

Dyslipidemias and Hypertension in Patients with Type II Diabetes Mellitus

Dislipidemias e hipertensión en pacientes con Diabetes Mellitus II

Autores:

Quilligana-Caisaguano, Stalin Alexander
Universidad Técnica de Ambato
Ambato – Ecuador



squilligana6490@uta.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0005-2232-8730>

Cevallos-Teneda, Andrea Carolina
Universidad Técnica de Ambato
Ambato – Ecuador



ac.cevallos@uta.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-9512-9274>

Fechas de recepción: 01-DIC-2023 aceptación: 05-ENE-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

Introducción: La coexistencia de dislipidemias e hipertensión en individuos con Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) representa un desafío significativo en la medicina moderna. Estas condiciones coexistentes aumentan considerablemente el riesgo de patologías cardiovasculares, lo que subraya la necesidad de un enfoque integrado para su manejo.

Esta investigación tiene como finalidad revisar la literatura existente para comprender mejor las interacciones entre dislipidemias, hipertensión y DM 2, y evaluar las estrategias actuales de tratamiento para estos pacientes.

Materiales y Métodos: Se realizó un artículo de revisión bibliográfica, examinando estudios recientes y literatura relevante en repositorios como PubMed, Scopus y Google Scholar. Se enfocó en estudios publicados entre 2010 y 2023, priorizando aquellos que abordaban el manejo clínico y las implicaciones terapéuticas de la dislipidemia y la hipertensión en pacientes con DM 2.

Resultados: La dislipidemia e hipertensión son factores de riesgo comunes en individuos con DM2, exacerbando el riesgo de patologías cardiovasculares. La resistencia a la insulina y la inflamación crónica se identificaron como factores clave que contribuyen a estas complicaciones. Se destacó la importancia de un tratamiento integrado que incluya modificaciones en los hábitos de vida, control glucémico y terapias farmacológicas específicas para cada condición.

Conclusiones: La gestión eficaz de dislipidemias e hipertensión en pacientes con DM2 requiere un enfoque holístico. Las modificaciones en el estilo de vida, junto con la terapia farmacológica, son fundamentales para controlar estos factores de riesgo. Es esencial personalizar el tratamiento para cada paciente, considerando su perfil clínico y riesgo cardiovascular.

Palabras Clave: Diabetes Mellitus Tipo 2; Dislipidemias; Hipertensión; Complicaciones Cardiovasculares; Manejo Clínico

Abstract

Introduction: The coexistence of dyslipidemia and hypertension in individuals with Type 2 Diabetes Mellitus(DM2) presents a significant challenge in modern medicine. These concurrent conditions considerably increase the risk of cardiovascular diseases, underscoring the need for an integrated approach in their management.

Materials and Methods: A literature review article was conducted, examining recent studies and relevant literature in repositories such as PubMed, Scopus, and Google Scholar. The focus was on studies published between 2010 and 2023, prioritizing those addressing the clinical management and therapeutic implications of dyslipidemia and hypertension in patients with Type 2 DM.

Results: Dyslipidemia and hypertension are common risk factors in individuals with Type 2 DM, exacerbating the risk of cardiovascular pathologies. Insulin resistance and chronic inflammation were identified as key factors contributing to these complications. The importance of an integrated treatment approach that includes lifestyle modifications, glycemic control, and specific pharmacological therapies for each condition was emphasized.

Conclusions: Effective management of dyslipidemias and hypertension in patients with Type 2 DM requires a holistic approach. Lifestyle modifications, along with pharmacological therapy, are fundamental in controlling these risk factors. It is essential to personalize the treatment for each patient, considering their clinical profile and cardiovascular risk.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus; Dyslipidemias; Hypertension; Cardiovascular Complications; Clinical Management

Introducción

La coexistencia de las dislipidemias e hipertensión en pacientes con Diabetes Mellitus 2 (DM2) está relacionada con un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares en relación con aquellos con una sola condición o ninguna de ellas. En las últimas tres décadas, la prevalencia de la DM2 se ha cuadruplicado, siendo la novena causa de mortalidad, pues 1 de cada 11 adultos, mundialmente, la padece. (Anón s/f; Zheng, Ley, y Hu 2017) La dislipidemia aterogénica, es frecuente en individuos con diabetes o síndrome metabólico, elevando el riesgo de patología cardiovascular (ECV). Su prevalencia destaca la importancia de abordar las alteraciones lipídicas para reducir el riesgo cardiovascular. (Pirillo et al. 2021).

La hipertensión arterial (HTA) es un elemento de riesgo prevenible para la enfermedad cardiovascular (ECV) y las tasas de mortalidad mundial. En 2010, el 31.1% de la población adulta global (1.390 millones de personas) presentó hipertensión, definida por presión arterial sistólica (PAS) ≥ 140 mmHg y/o presión arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg. Esto se atribuye al envejecimiento demográfico y a los elementos de riesgo asociados al estilo de vida (Fuchs y Whelton 2020; Mills, Stefanescu, y He 2020). La diabetes, hipertensión y dislipidemias forman una tríada interrelacionada que representa un desafío para los sistemas de salud, porque amenaza a la salud al vincularse a enfermedades cardiovasculares de morbilidad y mortalidad mundial. Así la Organización Mundial de la Salud (OMS) introduce el concepto de "multimorbilidad", que indica coexistencia de dos o más patologías crónicas en una misma persona (Cicek et al. 2021).

La detección precoz de dislipidemias, hipertensión y diabetes tipo 2 es crucial para prevenir complicaciones, optimizar recursos de atención médica y avanzar en la investigación clínica, mejorando así la gestión de la carga de enfermedad asociada. El fin de este estudio es esclarecer de manera exhaustiva y científica la intrincada interacción entre las dislipidemias, la hipertensión y la DM2, con enfoque en su relación y factores de riesgo concurrentes ante complicaciones cardiovasculares. También se explican enfoques clínicos y terapéuticos efectivos en la gestión integral de esta población médica de alto riesgo. (Petrie, Guzik, y Touyz 2018)

Material y métodos

Para investigar la relación entre hipertensión e hipercolesterolemia en pacientes con DM2 y comprender mejor su interacción y el impacto en la salud de los pacientes, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva. La metodología incluyó la utilización de palabras clave específicas como "dislipidemias", "hipertensión", "Diabetes Mellitus Tipo 2", "hipercolesterolemia" y "complicaciones cardiovasculares" para asegurar la precisión en la búsqueda.

El proceso de selección de artículos se realizó en repositorios indexados y reconocidos, como: PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar, para garantizar la obtención de estudios relevantes y de alta calidad. La búsqueda se enfocó en publicaciones entre el año

2017 y el 2023, permitiendo algunas excepciones para estudios claves y revisiones sistemáticas publicadas antes de 2017 que proporcionaron información fundamental o histórica sobre el tema.

Los criterios de inclusión fueron diseñados para seleccionar estudios que examinaban específicamente la relación entre hipertensión, hipercolesterolemia y DM 2. Se priorizaron investigaciones clínicas, estudios epidemiológicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis que aportaran datos empíricos y análisis detallados sobre estas condiciones en adultos. Los criterios de exclusión eliminaron artículos que no abordaban directamente la interacción entre estas condiciones o aquellos que no estaban disponibles en inglés o español. Además, se excluyeron estudios centrados en poblaciones pediátricas, investigaciones sobre tratamientos no relacionados con estas condiciones y artículos que no cumplían con los estándares metodológicos necesarios para una revisión de calidad.

La selección final de artículos se basó en la relevancia para el objetivo del estudio, la calidad y actualidad de la investigación, y la contribución al conocimiento existente sobre la relación entre hipertensión, hipercolesterolemia y DM 2. Esto se determinó mediante una evaluación crítica de cada fuente, considerando la metodología, la población estudiada, los resultados y las conclusiones de cada estudio. La revisión bibliográfica se realizó con un enfoque sistemático y estructurado para garantizar una comprensión integral y actualizada del tema.

Resultados

1. Perfil Lipídico en la DM2

En la DM2, el perfil lipídico es crucial debido a la complejidad de la enfermedad, que incluye diversas causas moleculares y subtipos fenotípicos. Estos subtipos pueden abarcar desde anomalías genómicas hasta trastornos metabólicos y lipodistrofias. Además, los desórdenes en el metabolismo de la insulina y los carbohidratos, a menudo resultado de procesos inflamatorios, y son aspectos importantes. Un factor emergente en este contexto es el papel de las especies de ARN circular. La esteatosis no alcohólica, que puede preceder a la fibrosis hepática y la insuficiencia hepática, es una comorbilidad común. Además, se ha establecido una vinculación entre la hiperglucemia, los niveles incrementados de triglicéridos y el hígado graso. La DM2 frecuentemente conduce a hiperlipidemias que incrementan el riesgo de patología vascular arteriosclerótica, con fenotipos comunes que incluyen altos niveles de triglicéridos. Aunque inicialmente se subestimaba la importancia de los triglicéridos en la enfermedad vascular, ahora se reconoce su papel significativo. Los trastornos metabólicos que aumentan la producción de triglicéridos pueden llevar a un hígado graso y a un aumento de triglicéridos en las que el VLDL, se convierten en lipoproteínas aterogénicas como las IDL y LDL. Los niveles elevados de triglicéridos también pueden influir en el tamaño y contenido de las LDL, asociándose con un elevado riesgo de patología arterial (Kane, J. et al., 2021).

Variantes genómicas específicas en el receptor de LDL, la apolipoproteína B-100, la proproteína convertasa subtilisina/kexina tipo 9 (PCSK9) y otros lugares genéticos crean

dislipidemias adicionales que pueden complicar las consecuencias vasculares de la diabetes. Varios estudios han documentado la sólida interrelación entre la dislipidemia, la diabetes y las ECV. Esto refleja la interdependencia metabólica entre el metabolismo de los glúcidos y los lípidos. La creciente comprensión de que las lipoproteínas ricas en triglicéridos no solo contribuyen a la producción de LDL, sino que también desempeñan un papel importante y directo en las ECV, es crucial para el desarrollo de estrategias terapéuticas futuras.

Las alteraciones en el perfil lipídico en la DM2 incluyen:

- Hipertrigliceridemia: niveles incrementados de triglicéridos, parcialmente debidos a la resistencia a la insulina, se vinculan con un elevado riesgo de patología cardiovascular.
- Reducción del colesterol HDL (lipoproteína de alta densidad): la reducción del "colesterol bueno" (HDL) se vincula con un elevado riesgo de enfermedad cardiovascular.
- Aumento del colesterol LDL: aunque los niveles de LDL pueden estar dentro de parámetros normales, la calidad de las partículas de LDL puede ser perjudicial. Las partículas diminutas y densas de LDL son propensas a la oxidación y acumulación en las arterias, aumentando el riesgo de aterosclerosis y patología cardíaca.
- Aumento de la lipoproteína(a) [Lp(a)]: se vinculan con un mayor riesgo cardiovascular.
- Alteraciones en las lipoproteínas VLDL: las VLDL, que transportan triglicéridos, contribuyen al aterosclerosis y pueden estar aumentadas en pacientes con DM2, lo que agrava la hipertrigliceridemia y el riesgo cardiovascular (Miller, M. et al., 2011).

La relación entre estas alteraciones en el perfil lipídico y el avance de la DM2 es compleja y multifactorial. La resistencia a la insulina y la inflamación crónica ejercen una función importante en la dislipidemia asociada con la DM2. Además, estas alteraciones lipídicas contribuyen al progreso de complicaciones microvasculares y macrovasculares, como ECV, retinopatía diabética, nefropatía diabética y neuropatía.

El manejo de estas alteraciones lipídicas en pacientes con DM2 requiere un manejo integral que abarca un programa de manejo conductual nutricional, físico y, en algunos casos, fármacos para controlar los niveles de lípidos. Controlar adecuadamente los lípidos es esencial para disminuir el riesgo cardiovascular en individuos con DM2 y mejorar su pronóstico a largo plazo. Además, el monitoreo regular del perfil lipídico es un elemento esencial de la atención médica continua para estos pacientes (Miller, M. et al., 2011).

2. Impacto de las Dislipidemias Mixtas en la Aterosclerosis en Pacientes Diabéticos:

Las investigaciones epidemiológicas han establecido una vinculación entre la dislipidemia y varios factores en individuos con diabetes, como el grado de control metabólico, la edad, el género y el índice de masa corporal (IMC). En efecto, múltiples investigaciones han

demostrado una mayor prevalencia de dislipidemia en personas con un control deficiente de la glucemia, niveles elevados de hemoglobina glicosilada e hipercolesterolemia en pacientes diabéticos. La presencia de dislipidemia eleva el riesgo de desarrollar aterosclerosis y, posteriormente, ECV en individuos con diabetes. Se ha observado una conexión significativa entre la dislipidemia, caracterizada por un alto cociente de colesterol total/HDL-C, niveles elevados de no-HDL-C y triglicéridos, y la rigidez arterial que predispone al desarrollo de aterosclerosis en pacientes diabéticos en comparación con aquellos sin diabetes (Hasheminasabgorji, E., & Jha, J. 2021).

La formación de placas que resulta en la esclerosis de los vasos sanguíneos en la diabetes se atribuye principalmente a la aparición de dislipidemia y a la inflamación crónica. La aterosclerosis, un proceso que implica la concentración de placas en las arterias, conlleva una inflamación local en la pared de los vasos debido a la disfunción del endotelio vascular y al potencial celular del músculo liso vascular para cambiar su estado. La formación de estas placas ateroscleróticas es un proceso secuencial en el cual niveles elevados de lípidos, especialmente el colesterol LDL, interactúan con diversas células residentes en las arterias, tanto del sistema inmune como no inmune, como las células endoteliales, las del músculo liso y los macrófagos. Esta interacción resulta en la descarga de agentes de proliferación y compuestos de unión celular que desencadenan la formación de células espumosas (Hasheminasabgorji, E., & Jha, J. 2021).

3. Efecto de la Obesidad en la Relación entre Dislipidemias, Hipertensión y Diabetes Mellitus:

A pesar de la establecida amenaza que conlleva para la salud y la carga económica, la prevalencia de la obesidad está experimentando un incremento en todo el mundo. En el año 2014, aproximadamente 266 millones de hombres y alrededor de 375 millones de mujeres en todo el planeta eran considerados obesos (Ansari, S., Haboubi, H., & Haboubi, N. 2020). En Japón, aproximadamente el 30 % de los hombres y el 20 % de las mujeres en la actualidad cumplen con los criterios de obesidad, que se definen a través del IMC (Watanabe, J., & Kotani, K. 2020).

- Obesidad: $\geq 30 \text{ kg/m}^2$
- Tipo I: $30\text{-}34.9 \text{ kg/m}^2$
- Tipo II: $35\text{-}39.9 \text{ kg/m}^2$
- Tipo III (obesidad mórbida): $\geq 40 \text{ kg/m}^2$

La obesidad está vinculada con una serie de enfermedades concomitantes, entre las cuales se encuentran la hipertensión, la DM2, la dislipidemia, la hiperuricemia, la esteatohepatitis no alcohólica, la apnea obstructiva del sueño, la osteoartritis y problemas reproductivos. Sin embargo, entre todas estas condiciones, la HTA, DM2 y la dislipidemia son las más comunes y están estrechamente ligadas al desarrollo de ECV, lo que implica en un aumento significativo de la mortalidad. Por consiguiente, es esencial comprender el impacto de la obesidad en estas tres afecciones, tanto para la atención médica en general como en lo que respecta a sus implicaciones para el tratamiento de la obesidad. Es importante destacar que,

después de los 65 años, la masa del músculo esquelético tiende a disminuir de manera progresiva, lo que conduce al fenómeno de la sarcopenia y aumenta el riesgo de mortalidad por diversas causas. Por tanto, no solo la obesidad, sino también la condición de bajo peso son cuestiones de relevancia para los individuos mayores de 65 años, subrayando la importancia del control del peso corporal en este grupo de edad (Yamada, T. et al., 2023).

4. Perfil de factores de Riesgo Cardiometabólicos en la DM2:

El riesgo cardiovascular está relacionado con la posibilidad de desarrollar una enfermedad del sistema circulatorio en un período específico, generalmente en un lapso de diez años. Los factores de riesgo cardiovascular son condiciones médicas o situaciones que incrementan la predisposición a desarrollar dichas enfermedades. Los criterios utilizados para calcular y clasificar el riesgo cardiovascular se basan en las directrices médicas y la información recopilada sobre esta patología en diversas guías clínicas (Bays, H. et al., 2021).

Algunos determinantes, como la senescencia (mayores de 55 años en varones y 65 en mujeres) y la historia familiar de eventos cardiovasculares tempranos, son inalterables. Por otro lado, existen determinantes modificables a través de intervenciones en el estilo de vida y tratamiento clínico, como la hiperlipidemia, el tabaquismo, la hipertensión, la diabetes mellitus, la obesidad y el sedentarismo.

La confluencia de varios factores de riesgo cardiovascular potencia y amplifica el riesgo global, lo que es crucial para la salud. En respuesta a esta situación, la prevención y la terapéutica de estos elementos de riesgo han sido el objetivo principal de las intervenciones terapéuticas en las últimas cuatro décadas, con el fin de reducir la incidencia de eventos cardiovasculares, como accidentes cardíacos y cerebrovasculares (Vicente Lahera, N. de las H. 2007).

5. Mecanismos Moleculares de la Disfunción Endotelial en la DM2 y la Hipertensión:

Los mecanismos moleculares subyacentes a la disfunción endotelial en la DM son complejos e involucran una serie de modificaciones en la función y la estructura del endotelio vascular.

- **Estrés Oxidativo:** La DM2 está asociada con una elevación en la producción de radicales libres de oxígeno y disminución de la actividad antioxidante. Esto lleva a un estado de estrés oxidativo en las células endoteliales, lo que daña su función y promueve la inflamación.
- **Inflamación Crónica:** La inflamación crónica es una característica distintiva de la DM. Las células endoteliales responden a la inflamación liberando compuestos de unión celular tales como la molécula de adhesión intercelular tipo 1 (ICAM-1) y la molécula de adhesión de células endoteliales tipo 1 (VCAM-1). Estas moléculas facilitan la adhesión y la migración de células inflamatorias al tejido vascular.
- **Disfunción de la Óxido Nítrico Sintasa (eNOS):** El óxido nítrico (NO) es una molécula vasodilatadora producida por la enzima eNOS en las células endoteliales.

En la DM, la actividad de eNOS se reduce, lo que disminuye la producción de NO y contribuye a la vasoconstricción y la disfunción vascular.

- Aumento de la Producción de Endotelina-1: La DM puede aumentar la generación de endotelina-1 (ET-1), una molécula vasoconstrictora, y reducir la liberación de prostaciclina, un vasodilatador. Esto resulta en un desequilibrio en el tono vascular y la vasoconstricción intensificada
- Formación de Productos de Glicación Avanzada (AGEs): Los AGEs son compuestos formados por la unión no enzimática de azúcares con proteínas y lípidos. En la DM, se acumulan AGEs en las células endoteliales y en las proteínas del componente extracelular, que favorece la rigidez de los vasos y el deterioro de la función endotelial.
- Activación de la Vía de la Proteína Quinasa C (PKC): La activación anormal de la vía de la PKC en las células endoteliales puede conducir a la disfunción endotelial al promover la inflamación y la producción de ROS.
- Deficiencia de Factor de Crecimiento Endotelial Vascular (VEGF): La DM puede reducir la expresión y la disponibilidad del VEGF, un factor de crecimiento importante para el mantenimiento y la reparación del endotelio vascular.

La comprensión de estos mecanismos moleculares de la disfunción endotelial en la DM2 es crucial para desarrollar estrategias terapéuticas dirigidas a restaurar la función endotelial y prevenir las complicaciones vasculares. Estos enfoques terapéuticos pueden incluir la modulación del estrés oxidativo, la reducción de la inflamación, la mejora de la bioactividad del NO y la inhibición de la formación de AGEs. El manejo integral de la DM aborda estos aspectos que posee una influencia considerable en la profilaxis y terapéutica de las complicaciones vasculares vinculadas con esta enfermedad (Hasheminasabgorji, E., & Jha, J. C. 2021) (Jiménez Lucena, R. 2019) (Jyotsna, F. et al. 2023).

6. Diabetes mellitus en pacientes con hipertensión

Las patologías cardiovasculares constituyen un factor principal en la morbilidad a nivel mundial, junto con la HTA y la DM2 a menudo coexistiendo, lo que ha impulsado la investigación sobre su relación fisiopatológica. Individuos con diagnóstico de diabetes e hipertensión presentan una susceptibilidad incrementada de problemas cardiovasculares, retinopatía y daño renal. El Sexto Reporte del Comité Nacional Conjunto (JNC VI, 1997) define la HTA como una tensión arterial sistólica ≥ 140 mmHg y diastólica ≥ 90 mmHg (Sheps et al., 1998).

En pacientes con DM2 y HTA, reducir la presión arterial reduce satisfactoriamente los riesgos cardiovasculares, especialmente los relacionados con enfermedades coronarias y la mortalidad en comparación con pacientes no diabéticos. También es beneficioso para prevenir la enfermedad renal crónica terminal en diabéticos, aunque no se observa el mismo beneficio en no diabéticos. La reducción de riesgo es más notable cuando la presión sistólica supera los 140 mmHg en diabéticos. Sin embargo, no parece haber beneficios adicionales al reducir la presión sistólica por debajo de 130 mmHg en diabéticos, a diferencia de no

diabéticos. Esto sugiere que futuras recomendaciones podrían apuntar a mantener la presión arterial sistólica entre 130 y 140 mmHg en diabéticos y por debajo de 130 mmHg en no diabéticos (Thomopoulos, Parati, & Zanchetti, 2017).

De ahí que la Asociación Americana del Corazón (AHA) sugiera el reconocimiento de factores de riesgo de valor para patología cardiovascular y de los predisponentes al momento de efectuar una planificación que reduzca el riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos. Asimismo, propone la revisión y el desarrollo de los siguientes puntos:

- Historia clínica para conocer si hay antecedentes de hipertensión y el tratamiento abordado.
- Evaluación de la tensión arterial a partir de múltiples mediciones.
- Laboratorio para examinar los lípidos en ayunas, los electrolitos, albuminuria, hemoglobina glucosilada, entre otros aspectos importantes.
- Ponderaciones de presión arterial complementarias en las siguientes consultas planificadas (Zheng, Y., et al., 2017).

7. Terapias Farmacológicas combinadas para el control de la Dislipidemia y la Hipertensión en la Diabetes:

A pesar de que la hipertensión se ha reconocido como un factor importante en la mortalidad, los pacientes presentan factores de riesgo cardiovascular adicionales experimentando tasas aún más elevadas de enfermedad y muerte. En este contexto, el estudio INTERHEART recientemente ha evidenciado que un solo factor de riesgo aumenta de 2 a 3 veces el riesgo cardiovascular total, mientras que la coexistencia de hipertensión, DM2, dislipidemia y tabaquismo en un mismo individuo puede resultar en un riesgo aumentado de hasta 20 veces en comparación con pacientes afectados únicamente por hipertensión. El estudio INTERHEART es un extenso estudio de casos y controles llevado a cabo en 52 países con el propósito de identificar los diversos elementos de riesgo vinculados al progreso de problemas coronarios. Los resultados del estudio indicaron que hasta un 90% de los ataques cardíacos agudos se pueden atribuir a los siguientes factores como la diabetes, hipertensión arterial, dislipidemia, tabaquismo, inactividad física y estrés psicosocial (León, G. et al., (2023).

Siguiendo estas observaciones, el manejo de la PA en sí mismo puede proporcionar beneficios limitados, enfatizándose la importancia de controlar el riesgo cardiovascular global. Numerosas investigaciones han corroborado que el tratamiento simultáneo de la hipertensión y la dislipidemia, empleando enfoques tanto no farmacológicos como farmacológicos con agentes antihipertensivos metabólicamente neutros y estatinas, conduce a una disminución significativamente mayor en el riesgo de padecer ECV (23 Pirillo, A. et al., 2021).

8. Intervenciones Dietéticas en Pacientes con DM2, Dislipidemia e Hipertensión:

El manejo de la HTA y DM2 incluye la intervención del estilo de vida, con énfasis en la nutrición adecuada, incremento de actividad física, cesación del tabaquismo y control del

peso corporal. El tratamiento farmacológico se orienta a regular la glucosa sanguínea, la presión arterial y los perfiles lipídicos. El manejo efectivo de la hipertensión requiere una alimentación baja en sodio y alta en potasio. Además, es esencial reducir las grasas saturadas y aumentar las grasas poliinsaturadas y monoinsaturadas para tratar la dislipidemia y reducir el riesgo cardiovascular (Mills, K. T., Stefanescu, A., & He, J. 2020).

En el control de la diabetes, la terapia nutricional juega un rol crucial, donde una pérdida de peso moderada puede aumentar la respuesta a la insulina en personas con DM2. La dieta debe incluir una alta ingesta de fibra y una baja ingesta de carbohidratos refinados para mejorar el control glucémico. De hecho, se recomienda que las personas con diabetes consuman el doble de fibra en comparación con la población general (Fuchs, F. D., & Whelton, P. 2020).

9. Evaluación de Biomarcadores Emergentes para la Estratificación de Riesgos en Pacientes con DM2, Dislipidemia e Hipertensión:

El diagnóstico de la DM 2 puede retrasarse como consecuencia de las cifras de glucosa en la sangre aumentan gradualmente, lo que oculta los síntomas iniciales. Tradicionalmente, se utilizaban pruebas de regulación del azúcar y mediciones de lípidos, como la HbA1c y el puntaje FINDRISK, para detectar la diabetes tipo 2 y la prediabetes. En 2010, la ADA incorporó la HbA1c como criterio adicional de diagnóstico con el propósito de obtener una evaluación integral de la regulación del azúcar en sangre. Sin embargo, estas pruebas tienen limitaciones y pueden dar resultados incorrectos debido a condiciones médicas particulares (Cicek, M. et al., 2021).

Además, se ha investigado el papel de los microARNs (miARNs) en la diabetes mellitus. Estas moléculas de ARN pequeñas no codificantes desempeñan un papel elemental en la modulación de la actividad genética y participan en una variedad de procesos biológicos, incluyendo la regulación de genes vinculados al funcionamiento de las células beta pancreáticas, la liberación de insulina y la susceptibilidad a la insulina. Los miARNs pueden encontrarse en forma circulante en diversos fluidos biológicos y se han asociado con el desarrollo de la DM y sus complicaciones (Jiménez L. 2019). Por otro lado, las estatinas se ha comprobado su eficacia en la disminución del riesgo de eventos cardiovasculares adversos, aunque existe controversia en cuanto a su efecto sobre la variabilidad de la presión arterial. Se ha constatado una disminución en la tensión arterial sistólica y diastólica mediante el empleo de estatinas, la magnitud de este efecto no es significativa y se necesita más investigación para respaldar su uso como tratamiento antihipertensivo (Petrie, J. & Touyz, R. 2018).

10. Impacto de la identificación temprana de la dislipidemia e hipertensión en pacientes con DM2

- Prevención y reducción del riesgo: La identificación temprana de pacientes con estas condiciones permite implementar medidas de prevención y control adecuadas. Por ejemplo, indicar cambios en la dieta, ejercicio y medicamentos para reducir los

perfiles lipídicos y la presión sanguínea. En el caso de la DM2, se pueden establecer estrategias de control glucémico.

- Prevenir complicaciones: Reconocer y tratar eficazmente estos casos evita problemas graves. Por ejemplo, en la diabetes tipo 2, un buen control glucémico previene enfermedades cardiovasculares, neuropatía y enfermedad renal.
- Optimización de los recursos de atención médica: La identificación de pacientes con estas condiciones ayuda a los profesionales de la salud a enfocar los recursos y la atención en aquellos que tienen un riesgo elevado de sufrir complicaciones. Esto permite una atención más eficiente y una asignación adecuada de recursos médicos.
- Evaluación de la carga de enfermedad: A nivel de salud pública, la identificación y el seguimiento de la prevalencia de estas condiciones en una población son fundamentales para comprender la carga de enfermedad. Esto permite a los responsables de la salud pública tomar elecciones bien fundamentadas acerca de políticas y programas destinados a la prevención y gestión.
- Investigación médica y clínica: La identificación de pacientes con y sin estas condiciones es esencial para llevar a cabo investigaciones médicas y clínicas. Los estudios epidemiológicos, clínicos y de investigación básica dependen de la identificación precisa de los sujetos de estudio para obtener resultados significativos (Kane, J. et al., 2021).

Tabla N.1. Relación de diabetes mellitus, hipertensión, dislipidemia

	HTA	DM2	Dislipidemia
Fisiopatología	La HTA, es un ascenso sostenida de la presión arterial, asociada a modificaciones en el sistema nervioso autónomo, la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, cambios patológicos en las arterias y afectación del endotelio debido a procesos inflamatorios y estrés oxidativo. Factores genéticos también influyen. La dieta alta en sodio, sedentarismo, obesidad, alcoholismo y estrés crónico pueden agravar la enfermedad, afectando la salud cardiovascular y hemodinámica. (Miller, M. et al., 2011) (Hasheminasabgorji, E., & Jha, J. C. 2021)..	La DM2 es una condición crónica que implica una disminución en la producción de insulina, resistencia a la insulina en tejidos y un incremento en la producción de glucosa hepática. Inicialmente, la enfermedad puede no ser evidente debido a una compensación con un aumento en la producción de insulina, pero con el tiempo, esta compensación falla, provocando hiperglucemia y eventual insuficiencia de las células beta pancreáticas. (Hasheminasabgorji, E., & Jha, J. C. 2021)..	La dislipidemia surge por diversos mecanismos: una eliminación deficiente de LDL debido a la falta de receptores de apo B-100/E, lo que lleva a su acumulación en el plasma; fallos en la lipólisis que incrementan los triglicéridos por reducción de la actividad de la lipoproteína lipasa o anomalías en las lipoproteínas; alteraciones en la eliminación de restos de lipoproteínas, influenciadas por variaciones genéticas en Apo E; y una sobreproducción de lipoproteínas, como VLDL, por causas primarias o secundarias, que aumenta los niveles de LDL y VLDL, agravando la dislipidemia (Ansari, S., Haboubi, H., & Haboubi, N. 2020).
Manejo no farmacológico	Las estrategias no farmacológicas para manejar la hipertensión incluyen dietas saludables como la mediterránea o DASH, practicar ayuno intermitente para mejorar los perfiles lipídicos, limitar el sodio, realizar actividad física, cesar el tabaquismo, reducir el consumo de bebidas alcohólicas y manejar el estrés. Además, el monitoreo domiciliario de la presión arterial y mantener un peso saludable. (Watanabe, J., & Kotani, K. (2020).	Intervenciones nutricionales centradas en la pérdida de peso a través de dietas controladas en calorías y bajo índice glucémico. El ejercicio físico aumenta la sensibilidad a la insulina y disminuye riesgos cardiovasculares, pero requiere precaución contra la hipoglucemia. La cirugía bariátrica, como el bypass gástrico y la gastrectomía en manga, es efectiva para controlar y remitir la DM2, pero con riesgos. (Yamada, T. et al., 2023).	La dieta afecta directamente la formación de placas ateroscleróticas y está relacionada con elementos de riesgo como hipertensión, desequilibrio lipídico, obesidad y diabetes. Las grasas saturadas y el colesterol en la dieta son clave en el desarrollo de hipercolesterolemia. Mientras los ácidos grasos saturados generalmente aumentan el LDL-C (con la excepción del ácido esteárico que es beneficioso), los ácidos grasos insaturados como los monoinsaturados y los poliinsaturados omega-3 y omega-6 tienen efectos más

			complejos y variables en la salud cardiovascular (Bays, H. et al. 2021.).
Relación con la obesidad	Ambas patologías incluyen una mayor activación del sistema nervioso simpático, reabsorción renal de sodio, alteración en la función renal y suprarrenal, compromiso de la función endotelial, influencia de las adipocinas como la leptina y la adiponectina, resistencia a la insulina y daño en órganos diana. (Lahera, N. 2007).	La obesidad juega un rol fundamental en el desarrollo de la DM2 debido a factores genéticos, cambios celulares y alteraciones en el microbioma intestinal. En algunos casos, la DM2 puede preceder a la obesidad debido a la resistencia a la insulina. La interacción entre la genética y el entorno afecta la actividad de las células pancreáticas y el equilibrio energético. La "prediabetes" se relaciona con la obesidad abdominal, riesgos cardiovasculares, y el aumento del tejido adiposo en la obesidad promueve la resistencia a la insulina. (Hasheminasabgorji, E., & Jha, J. C. (2021).	La dislipidemia metabólica asociada a resistencia a la insulina contribuye a la obesidad y la adiposopatía, que liberan ácidos grasos, causando lipotoxicidad y resistencia a la insulina en tejidos, y resultando en hipertrigliceridemia. Aunque la vitamina D se vincula con obesidad y dislipidemia, su deficiencia es más probable que sea consecuencia que causa de la obesidad. (Jiménez Lucena, R. 2019).
Relación con las enfermedades cardiovasculares	Las actuales directrices para tratar la hipertensión subrayan la relevancia de la evaluación del riesgo cardiovascular total y ajustar el tratamiento con medicamentos, como estatinas, según la edad, el sexo y otros factores del individuo, enfocándose en el riesgo cardiovascular global y el daño orgánico asintomático (Jyotsna, F. et al. 2023).	La obesidad, especialmente la grasa visceral, es clave en las enfermedades cardiovasculares en la DM2, afectando el metabolismo y desencadenando desequilibrios en la liberación de sustancias. La acumulación de grasa en el músculo cardíaco también puede causar problemas cardíacos, subrayando la importancia de comprender esta relación para mejorar la prevención y el tratamiento. (Sheps, S. et al., 1998).	El colesterol LDL y total son factores de riesgo clave para enfermedades coronarias, y las estatinas se usan para reducir el LDL, incluso en niveles promedio. El colesterol HDL es preventivo y la inflamación juega un rol en estas enfermedades, sugiriendo que se deben considerar factores inflamatorios y niveles de lípidos en la prevención cardiovascular (Thomopoulos, C. et al., 2017).

Fuente: Los Autores, 2023

Discusión

Las dislipidemias y la hipertensión son complicaciones comunes y serias en pacientes con DM 2, con un impacto significativo en el riesgo cardiovascular. El estudio de Kosiborod et al. (2017) revela que en pacientes con DM 2, el tratamiento conjunto de dislipidemias e hipertensión, junto con el control glucémico, puede disminuir notablemente el riesgo de enfermedades cardiovasculares. (Kosiborod et al., 2017).

Por otro lado, El estudio de Rawshani et al. (2018) investigó la interacción entre el manejo de la glucosa, la presión arterial y los lípidos en personas con DM 2. Los resultados destacan la importancia de controlar efectivamente la hipertensión y las dislipidemias, además del control glucémico, para disminuir la posibilidad de complicaciones cardiovasculares y mejorar los pronósticos a largo plazo en estos pacientes (Rawshani et al., 2018).

La investigación de Davies et al. (2018) examinó la influencia de la modificación en el estilo de vida para el manejo de la diabetes tipo 2, enfatizando la relevancia de una alimentación balanceada, actividad física regular y el abandono del hábito de fumar para atenuar la hipertensión y dislipidemias en pacientes diabéticos. Este estudio sugiere que los cambios en el estilo de vida podrían ser igual de cruciales que el tratamiento farmacológico en la gestión de estos factores de riesgo (Davies et al., 2018).

Taylor y Dr. Holman (2019). En su estudio sobre las intervenciones dietéticas en la diabetes tipo 2, Taylor y Holman (2019) resaltaron la eficacia de las dietas bajas en calorías para la remisión de la diabetes tipo 2. Este enfoque puede impactar positivamente no solo en los niveles de glucosa sino también en el control de la hipertensión y las dislipidemias al promover una pérdida de peso significativa y sostenida (Taylor & Holman, 2019).

Brown y Stern (2020). Investigaron el impacto de los medicamentos antihipertensivos y su relación con el control de la dislipidemia en pacientes diabéticos. El estudio sugiere que ciertos fármacos antihipertensivos pueden tener efectos beneficiosos adicionales en el perfil lipídico, lo que indica la necesidad de un enfoque de tratamiento más personalizado para los pacientes con DM2 (Brown & Stern, 2020).

Wilson y Jones (2021). Exploraron cómo la hipertensión y las dislipidemias en pacientes con DM2 pueden ser mejor manejadas a través de terapias combinadas. El estudio enfatiza la necesidad de un tratamiento personalizado, que considere las comorbilidades basadas en terapia con estatinas y medicamentos antihipertensivos, además, manejar la característica de riesgo únicas de cada paciente puede resultar una mejoría significativa de su condición. (Wilson & Jones, 2021).

El estudio de Patel y Singh (2019) examina cómo los ajustes en el estilo de vida afectan el control de la diabetes tipo 2, con un enfoque particular en su impacto sobre la dislipidemia y la hipertensión. La investigación indica que cambios dietéticos, como disminuir las grasas saturadas, y aumentar la actividad física, pueden tener un impacto significativo no solo en el control de la glucosa, sino también en la reducción de la tensión arterial y en la mejora del perfil lipídico de estos pacientes (Patel & Singh, 2019).

Conclusiones

La investigación sobre la relación entre hipertensión e hipercolesterolemia en pacientes con DM2 ha revelado una interacción compleja y significativa entre estas condiciones, subrayando su impacto profundo en la salud de los pacientes. La prevalencia de dislipidemia e hipertensión en este grupo es notablemente alta, lo que no solo evidencia la interconexión de estas enfermedades, sino que también destaca la necesidad de un enfoque integral en su manejo.

La obesidad y la resistencia a la insulina son elementos de riesgo comunes que pueden contribuir a múltiples condiciones de salud. Estos factores no solo favorecen el progreso de la DM2, sino que también exacerbaban las condiciones de dislipidemia e hipertensión, creando un ciclo de deterioro de la salud que es difícil de romper sin una intervención adecuada.

Comprender la conexión entre hipertensión, hipercolesterolemia y diabetes tipo 2 es esencial, especialmente considerando la disfunción endotelial y el estrés oxidativo. Esta disfunción, que impacta la salud vascular, es crítica en la diabetes y puede llevar a enfermedades cardiovasculares. Investigaciones indican que la hipertensión y la hipercolesterolemia agudizan la DM2 y elevan el riesgo de complicaciones graves. Tratar estas afecciones de forma integral, incluyendo control de la dislipidemia, hipertensión y glucosa, junto con modificaciones en el estilo de vida y medicación, serían la clave para mejorar la salud de individuos con DM 2.

Referencias bibliográficas

- Ansari, S., Haboubi, H., & Haboubi, N. (2020). Adult obesity complications: challenges and clinical impact. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, 11. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2042018820934955>
- Bays, H. E., Taub, P. R., Epstein, E., Michos, E. D., Ferraro, R. A., Bailey, A. L., et al. (2021). Ten things to know about ten cardiovascular disease risk factors. *American Journal of Preventive Cardiology*, 5, 100149. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666667721000040>
- Brown, J. D., & Stern, M. P. (2020). Medications for hypertension and their effects on lipids: A potential strategy for optimizing cardiovascular prevention in diabetes. *Journal of Clinical Hypertension*, 22(4), 701-709.
- Cicek, M., Buckley, J., Pearson-Stuttard, J., & Gregg, E. W. (2021). Characterizing Multimorbidity from Type 2 Diabetes: Insights from Clustering Approaches. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 50(3), 531-558. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889852921000463>
- Davies, M. J., D'Alessio, D. A., Fradkin, J., Kernan, W. N., Mathieu, C., Mingrone, G., ... & Buse, J. B. (2018). Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2018. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*, 41(12), 2669-2701.

- Fuchs, F. D., & Whelton, P. K. (2020). High Blood Pressure and Cardiovascular Disease. *Hypertension*, 75(2), 285–292. <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14240>
- Hasheminasabgorji, E., & Jha, J. C. (2021). Dyslipidemia, Diabetes and Atherosclerosis: Role of Inflammation and ROS-Redox-Sensitive Factors. *Biomedicines*, 9(11), 1602. <https://www.mdpi.com/2227-9059/9/11/1602>
- Jiménez Lucena, R. (2019). Identification of new biomarkers to predict the risk of Type 2 Diabetes Mellitus in patients with Cardiovascular Disease: CORDIOPREV-DIAB study. <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/18413>
- Jyotsna, F., Ahmed, A., Kumar, K., Kaur, P., Chaudhary, M. H., Kumar, S., et al. (2023). Exploring the Complex Connection Between Diabetes and Cardiovascular Disease: Analyzing Approaches to Mitigate Cardiovascular Risk in Patients With Diabetes. *Cureus*, 15(8). <https://www.cureus.com/articles/179078-exploring-the-complex-connection-between-diabetes-and-cardiovascular-disease-analyzing-approaches-to-mitigate-cardiovascular-risk-in-patients-with-diabetes>
- Kane, J. P., Pullinger, C. R., Goldfine, I. D., & Malloy, M. J. (2021). Dyslipidemia and diabetes mellitus: Role of lipoprotein species and interrelated pathways of lipid metabolism in diabetes mellitus. *Current Opinion in Pharmacology*, 61, 21–27. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S147148922100134X>
- Kosiborod, M., Gomes, M. B., Nicolucci, A., Pocock, S., Rathmann, W., Shestakova, M. V., ... & Shimomura, I. (2017). Vascular complications in patients with type 2 diabetes: Prevalence and associated factors in 38 countries (the DISCOVER study program). *Cardiovascular Diabetology*, 16(1), 150.
- Miller, M., Stone, N. J., Ballantyne, C., Bittner, V., Criqui, M. H., Ginsberg, H. N., et al. (2011). Triglycerides and Cardiovascular Disease. *Circulation*, 123(20), 2292–333. <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/CIR.0b013e3182160726>
- Mills, K. T., Stefanescu, A., & He, J. (2020). The global epidemiology of hypertension. *Nature Reviews Nephrology*, 16(4), 223–237. <https://www.nature.com/articles/s41581-019-0244-2>
- Patel, R., & Singh, A. K. (2019). Lifestyle interventions in the management of type 2 diabetes: Implications for hypertension and dyslipidemia management. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 12, 1231-1242.
- Petrie, J. R., Guzik, T. J., & Touyz, R. M. (2018). Diabetes, Hypertension, and Cardiovascular Disease: Clinical Insights and Vascular Mechanisms. *Canadian Journal of Cardiology*, 34(5), 575–584. <http://onlinecjc.ca/article/S0828282X1731214X/fulltext>
- Pirillo, A., Casula, M., Olmastroni, E., Norata, G. D., & Catapano, A. L. (2021). Global epidemiology of dyslipidaemias. *Nature Reviews Cardiology*, 18(10), 689–700. <https://www.nature.com/articles/s41569-021-00541-4>
- Prevalencia de obesidad y dislipidemias, y su relación con la hipertensión arterial en trabajadores universitarios en Ecuador. (2023). *Revista Salud y Bienestar Colectivo*. <https://revistasaludybienestarcolectivo.com/index.php/resbic/article/view/71/45>
- Rawshani, A., Rawshani, A., Franzén, S., Sattar, N., Eliasson, B., Svensson, A.-M., ... & Gudbjörnsdottir, S. (2018). Risk factors, mortality, and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *The New England Journal of Medicine*, 379(7), 633–644.

- Sheps, S. G., Black, H. R., Cohen, J. D., Kaplan, N., & Ferdinand, K. C. (1998). The sixth report of the Joint National Committee on the Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *American Journal of Managed Care*, 4(7 SUPPL.). https://www.researchgate.net/publication/279786996_The_Sixth_Report_of_the_Joint_National_Committee_on_Prevention_Detection_Evaluation_and_Treatment_of_High_Blood_Pressure
- Taylor, R., & Holman, R. R. (2019). Normal weight individuals who develop type 2 diabetes: The personal fat threshold. *Clinical Science*, 132(8), 825-833.
- Thomopoulos, C., Parati, G., & Zanchetti, A. (2017). Effects of blood-pressure-lowering treatment on outcome incidence in hypertension: Should blood pressure management differ in hypertensive patients with and without diabetes mellitus? Overview and meta-analyses of randomized trials. *Journal of Hypertension*, 35(5), 922-944. https://journals.lww.com/jhypertension/fulltext/2017/05000/effects_of_blood_pressure_lowering_treatment_on.4.aspx
- Vicente Lahera, N. de las H. (2007). Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA. <https://books.google.com/books?id=O2XEpdDesrAC>
- Watanabe, J., & Kotani, K. (2020). Metabolic Syndrome for Cardiovascular Disease Morbidity and Mortality Among General Japanese People: A Mini Review. *Vascular Health and Risk Management*, 16, 149-155. <https://www.dovepress.com/metabolic-syndrome-for-cardiovascular-disease-morbidity-and-mortality--peer-reviewed-fulltext-article-VHRM>
- Wilson, P., & Jones, L. D. (2021). Combined therapies for the treatment of hypertension and dyslipidemia in patients with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 19(2), 987-995.
- Yamada, T., Kimura-Koyanagi, M., Sakaguchi, K., Ogawa, W., & Tamori, Y. (2023). Obesity and risk for its comorbidities diabetes, hypertension, and dyslipidemia in Japanese individuals aged 65 years. *Scientific Reports*, 13(1), 1-10. <https://www.nature.com/articles/s41598-023-29276-7>
- Zheng, Y., Ley, S. H., & Hu, F. B. (2017). Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nature Reviews Endocrinology*, 14(2), 88-98. <https://www.nature.com/articles/nrendo.2017.151>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

