos y resultados clínicos relevantes
Factores sociales y laborales considerados	Influencia de los determinantes sociales de la salud, como pobreza, acceso a servicios de salud, entorno urbano y desigualdades económicas, en la efectividad de las intervenciones
Análisis de datos	Comparación de tasas de incidencia y prevalencia de enfermedades metabólicas y cardiovasculares antes y después de la implementación de las intervenciones. Evaluación del impacto de las políticas públicas en la reducción de factores de riesgo, como obesidad y tabaquismo
Clasificación de estudios	Los estudios se agruparon por tipo de intervención (programas de cambio de estilo de vida, políticas públicas) y por resultados observados (reducción de riesgo de diabetes tipo 2, obesidad, tabaquismo, entre otros).

DESAFÍOS EN LA IMPLEMENTACIÓN Y EFECTIVIDAD DE INTERVENCIONES CLÍNICAS INDIVIDUALES EN LA PRÁCTICA COTIDIANA

La efectividad de las intervenciones clínicas individuales en la práctica diaria es considerablemente menor que en los ensayos clínicos controlados, debido a diversos factores. En primer lugar, los participantes de los ensayos clínicos suelen ser seleccionados por su alto riesgo inicial de enfermedades metabólicas, lo que contrasta con la población general, que presenta una menor adherencia y participación. Además, se han identificado barreras para la adherencia a las intervenciones, que incluyen factores individuales como actitudes, prioridades y preocupaciones sobre la salud, así como limitaciones circunstanciales, como la falta de apoyo social o los costos asociados (22,23,24).

La adecuada derivación de pacientes y la cobertura de la población objetivo son esenciales para el éxito de estas intervenciones, aunque se presentan desafíos como la baja tasa de participación y la falta de coordinación entre los proveedores de atención. A largo plazo, los mecanismos fisiológicos como la recuperación de peso pueden reducir la efectividad de las intervenciones (25,26,27). Además, el entorno físico, económico y social puede influir en el mantenimiento de los cambios de comportamiento, lo que sugiere que un enfoque más amplio que considere estos factores podría ser más efectivo en la lucha contra las enfermedades metabólicas a nivel poblacional (26,27,28).

POLÍTICAS URBANAS Y DE SALUD PARA PROMOVER ESTILOS DE VIDA SALUDABLES

La planificación urbana desempeña un papel crucial en la promoción de la actividad física y la mejora de la salud pública. El diseño de ciudades compactas, verdes, de alta densidad y accesibles para peatones y ciclistas puede reducir la incidencia de enfermedades como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares (29,30,31). Las políticas urbanas centradas en la densidad residencial, la inversión

en infraestructura de transporte y la accesibilidad a destinos son esenciales para fomentar estos beneficios. Asimismo, la presencia de espacios verdes urbanos se ha asociado con la reducción del estrés y la mejora del bienestar (30,32,33).

En términos de políticas dietéticas, se destacan enfoques como los impuestos al azúcar, subsidios a frutas y verduras y restricciones a la comercialización de alimentos poco saludables. Aunque la evidencia sobre su impacto directo en la salud es limitada, se sugiere que la combinación de políticas puede generar cambios significativos en los hábitos alimentarios de la población (34,35,36). El etiquetado de productos y las iniciativas que fomentan la compra de alimentos saludables también pueden ser estrategias eficaces (37,38,39).

Desde una perspectiva de coste-efectividad, los estudios sugieren que las políticas de gravar las bebidas azucaradas tienen un impacto positivo en la reducción de la obesidad, mientras que las intervenciones en el entorno construido, como la mejora de la infraestructura para caminar y andar en bicicleta, son prometedoras en la promoción de la salud (40,41,42). Sin embargo, la evidencia es insuficiente para evaluar completamente los efectos a largo plazo de estas políticas. Se recomienda el uso de enfoques basados en la ciencia de sistemas para evaluar los efectos dinámicos y no lineales de las políticas públicas de salud y la integración de medidas que aborden las causas estructurales de las enfermedades, como la pobreza (43,44,45).

DISCUSIÓN

La prevención de enfermedades metabólicas y cardiovasculares enfrenta una serie de retos, tanto a nivel individual como poblacional, que limitan la efectividad de las intervenciones en la vida diaria. Aunque las estrategias a gran escala, como la reducción del tabaquismo y las políticas de cambio en el estilo de vida, han demostrado cierto éxito, su implementación efectiva sigue siendo una tarea compleja. Las intervenciones individuales, como los programas para prevenir la diabetes tipo 2, requie-

ren un compromiso a largo plazo, pero la baja adherencia y las barreras sociales y económicas dificultan su éxito en la población general (10,42,45).

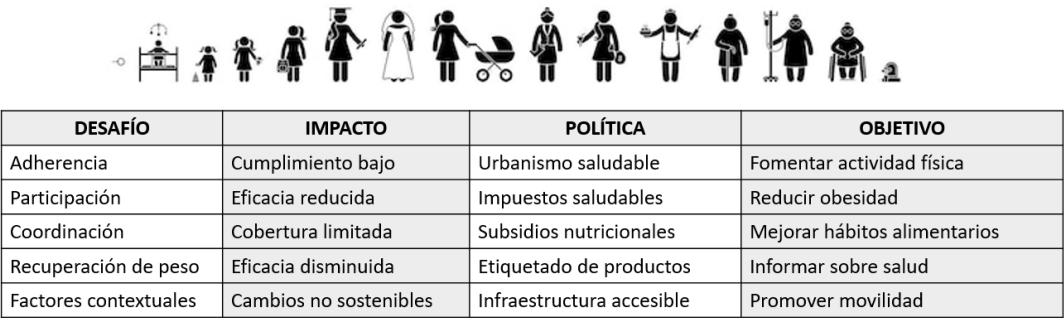
Es claro que, además de los esfuerzos médicos, las políticas públicas, como la mejora del diseño urbano y la promoción de hábitos alimentarios saludables, juegan un papel crucial en la reducción de enfermedades crónicas. Sin embargo, aún queda por explorar el impacto real de estas políticas, especialmente a largo plazo. Un enfoque más holístico, que integre intervenciones clínicas, políticas públicas y cambios estructurales en el entorno social y económico, parece ser la mejor estrategia para enfrentar la creciente carga de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (3,5,10).

CONCLUSIÓN

En conclusión, la integración de políticas públicas que mejoren el entorno alimentario, de actividad física y social, junto con intervenciones personalizadas en el estilo de vida, son esenciales para abordar la carga de enfermedades no transmisibles y mejorar la salud a nivel poblacional (1,2,3,5) (Figura 2).

Los principales retos y enfoques para mejorar la salud pública a través de intervenciones clínicas y políticas urbanas. Los desafíos en la práctica diaria de intervenciones clínicas incluyen la baja participación y adherencia de los pacientes, la falta de coordinación entre los proveedores de atención y la dificultad para mantener los cambios en el comportamiento, especialmente debido a factores como la recuperación de peso. Además, el entorno social y económico influye en la efectividad de las intervenciones, lo que sugiere que se necesita un enfoque integral. Por otro lado, las políticas urbanas, como el diseño de ciudades accesibles y la promoción de infraestructuras para la actividad física, junto con medidas dietéticas como impuestos sobre el azúcar y subsidios para alimentos saludables, pueden mejorar los hábitos de la población y reducir enfermedades como la obesidad y la diabetes. En conjunto, estos enfoques buscan generar un impacto positivo en la salud pública, combinando intervenciones clínicas personalizadas y políticas que aborden las causas estructurales de las enfermedades.

Figura 2. Intervenciones clínicas y políticas urbanas



Fuente: elaboración propia. Adaptado de las referencias (1,2,3,5,10,12)

Intereses en competencia: Los autores declaran no tener ningún interés en conflicto relacionado con el contenido de este trabajo.
La investigación no contó con financiación externa.

REFERENCIAS

1. Rutters F, den Braver NR, Lakerveld J, Mackenbach JD, van der Ploeg HP, Griffin S, Elders PJM, Beulens JWJ. Lifestyle interventions for cardiometabolic health. *Nat Med*. 2024 Dec;30(12):3455-3467. doi: 10.1038/s41591-024-03373-0. Epub 2024 Nov 27. PMID: 39604492.
2. Rippe JM. Lifestyle Strategies for Risk Factor Reduction, Prevention, and Treatment of Cardiovascular Disease. *Am J Lifestyle Med*. 2018 Dec 2;13(2):204-212. doi: 10.1177/1559827618812395. PMID: 30800027; PMCID: PMC6378495.
3. LaRose JG, Leahey TM, Lanoye A, Bean MK, Fava JL, Tate DF, Evans RK, Wickham EP 3rd, Henderson MM. Effect of a Lifestyle Intervention on Cardiometabolic Health Among Emerging Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2022 Sep 1;5(9):e2231903. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.31903. PMID: 36121656; PMCID: PMC9486452.
4. Ghodeswar GK, Dube A, Khobragade D. Impact of Lifestyle Modifications on Cardiovascular Health: A Narrative Review. *Cureus*. 2023 Jul 28;15(7):e42616. doi: 10.7759/cureus.42616. PMID: 37641769; PMCID: PMC10460604.
5. Nieste I, Franssen WMA, Spaas J, Bruckers L, Savelberg HHCM, Eijnde BO. Lifestyle interventions to reduce sedentary behaviour in clinical populations: A systematic review and meta-analysis of different strategies and effects on cardiometabolic health. *PrevMed*. 2021 Jul;148:106593. doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106593. Epub 2021 Apr 28. PMID: 33930434.
6. Vincent GE, Jay SM, Sargent C, Vandelanotte C, Ridgers ND, Ferguson SA. Improving Cardiometabolic Health with Diet, Physical Activity, and Breaking Up Sitting: What about Sleep? *Front Physiol*. 2017 Nov 8;8:865. doi: 10.3389/fphys.2017.00865. PMID: 29167645; PMCID: PMC5682337.
7. Mousavi SS, Namayandeh SM, Fallahzadeh H, Rahmanian M, Mollahosseini M. Comparing the effectiveness of metformin with lifestyle modification for the primary prevention of type II diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BMC Endocr Disord*. 2023 Sep 18;23(1):198. doi: 10.1186/s12902-023-01445-9. PMID: 37723440; PMCID: PMC10506297.
8. Uusitupa M, Khan TA, Viguiouk E, Kahleova H, Rivellese AA, Hermansen K, Pfeiffer A, Thanopoulou A, Salas-Salvadó J, Schwab U, Sievenpiper JL. Prevention of Type 2 Diabetes by Lifestyle Changes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2019 Nov 1;11(11):2611. doi: 10.3390/nu11112611. PMID: 31683759; PMCID: PMC6893436.
9. Yamaoka K, Nemoto A, Tango T. Comparison of the Effectiveness of Lifestyle Modification with Other Treatments on the Incidence of Type 2 Diabetes in People at High Risk: A Network Meta-Analysis. *Nutrients*. 2019 Jun 19;11(6):1373. doi: 10.3390/nu11061373. PMID: 31248094; PMCID: PMC6627198.
10. Goldberg RB, Orchard TJ, Crandall JP, Boyko EJ, Budoff M, Dabelea D, Gadde KM, Knowler WC, Lee CG, Nathan DM, Watson K, Temprosa M. Diabetes Prevention Program Research Group*. Effects of Long-term Metformin and Lifestyle Interventions on Cardiovascular Events in the Diabetes Prevention Program and Its Outcome Study. *Circulation*. 2022; May 31;145(22):1632-1641. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056756. Epub 2022 May 23. PMID: 35603600; PMCID: PMC9179081.
11. Jackson SL, Long Q, Rhee MK, Olson DE, Tomolo AM, Cunningham SA, Ramakrishnan U, Narayan KM, Phillips LS. Weight loss and incidence of diabetes with the Veterans Health Administration MOVE! Lifestyle change programme: an observational study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015; Mar 3(3):173-80. doi: 10.1016/S2213-8587(14)70267-0. Epub 2015 Feb 2. PMID: 25652129; PMCID: PMC4401476.
12. Goodrich DE, Klingaman EA, Verchinina L, Goldberg RW, Littman AJ, Janney CA, Kim HM, Maguen S, Hoerster KD, Owen RR, Holleman RG, Roman P, Lai Z, Bowersox NW. Sex Differences in Weight Loss among Veterans with Serious Mental Illness: Observational Study of a National Weight Management Program. *Womens Health Issues*. 2016 Jul-Aug;26(4):410-9. doi: 10.1016/j.whi.2016.05.001. Epub 2016 Jun 28. PMID: 27365284.
13. Moin T, Damschroder LJ, AuYoung M, Maciejewski ML, Datta SK, Weinreb JE, Steinle NI, Billington C, Hughes M, Makki F, Holleman RG, Kim HM, Jeffreys AS, Kinsinger LS, Burns JA, Richardson CR. Diabetes Prevention Program Translation in the Veterans Health Administration. *Am J Prev Med*. 2017 Jul;53(1):70-77. doi: 10.1016/j.amepre.2016.11.009. Epub 2017 Jan 13. PMID: 28094135; PMCID: PMC6699500.
14. Maciejewski ML, Shepherd-Banigan M, Raffa SD, Weidenbacher HJ. Systematic Review of Behavioral Weight Management Program MOVE! for Veterans. *Am J Prev Med*. 2018

- May;54(5):704-714. doi: 10.1016/j.amepre.2018.01.029. Epub 2018 Mar 15. PMID: 29550164.
15. Jackson SL, Safo S, Staimez LR, Long Q, Rhee MK, Cunningham SA, Olson DE, Tomolo AM, Ramakrishnan U, Narayan K MV, Phillips LS. Reduced Cardiovascular Disease Incidence With a National Lifestyle Change Program. *Am J Prev Med*. 2017 Apr;52(4):459-468. doi: 10.1016/j.amepre.2016.10.013. Epub 2016 Dec 6. PMID: 27939239; PMCID: PMC5362302.
 16. Karachaliou F, Simatos G, Simatou A. The Challenges in the Development of Diabetes Prevention and Care Models in Low-Income Settings. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2020 Aug 13;11:518. doi: 10.3389/fendo.2020.00518. PMID: 32903709; PMCID: PMC7438784.
 17. Hyland CJ, Guo R, Dhawan R, Kaur MN, Bain PA, Edelen MO, Pusic AL. Implementing patient-reported outcomes in routine clinical care for diverse and underrepresented patients in the United States. *J Patient Rep Outcomes* 2022; Mar 7;6(1):20. doi: 10.1186/s41687-022-00428-z. PMID: 35254556; PMCID: PMC8901833.
 18. Goorts K, Dizon J, Milanese S. The effectiveness of implementation strategies for promoting evidence informed interventions in allied healthcare: a systematic review. *BMC Health Serv Res*. 2021 Mar 18;21(1):241. doi: 10.1186/s12913-021-06190-0. PMID: 33736631; PMCID: PMC7977260.
 19. Laxy M, Zhang P, Ng BP, Shao H, Ali MK, Albright A, Gregg EW. Implementing Lifestyle Change Interventions to Prevent Type 2 Diabetes in US Medicaid Programs: Cost Effectiveness, and Cost, Health, and Health Equity Impact. *Appl Health Econ Health Policy*. 2020 Oct;18(5):713-726. doi: 10.1007/s40258-020-00565-w. PMID: 32607728; PMCID: PMC7518987.
 20. Battersby M, Von Korff M, Schaefer J, Davis C, Ludman E, Greene SM, Parkerton M, Wagner EH. Twelve evidence-based principles for implementing self-management support in primary care. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2010 Dec;36(12):561-70. doi: 10.1016/s1553-7250(10)36084-3. PMID: 21222358.
 21. Ratanawong JP, Naslund JA, Mikal JP, Grande SW. Achieving the potential of mHealth in medicine requires challenging the ethos of care delivery. *Prim Health Care Res Dev*. 2022 Mar 22;23:e18. doi: 10.1017/S1463423622000068. PMID: 35314016; PMCID: PMC8991074.
 22. Ibrahim AM, Gano FAEL, Abdel-Aziz HR, Elneblawi NH, Zaghamir DEF, Negm LMMA, Sweelam RKM, Ahmed SI, Mohamed HAO, Hassabelnaby FGE, Kamel AM. Tailoring nursing interventions to empower patients: personal coping strategies and self-management in type 2 diabetes care. *BMC Nurs*. 2024 Dec 19;23(1):926. doi: 10.1186/s12912-024-02573-w. PMID: 39702241; PMCID: PMC11657351.
 23. Berkowitz SA, Hulberg AC, Placzek H, Dangora A, Gomez J, Standish S, Atlas SJ. Mechanisms Associated with Clinical Improvement in Interventions That Address Health-Related Social Needs: A Mixed-Methods Analysis. *Popul Health Manag*. 2019 Oct;22(5):399-405. doi: 10.1089/pop.2018.0162. Epub 2018 Dec 18. PMID: 30562141; PMCID: PMC6765205.
 24. Rendrayani F, Utami AM, Insani WN, Puspita F, Alfian SD, Nguyen T, Puspitasari IM. Interventions to improve pharmacists' competency in chronic disease management: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Med Educ*. 2024 Dec 18;24(1):1441. doi: 10.1186/s12909-024-06393-z. PMID: 39696183; PMCID: PMC11654421.
 25. Liu K, Xie Z, Or CK. Effectiveness of Mobile App-Assisted Self-Care Interventions for Improving Patient Outcomes in Type 2 Diabetes and/or Hypertension: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *JMIR MhealthUhealth*. 2020 Aug 4;8(8):e15779. doi: 10.2196/15779. Erratum in: *JMIR MhealthUhealth*. 2020 Aug 19;8(8):e23600. doi: 10.2196/23600. PMID: 32459654; PMCID: PMC7435643.
 26. Dunn AL. The Effectiveness of Lifestyle Physical Activity Interventions to Reduce Cardiovascular Disease. *Am J Lifestyle Med*. 2009 Jul 1;3(1):11S-18S. doi: 10.1177/1559827609336067. PMID: 20161356; PMCID: PMC2777660.
 27. Anderson N, Ozakinci G. Effectiveness of psychological interventions to improve quality of life in people with long-term conditions: rapid systematic review of randomised controlled trials. *BMC Psychol*. 2018 Mar 27;6(1):11. doi: 10.1186/s40359-018-0225-4. PMID: 29587884; PMCID: PMC5870214.
 28. Grøn S, Johansson M, Schiphof D, Koes B, Kongsted A. Do self-management supportive interventions reduce healthcare utilization for people with musculoskeletal pain conditions? - A systematic review. *Public Health*. 2024 Dec 10;238:152-161. doi: 10.1016/j.puhe.2024.10.021. Epub ahead of print. PMID: 39662130.
 29. Zhong J, Liu W, Niu B, Lin X, Deng Y. Role

- of Built Environments on Physical Activity and Health Promotion: A Review and Policy Insights. *Front Public Health*. 2022 Jul 12;10:950348. doi: 10.3389/fpubh.2022.950348. PMID: 35910910; PMCID: PMC9326484.
30. Zhang X, Warner ME. Linking Urban Planning, Community Environment, and Physical Activity: A Socio-Ecological Approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Feb 8;20(4):2944. doi: 10.3390/ijerph20042944. PMID: 36833640; PMCID: PMC9956976.
 31. Laddu D, Paluch AE, LaMonte MJ. The role of the built environment in promoting movement and physical activity across the lifespan: Implications for public health. *Prog Cardiovasc Dis*. 2021 Jan-Feb;64:33-40. doi: 10.1016/j.pcad.2020.12.009. Epub 2021 Jan 9. PMID: 33428966.
 32. Fathi S, Sajadzadeh H, Mohammadi Sheshkal F, Aram F, Pinter G, Felde I, Mosavi A. The Role of Urban Morphology Design on Enhancing Physical Activity and Public Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Mar 31;17(7):2359. doi: 10.3390/ijerph17072359. PMID: 32244358; PMCID: PMC7178257.
 33. Koohsari MJ, Mavoa S, Villanueva K, Sugiyama T, Badland H, Kaczynski AT, Owen N, Giles-Corti B. Public open space, physical activity, urban design and public health: Concepts, methods and research agenda. *Health Place*. 2015 May;33:75-82. doi: 10.1016/j.healthplace.2015.02.009. Epub 2015 Mar 19. PMID: 25779691.
 34. Thow AM, Downs S, Jan S. A systematic review of the effectiveness of food taxes and subsidies to improve diets: understanding the recent evidence. *Nutr Rev*. 2014 Sep;72(9):551-65. doi: 10.1111/nure.12123. Epub 2014 Aug 4. PMID: 25091552.
 35. Blakely T, Cleghorn C, Mizdrak A, Waterlander W, Nghiem N, Swinburn B, Wilson N, Ni Mhurchu C. The effect of food taxes and subsidies on population health and health costs: a modelling study. *Lancet Public Health*. 2020 Jul;5(7):e404-e413. doi: 10.1016/S2468-2667(20)30116-X. PMID: 32619542.
 36. Cobiac LJ, Tam K, Veerman L, Blakely T. Taxes and Subsidies for Improving Diet and Population Health in Australia: A Cost-Effectiveness Modelling Study. *PLoS Med*. 2017 Feb 14;14(2):e1002232. doi: 10.1371/journal.pmed.1002232. PMID: 28196089; PMCID: PMC5308803.
 37. Popkin BM, Barquera S, Corvalan C, Hofman KJ, Monteiro C, Ng SW, Swart EC, Taillie LS. Towards unified and impactful policies to reduce ultra-processed food consumption and promote healthier eating. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021 Jul;9(7):462-470. doi: 10.1016/S2213-8587(21)00078-4. Epub 2021 Apr 15. PMID: 33865500; PMCID: PMC8217149.
 38. Powell LM, Chaloupka FJ. Food prices and obesity: evidence and policy implications for taxes and subsidies. *Milbank Q*. 2009 Mar;87(1):229-57. doi: 10.1111/j.1468-0009.2009.00554.x. PMID: 19298422; PMCID: PMC2879182.
 39. Russell C, Baker P, Grimes C, Lawrence MA. What are the benefits and risks of nutrition policy actions to reduce added sugar consumption? An Australian case study. *Public Health Nutr*. 2022 Jul;25(7):2025-2042. doi: 10.1017/S1368980022000234. Epub 2022 Jan 24. PMID: 35067254; PMCID: PMC9991626.
 40. Novak NL, Brownell KD. Role of policy and government in the obesity epidemic. *Circulation*. 2012 Nov 6;126(19):2345-52. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.037929. PMID: 23129701.
 41. Liu, S, Veugeliers PJ, Liu C et al. The Cost Effectiveness of Taxation of Sugary Foods and Beverages: A Systematic Review of Economic Evaluations. *Appl Health Econ Health Policy* 20, 185–198 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40258-021-00685-x>
 42. Backholer K, Sarink D, Beauchamp A, Keating C, Loh V, Ball K, Martin J, Peeters A. The impact of a tax on sugar-sweetened beverages according to socio-economic position: a systematic review of the evidence. *Public Health Nutr*. 2016 Dec;19(17):3070-3084. doi: 10.1017/S136898001600104X. Epub 2016 May 16. PMID: 27182835; PMCID: PMC10270974.
 43. Cawley J, Liu F. Correlates of state legislative action to prevent childhood obesity. *Obesity (Silver Spring)*. 2008 Jan;16(1):162-7. doi: 10.1038/oby.2007.3. PMID: 18223629.
 44. Yoshida Y, Simoes EJ. Sugar-Sweetened Beverage, Obesity, and Type 2 Diabetes in Children and Adolescents: Policies, Taxation, and Programs. *Curr Diab Rep*. 2018 Apr 18;18(6):31. doi: 10.1007/s11892-018-1004-6. PMID: 29671076; PMCID: PMC6025796.
 45. Stewart L, Skinner L, Weiss M, Middleton J. Start well, live better-a manifesto for the public's health. *J Public Health (Oxf)*. 2015 Mar;37(1):3-5. doi: 10.1093/pubmed/fdu113. Epub 2015 Jan 11. PMID: 25583882.