

Revisión bibliográfica sobre la asociación entre patrones dietéticos a posteriori y desarrollo de aterosclerosis en personas adultas

María de las Mercedes Sánchez Velasco, Fernández Alvira Juan Miguel.

¹ *Universitat Oberta de Catalunya.*

Resumen

Fundamentos: la prevención y detección precoz de enfermedades cardiovasculares supone una prioridad para frenar las tasas de morbimortalidad. Para ello, en epidemiología nutricional, los patrones dietéticos permiten abordar la relación entre dieta y enfermedad. El objetivo de esta revisión es analizar si existe asociación entre patrones dietéticos “a posteriori” y el desarrollo de aterosclerosis en adultos en prevención primaria.

Métodos: se realizó una revisión bibliográfica narrativa mediante una búsqueda bibliográfica en Pubmed, Embase, Cochrane y Google Scholar incluyendo artículos publicados desde enero de 2.011 a diciembre de 2.021. Artículos de opinión, cartas al director, artículos de revisión, revisiones sistemáticas y metaanálisis fueron excluidos. No se impuso restricción de lenguaje. Un total de 12 artículos fueron incluidos.

Resultados: los patrones dietéticos permiten estudiar la asociación con el proceso aterosclerótico independientemente de los factores personales del estilo de vida y de los marcadores inflamatorios o antiinflamatorios individuales. Además, permiten evaluar interacciones entre alimentos e interrelaciones entre nutrientes.

Conclusiones: los patrones dietéticos obtenidos en una determinada población no siempre son extrapolables, existen patrones dietéticos “a posteriori” característicos de las poblaciones a estudio que parecen asociarse al riesgo de enfermedad cardiovascular. Son necesarios más estudios longitudinales para demostrar causalidad.

Palabras clave: Comportamientos Alimentarios, Aterosclerosis, Patrones Dietéticos.

Literature review about association between “a posteriori” dietary patterns and the development of atherosclerosis in adults

Summary

Background: prevention and early detection of cardiovascular diseases is a priority to curb morbidity and mortality rates. To do this, in nutritional epidemiology, dietary patterns allow addressing the relationship between diet and disease. The objective of this review is to analyze whether there is an association between “a posteriori” dietary patterns and the development of atherosclerosis in adults in primary prevention.

Methods: a narrative bibliographic review was carried out through a bibliographic search in Pubmed, Embase, Cochrane and Google Scholar including articles published from January 2.011 to December 2.021. Opinion articles, letters to the editor, review articles, systematic reviews, and meta-analyses were excluded. No language restriction was imposed. A total of 12 articles were included.

Results: dietary patterns allow studying the association with the atherosclerotic process independently of personal lifestyle factors and individual inflammatory or anti-inflammatory markers. They also allow the evaluation of interactions between foods and interrelationships between nutrients.

Conclusions: the dietary patterns obtained in a certain population cannot always be extrapolated, there are “a posteriori” dietary patterns characteristic of the populations under study that seem to be associated with the risk of cardiovascular disease. Further longitudinal studies are needed to demonstrate causality.

Key words: Feeding Behavior, Atherosclerosis, Dietary Patterns.

Correspondencia: María de las Mercedes Sánchez Velasco
E-mail: mercesanve@gmail.com

Fecha envío: 13/03/2022
Fecha aceptación: 07/09/2022

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la primera causa de muerte a nivel mundial¹. Siete de las diez principales causas de muerte en 2019 se debían a enfermedades no transmisibles (ENT), es decir, resultado de la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y conductuales. El sedentarismo, una dieta inadecuada, el consumo de tabaco o alcohol, etc., son factores de riesgo comportamentales modificables que pueden influir en la aparición de ENT. La exposición a los mismos contribuye a la aparición de factores de riesgo metabólicos que a su vez favorecen el desarrollo de ENT².

La meta 3.4 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible incluye la reducción de muertes prematuras por ENT en un 33% en 2030. Para ello es fundamental la intervención en los factores de riesgos modificables².

Entre las enfermedades cardiovasculares, la enfermedad aterosclerótica (EA) está precedida por un largo periodo silente o subclínico hasta que se desarrollan eventos cardiovasculares. Por ello, es importante intervenir en la fase preclínica para prevenirlos. Una buena opción es emplear marcadores anatómicos, funcionales o serológicos conocidos como marcadores de EAS. Como son:

-El Índice tobillo brazo (ITB) que se emplea para la detección de enfermedad arterial periférica (EAP) y como indicador de aterosclerosis subclínica.

-La vasodilatación mediada por flujo: que evalúa la disfunción endotelial (alteración precoz en la aparición de la EA). La vasodilatación mediada por flujo es una variable de predicción independiente de eventos a largo plazo en sujetos con aterosclerosis establecida.

-La ecografía carotídea y la puntuación de calcio de arterias coronarias (CAC) que

permiten la visualización y la cuantificación de la carga aterosclerótica en la pared arterial.

-La evaluación del grosor íntima-media (GIM) que se relaciona con la detección temprana de la enfermedad neuro y cardiovascular).

-La medición de la velocidad de la onda del pulso carotídeo-femoral que es el patrón de oro para evaluar la rigidez arterial. La rigidez puede estar presente desde las primeras etapas de la EA tanto en pequeñas como en grandes arterias³.

La relación entre dieta y enfermedad puede abordarse realizando una evaluación general de la dieta mediante patrones dietéticos (PD)⁴. Así se tienen en cuenta las interacciones probables entre los componentes de la dieta y puede resultar más adecuado para identificar factores conductuales que determinen ECV, en lugar de analizar mecanismos etiológicos inducidos por nutrientes concretos. Cada vez más, se emplean en epidemiología nutricional los PD para conocer el impacto de la dieta y sus factores sobre la salud de la población. Se trata de un enfoque multidimensional que se aproxima más a la forma real de alimentarse de la población⁵.

Los PD pueden ser de 2 tipos: Patrones "a priori" y Patrones "a posteriori". Los Patrones "a priori" están basados en diseñar un índice o score de calidad global de la dieta. Para ello se seleccionan previamente los componentes o scores a incluir, donde cada uno ejercerá un peso específico en la puntuación global del índice. Se basan en la evidencia científica disponible sobre las características saludables de la dieta. Los patrones "a posteriori" tratan de establecer diferentes patrones de consumo de alimentos a partir del análisis estadístico de los datos de ingesta de alimentos recogidos en la muestra objeto de estudio mediante cuestionarios de frecuencia

de alimentos, recordatorios de 24h o registros de dietas.

Las técnicas empleadas para ello son: el análisis de grupos o de conglomerados, el análisis de componentes principales (ACP) y la regresión de rango reducido (RRR).

Para la aplicación de los PD “a posteriori” el investigador debe decidir la selección de variables de dieta (grupos de alimentos, alimentos y/o nutrientes) con las que realizará los análisis.

Los PD “a priori” que emplean índices de calidad de la dieta predefinidos o recomendaciones dietéticas basadas en el conocimiento nutricional actual están limitados por el conocimiento disponible y la comprensión actual de la relación dieta-enfermedad y puede acompañarse de incertidumbre respecto a la selección de los componentes individuales de la puntuación y la subjetividad al definir los puntos de corte. Los PD “a posteriori” son más objetivos y menos dependientes del investigador, aunque es el propio investigador el que elige los componentes para realizar el análisis tras el análisis estadístico⁶⁻⁹.

En los últimos años los patrones dietéticos (PD) alternativos alejados del perfil de patrón saludable tradicional^{10,11}, han adquirido popularidad en la sociedad en parte influenciados por el estilo de vida globalizado y occidentalizado¹². Por ello, resulta necesario la elaboración de esta revisión con el objetivo de analizar si existe asociación entre los distintos PD “a posteriori” y el desarrollo de aterosclerosis en población adulta sin eventos cardiovasculares previos. Además de identificar si existen PD que puedan ser generalizados a poblaciones con características similares con el fin de crear futuras intervenciones en prevención primaria dirigidas. Así como observar si existen diferencias sociodemográficas,

culturales, de estilo de vida, etc., que sean compartidas por las personas que siguen un PD dentro del mismo estudio.

Material y métodos

Para la elaboración de esta revisión se planteó la siguiente pregunta de investigación:

“¿Existe asociación entre los diferentes PD “a posteriori” y el desarrollo de aterosclerosis en población adulta en prevención primaria?”

Pregunta en formato PICO:

- P (población de estudio y sus características): población mundial sana y con factores de riesgo para el desarrollo de eventos cardiovasculares mayor de 18 años
- I (intervención): determinar PD “a posteriori”
- C (comparación con el grupo control): comparación con otros PD de la misma población a estudio
- O (outcomes, resultados): desarrollo de aterosclerosis

Una vez establecida la pregunta de investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica en Pubmed, Embase, Cochrane y en Google Scholar desde el 1 de octubre la 31 de diciembre del año 2021. La tarea de campo fue llevada a cabo por dos revisores.

Las palabras clave para la búsqueda incluyeron vocabulario controlado y términos libres. Se emplearon los términos “feeding behavior”, “atherosclerosis” y “dietary pattern” relacionados entre sí mediante operadores booleanos como “AND” u “OR”. El formato de búsqueda fue: ((feeding behavior [MeSH Terms]) AND (atherosclerosis [MeSH Terms])) OR (dietary pattern[Text Word]).

Los criterios de inclusión de los artículos fueron:

- a) Estudios que analizaran PD “a posteriori” y su asociación con la aparición de EAS en uno o varios territorios arteriales sistémicos
- b) Estudios que empleasen criterios anatómicos, funcionales o serológicos como marcadores de enfermedad arterial
- c) Estudios llevados a cabo en población mayor de 18 años y en prevención primaria
- d) Estudios publicados entre 2.011 y 2.021.

Tras la búsqueda de palabras clave, se analizaron los títulos y resúmenes de los artículos encontrados en función de los criterios de inclusión establecidos. Artículos de opinión, cartas al director, artículos de revisión, revisiones sistemáticas y metaanálisis fueron excluidos. No se impuso restricción de lenguaje. Una vez obtenida la lista de artículos, se realizó una lectura crítica a texto completo empleando el Programa de Habilidades en Lectura Crítica en Español (CASPE)¹³.

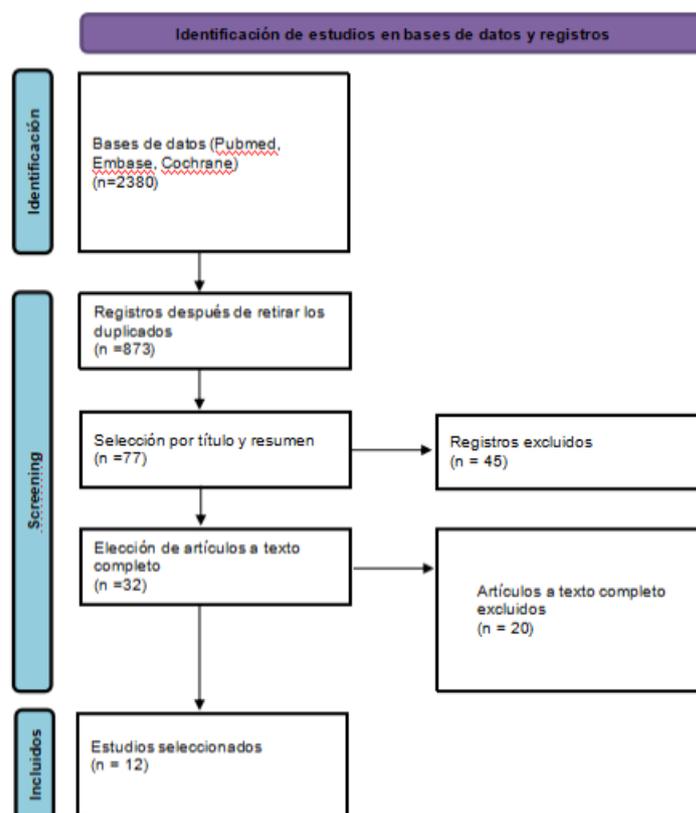


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de artículos según la declaración PRISMA.

Resultados

Tras eliminar artículos duplicados y hacer un segundo screening descartando artículos por

título y resumen y otros tras su lectura a texto completo se seleccionaron 12 estudios. A continuación, se presenta a modo de

resumen la información más relevante extraída de dichas publicaciones.

-El estudio de Peñalvo et al.¹⁴ trató de cuantificar la asociación entre PD específicos y la presencia y extensión de EAS en una cohorte de 4.082 adultos asintomáticos de mediana edad empleados de banco. Se recopiló información sobre hábitos alimentarios y factores de riesgo, se realizó un estudio de imágenes vasculares y fueron seguidos a los 3 y 6 años del inicio del estudio.

La EAS se definió como cualquier placa en al menos un territorio explorado (carótida derecha/izquierda, aorta, iliofemoral derecha/izquierda) y/o una puntuación de CAC ≥ 1 . La extensión de la aterosclerosis se clasificó en: focal (1 sitio afectado), intermedia (2-3 sitios) o generalizada (4-6 sitios).

Para la evaluación dietética se empleó el cuestionario informatizado Dietary History-Enrica (DH-E) desarrollado y validado para la población española dentro del estudio ENRICA (Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular). Los alimentos consumidos se clasificaron en 21 grupos. Los análisis de factores y grupos identificaron 3 PD.

El 40% de los participantes seguía un patrón mediterráneo con mayor consumo de frutas, verduras, cereales integrales, aceite de oliva, productos lácteos bajos en grasa, carne magra, pescado y menor consumo de alimentos procesados. El consumo de café y té también fue más alto en este grupo. Un segundo PD occidental fue seguido por un 41% y se caracterizó por mayor consumo de cereales refinados, legumbres, productos lácteos, dulces y postres, alta ingesta de carnes rojas y alimentos prefabricados. Finalmente, se identificó un nuevo PD social-empresarial seguido por el 19% y que agrupó a los participantes con mayor consumo de

carnes rojas y mariscos, comidas preparadas, aperitivos y bocadillos, bebidas alcohólicas y azucaradas, mayor consumo excesivo de sal, mayor tasa de fumadores, un comportamiento frecuente de salir a comer y una mayor ingesta energética en comparación a otros PD

Los participantes que siguieron el PD social-empresarial presentaron un perfil de riesgo cardiovascular significativamente peor y mayores probabilidades de presentar EA

-Liu et al.¹⁵ estudiaron la relación entre PD y aterosclerosis carotídea en una población adulta en Tianjin, China. Se trata de un estudio transversal realizado en una cohorte de 2.346 personas.

Para la evaluación de PD se empleó el cuestionario semicuantitativo de frecuencia de alimentos (FFQ). El análisis factorial se utilizó para generar 3 PD.

El patrón "salud" se caracterizó por alta ingesta de vegetales como pepino, champiñón, apio, calabaza, vegetales verdes o productos de soja. El patrón "tradicional de Tianjin" consistía en una alta ingesta de hígado animal, sangre animal, mariscos, pescado de mar y pescado de agua dulce. El patrón de "dulces" se relacionó con un alto consumo de frutas, tortas, pasteles al estilo occidental y dulces.

La aterosclerosis carotídea se definió como un grosor íntima-media de la arteria carótida común (CCA-IMT) $\geq 1,0$ mm o placas, o un GIM de la bifurcación carotídea $\geq 1,2$ mm medido mediante ecógrafo por expertos.

Como conclusión, en el grupo de hombres no hubo relación entre ningún PD y aterosclerosis carotídea y en el grupo de mujeres, las participantes en el cuartil más alto del PD de "dulces" tenían un riesgo 1,64 veces mayor de desarrollar aterosclerosis que aquellas en los cuartiles inferiores.

-Ogilvie et al.¹⁶ llevaron a cabo un estudio de cohortes prospectivo de 14.082 pacientes seguidos durante 20 años con el objetivo de examinar la relación entre la ingesta dietética habitual en la mediana edad y la EAP incidente.

La ingesta dietética se evaluó con un cuestionario FFQ de Harvard y se utilizaron 29 grupos de alimentos para derivar 2 PD a través del ACP.

La EAP incidente se definió por una medida del ITB < 0,9, o un diagnóstico de EAP al alta hospitalaria, una amputación de una pierna o un procedimiento de revascularización de la pierna.

Durante un seguimiento medio de 19,9 años, 1.569 participantes desarrollaron EAP incidente. La EAP incidente aumentó entre los quintiles de consumo de carne. Los que consumían moderadamente alcohol presentaban un riesgo menor de EAP incidente que los que no bebían. Para el café, ≥ 4 tazas / día en comparación con ninguna se asoció inversamente con la EAP incidente.

-Basnet et al.¹⁷ realizaron un análisis transversal de un estudio de casos y controles emparejados con el objetivo de determinar los PD relacionados con la enfermedad de las arterias coronarias (EAC) en la población nepalí. Se incluyeron 306 casos y 306 controles. Los participantes con más del 70% de estenosis en cualquier rama de la arteria coronaria principal en angiografía fueron asignados al grupo de casos; los participantes del grupo de control presentaron una angiografía normal o mostraron resultados negativos en una prueba de esfuerzo.

La información dietética se recopiló utilizando un FFQ personalizado y validado. Se construyeron 19 grupos de alimentos en los que basamos los PD y se empleó el ACP para derivar PD

El componente de ACP con mayores cargas de granos refinados, azúcar y carne y menores cargas de leche, granos integrales y frutas se denominó PD no tradicional en el presente estudio. Este PD contrasta con la dieta nepalí tradicional, de cereales integrales, sopa de legumbres, verduras y frutas y leche como única fuente de proteína animal.

Encontramos un 34% más de riesgo de EAC asociado con el PD no tradicional y el tercer tercil se observó con probabilidades significativamente más altas de EAC que el primer tercil.

-Mc Clintock et al.¹⁸ realizaron un análisis transversal en 1149 pacientes dentro de una cohorte de población rural en Bangladesh. Emplearon el grosor íntima-media carotídeo (GIMc) como marcador de EAS mediante ecografía.

Mediante un cuestionario de FFQ y la realización posterior de un ACP se identificaron tres PD principales.

El patrón "equilibrado" estaba compuesto por arroz al vapor, carnes rojas, pescado, frutas y verduras. Una dieta de "proteína animal" se inclinó más hacia los huevos, la leche, las carnes rojas, las aves, el pan y las verduras. La dieta de las "calabazas y tubérculos" se basaba en una variedad de calabazas, rábanos, boniato y espinacas.

Se observa una asociación positiva entre la dieta de calabaza / tubérculos y el GIM, ya que cada aumento de la desviación estándar en la adherencia al patrón se relacionó con una diferencia de 7,74 μm en el GIMc. El patrón equilibrado se asoció con un GIM más bajo, $-4,95 \mu\text{m}$ por cada desviación estándar de la adherencia.

Los autores concluyeron que una dieta de calabaza/tubérculos en esta población se correlacionó positivamente con el GIMc,

mientras que una dieta equilibrada se asoció con una disminución del GIMc.

-Gorgulo et al.¹⁹ realizaron un análisis transversal de datos del Estudio Longitudinal Brasileño de Salud de Adultos constituido por funcionarios en activo y jubilados que vivían en São Paulo. Se incluyeron un total de 4.025 participantes.

Como método de estimación de aterosclerosis se empleó el CAC y se clasificó en tres grupos según la puntuación CAC: 0, 1–100 y > 100 unidades de Agatston.

Del total de participantes, un 10% tenían un CAC detectable (> 0): el 6,5% tenían un CAC de 1-100 y el 3,5% tenían un CAC > 100.

Los datos dietéticos se evaluaron mediante un FFQ y se utilizó un análisis de factores de componentes principales para derivar PD.

Se identificaron tres PD: comida preparada (carnes procesadas, bocadillos, dulces, patatas y tubérculos, bebidas azucaradas, panes y pasteles), que se asoció positivamente con la calcificación aterosclerótica; alimentos de origen vegetal y lácteos (frutas, verduras, avena, leche, yogur y frutos secos), que no mostraron asociación con CAC; y el patrón alimentario tradicional brasileño (arroz, legumbres y carne roja), que se asoció inversamente con la calcificación aterosclerótica.

El modelo de regresión multinomial sugirió que una mayor adherencia al PD de alimentos preparados se asoció con mayor riesgo de desarrollar CAC. Por cada aumento en el puntaje del PD de comida preparada, las probabilidades de tener un puntaje CAC > 100 aumentaron en un 33 % en el modelo completo (modelo 6). Por el contrario, la alta adherencia al PD tradicional brasileño disminuyó las probabilidades de tener un puntaje CAC > 100, lo que indica que es un posible factor protector

Se concluye que un PD tradicional brasileño podría ser importante para reducir el riesgo de calcificación aterosclerótica y prevenir futuros eventos cardiovasculares, mientras que un PD de comida preparada se asoció positivamente con este resultado.

-En el estudio de Wang et al.²⁰ se incluyeron 1.246 mujeres de mediana edad de una cohorte prospectiva multicéntrica y multiétnica para estudiar la menopausia.

Las participantes completaron evaluaciones dietéticas. Los datos dietéticos se recopilaron en 3 momentos, durante 1996-1997, 2001-2003 y 2005-2007.

Las medidas de aterosclerosis carotídea mediante ecografía incluyeron: el grosor íntima-media de la carótida común (CCA-IMT), el diámetro adventicial y el índice de placa carotídea recogidos durante 2009-2013.

Se utilizaron tres métodos estadísticos: el ACP, la RRR y la regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS), para identificar PD. Se identificó un PD occidental de cada método y un PD prudente del ACP.

El patrón ACP-Western se caracterizó por alta ingesta de productos lácteos, pizza, carnes rojas sin procesar, carnes rojas procesadas y aderezos para ensaladas. El patrón ACP-Prudent incluyó altas ingestas de verduras, legumbres y frutas. El patrón RRR-Western se caracterizó por alta ingesta de margarina, pescado frito, bebidas endulzadas artificialmente, carnes rojas procesadas y bebidas endulzadas con azúcar, y una baja ingesta de sopa, cereales con fibra, frutas, verduras crucíferas y vino; el patrón PLS-Western incluía una ingesta alta de patatas fritas, carne roja procesada, pescado frito, margarina y bebidas azucaradas, y una ingesta baja de frutas, legumbres, verduras

de color amarillo oscuro, verduras crucíferas y sopa.

La alta adherencia al patrón occidental se asoció con mayor CCA-IMT. Las mujeres en el cuarto cuartil del patrón occidental identificado por PCA, RRR y PLS tenían 0,042 mm, 0,033 mm y 0,049 mm respectivamente, mayor CCA-IMT que las mujeres en el primer cuartil. El patrón Prudent no se asoció significativamente con CCA-IMT, tampoco se encontraron asociaciones significativas entre los PD identificados y el DA ¿? o la placa carotídea.

Los autores señalaron asociación positiva entre la dieta occidental y CCA-IMT y la adopción de una dieta baja en carnes rojas, carnes procesadas, productos fritos y bebidas endulzadas con azúcar se asoció con menor riesgo de aterosclerosis.

-Los objetivos del estudio de Lasalvia et al.²¹ fueron identificar PD en una población general de adultos del norte de Italia e investigar la asociación transversal entre patrones dietéticos prevalentes y rigidez arterial.

Se utilizó el cuestionario EPIC de frecuencia alimentaria y los PD se estimaron mediante el ACP y la puntuación de adherencia a la dieta mediterránea (MedS).

La velocidad de onda de pulso carotídeo-femoral (cfPWV) se utilizó como indicador de la rigidez arterial.

Se obtuvieron cuatro componentes principales. Un PD similar al occidental (PC1) caracterizado por elevadas cargas positivas de carne roja y procesada, grasas animales y alcohol y cargas negativas para pan tostado, bizcocho y frutas; un patrón similar a la dieta mediterránea (PC2) caracterizado por cargas positivas para aceite de oliva, verdura, legumbres, pescado y negativas para refrescos; un patrón rico en carbohidratos

complejos (PC3) con cargas positivas para pasta y otros granos, tomates cocidos y pan y cargado negativamente para pescado, yogur, nueces y semillas. Por último, se obtuvo un patrón residual (PC4) bajo en azúcares y dulces, alto en carnes blancas, leche y café y cargado negativamente para el alcohol.

La adherencia a PC1 se asoció con valores de rigidez más altos. La adherencia a la PC2 no se relacionó con los valores de cfPWV. Asimismo, MedS y otros patrones de PC no mostraron ninguna asociación significativa con cfPWV. La asociación con cfPWV estuvo mediada en parte por el estado inflamatorio ya que se objetivaron niveles más altos de leucocitos.

-Moyama et al.²² examinaron en 70 sujetos japoneses de mediana edad entre 2009 y 2012 la relación entre los principales PD y la velocidad de la onda de pulso braquial-tobillo (baPWV), como marcador de rigidez arterial.

La ingesta dietética se documentó mediante un FFQ validado y los PD se generaron mediante análisis factorial. Se identificaron dos PD: un patrón rico en arroz (alto en arroz, panes, aceites y grasas, carnes, patatas y otros carbohidratos, dulces y fideos) y un patrón rico en vegetales (alto en verduras, mariscos, frutas, pescado y algas).

Todos los componentes presentaron tendencia lineal creciente o decreciente a través de los cuartiles. Las personas con mayor adherencia al patrón rico en arroz consumieron más grasa total, grasas saturadas, grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas y menos potasio y magnesio que personas con una puntuación menor de adherencia. El patrón rico en vegetales en general mostró tendencias opuestas al patrón rico en arroz, con mayor consumo de proteínas, magnesio, potasio, ácidos grasos poliinsaturados y fibra. El porcentaje de incremento de baPWV disminuyó

significativamente en aquellos que siguieron un PD rico en vegetales. Sin embargo, la tendencia en el porcentaje de incremento de baPWV no fue estadísticamente significativa en sujetos que siguieron un PD rico en arroz

Como conclusión, los autores señalaron que el patrón rico en arroz no se asoció con baPWV ni con otros factores de riesgo encontrándose una correlación inversa significativa entre baPWV y el PD rico en vegetales.

-Kuhail et al.²³ llevaron a cabo un estudio transversal con 423 pacientes con EAC recién diagnosticada mediante angiografía coronaria.

La gravedad de la EAC se evaluó mediante la puntuación de Gensini y se categorizó como EAC grave y no grave.

Las ingestas dietéticas se evaluaron mediante FFQ validado para la población palestina

Mediante el ACP, se identificaron dos PD principales: PD "no saludable" caracterizado por alto consumo de azúcar, dulces y postres, aceites para cocinar, refrescos, sal y encurtidos, cremas y sustitutos de la crema, huevos, especias, granos refinados, carnes procesadas, carnes rojas, grasas hidrogenadas, té y café; y un PD "saludable" consistente en altas ingestas de cereales integrales, frutas, frutos secos y semillas, verduras con almidón y sin almidón, pescado y mariscos, aves, carnes blancas, leche baja en grasa, frijoles y legumbres y aceitunas.

Después del ajuste de las variables de confusión, las probabilidades de EAC grave fueron significativamente mayores en el tercer y segundo tercil del patrón no saludable en comparación con el primer tercil. Sin embargo, las probabilidades de gravedad de la EAC en el tercer y segundo tercil del patrón saludable se redujeron en comparación con el primer tercil.

Como conclusión, la gravedad de la EAC aumentó significativamente por el PD poco saludable, mientras que disminuyó por la adherencia al patrón saludable.

-El objetivo del estudio de Maddock et al.²⁴ fue utilizar datos longitudinales de una cohorte de adultos británicos para identificar un PD caracterizado por la ingesta dietética de folato, la ingesta de vitamina B12 y las concentraciones de homocisteína utilizando RRR y examinar sus relaciones a largo plazo con dos marcadores de función vascular: GIMc y la velocidad de onda de pulso (PWV).

El GIMc se midió de la arteria carótida común izquierda y la arteria carótida común derecha. La PWV se calculó utilizando formas de onda de presión de pulso obtenidas de las arterias carótida y femoral

Se obtuvo un patrón que explicó la mayor cantidad de variación compartida en homocisteína plasmática, folato dietético y vitamina B12 dietética altamente correlacionada con folato, correlacionada moderadamente con vitamina B12 y débilmente correlacionada con homocisteína. Este patrón de "vitamina B alta" (incluido el folato) se caracterizaba por una ingesta elevada de verduras, frutas y cereales bajos en fibra y una ingesta baja en carne procesada, pan blanco, azúcar y conservas.

Como conclusión, este estudio exploró una vía hipotética específica que vincula la dieta con la función vascular. Aunque no encontramos evidencia consistente de una asociación entre un PD alto de vitamina B y la función vascular medida mediante GIMc o PWV, sí observamos una asociación entre el PD alto en vitamina B con proteína C reactiva y triglicéridos en análisis secundarios.

-Gholizadeh et al.²⁵ elaboraron un estudio de casos y controles con 550 participantes de 18 a 65 años remitidos a un hospital del norte de

Irán. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la asociación entre los PD y la EAC.

El consumo de alimentos se recopiló mediante un FFQ de 168 ítems.

Los PD se extrajeron mediante ACP. Se utilizaron regresiones logísticas múltiples para evaluar la asociación entre los PD y el riesgo de EAC. Se identificaron tres PD principales.

El "patrón cuasi occidental" se caracterizó por mayor ingesta de dulces y postres, bocadillos, legumbres, miel o mermelada, ketchup, mayonesa, vegetales amarillos, patatas, carnes rojas, granos refinados; el "patrón de azúcar y comidas rápidas" se caracterizó por mayor ingesta de azúcar, refrescos, comidas

rápidas, lácteos ricos en grasas, grasas hidrogenadas, y el "patrón cuasi-mediterráneo" se caracterizó por mayor ingesta de frutas, verduras crucíferas, verduras de hoja, otras verduras, frutos secos y café.

En ambos sexos, el "patrón cuasi occidental" y el "patrón de azúcar y comidas rápidas" se asociaron positivamente con el riesgo de EAC. Hubo una relación inversa significativa entre "patrón cuasi-mediterráneo" y EAC en el modelo crudo en mujeres.

Como conclusión, la alta adherencia a los PD del "Patrón Cuasi-Occidental" y del "Patrón de comidas rápidas con azúcar" se asoció con un mayor riesgo de EAC. El "patrón cuasi-mediterráneo" redujo el riesgo de EAC.

Tabla 1. Resumen de artículos.

Autores	Población diana	Método de estimación dietético	Método estadístico empleado	Método de estimación de aterosclerosis	Patrones dietéticos derivados	Asociación encontrada
Peñalvo JL, Fernández-Friera L, López-Melgar B, Uzhova I, Oliva B, Fernández-Alvira JM, et al. ¹⁷	Cohorte PESA, formada por 4.082 empleados del Banco Santander en Madrid. Sujetos masculinos y femeninos de 40 a 54 años de edad, sin ECV conocida	DH-E	Análisis factorial es y de conglomerados	Evaluación de presencia de placas de aterosclerosis en carótidas, aorta infrarrenal y ambos territorios iliofemorales mediante ultrasonido vascular bidimensional y CAC mediante TC sin contraste	PD mediterráneo, PD occidental y PD social empresarial	Los pacientes que siguieron un PD social empresarial presentaron un perfil de RCV significativamente peor y, tras el ajuste por factores de riesgo, aumentaron las probabilidades de presentar AES (OR: 1,31; IC del 95%: 1,06 a 1,63) en comparación con los participantes que siguieron una DM
Liu Y, Wang X, Zhang Q, Meng G, Liu L, Wu H, et al. ¹⁸	2346 pacientes de 50 o más años pertenecientes al estudio de cohorte de salud e inflamación sistémica crónica de bajo grado de Tianjin sin antecedentes de ECV previa conocida	FFQ	Análisis factorial	Medición mediante ecógrafo del CCA-IMT, valorando la presencia de placas o midiendo el GIM de la bifurcación carotídea	PD de "salud" (factor 1), PD "tradicional de Tianjin" (factor 2) y PD de "dulces" (factor 3).	Una mayor adherencia a los PD de "dulces" se relacionó positivamente con una mayor prevalencia de AEC en mujeres de 50 años o más. No se encontró relación entre ningún PD y la AEC en hombres.
Ogilvie RP,	Cohorte de 14.082	FFQ de Harvard	ACP	ITB y códigos de	PD occidental	Asociación positiva

Patrones dietéticos a posteriori y desarrollo de aterosclerosis

Lutsey PL, Heiss G, Folsom AR, Steffen LM. ¹⁹	pacientes inscritos en el estudio ARIC inicialmente libres de EAP.			alta hospitalaria hasta 2012	y el PD saludable	entre el consumo de carne y la EAP incidente. Además, la ingesta baja de alcohol y el consumo de café se asociaron con un menor riesgo de EAP incidente.
Basnet TB, Gc S, Basnet BB, Sambou ML, Indayati W, Thapa G, et al. ²⁰	306 casos y 306 controles pertenecientes a una población Nepali	FFQ personalizado y validado	ACP	Angiografía para evaluar el grado de estenosis en cualquier rama principal de la arteria coronaria y prueba de ejercicio en cinta rodante	PD no tradicional	Aumento del 34 % en el riesgo de EAC asociado con el PD nepali después de ajustar por tabaquismo, actividad física y factores de riesgo cardiometabólicos. Las puntuaciones del PD se clasificaron adicionalmente en terciles, y se observó que el tercer tercil tenía más probabilidades de EAC que el primer tercil
McClintock TR, Parvez F, Wu F, Islam T, Ahmed A, Rani Paul R, et al. ²¹	1149 pacientes dentro de una cohorte de población rural en Bangladesh.	FFQ	ACP	GIMc mediante ecografía	PD "equilibrado", PD de "proteína animal" y PD de "calabazas y tubérculos"	Una dieta de calabaza/vegetales de raíz en esta población de Bangladesh se correlacionó positivamente con el GIMc, mientras que una dieta equilibrada se asoció con una disminución del GIM.
Gorgulho B, Alves MA, Teixeira JA, Santos RO, de Matos SA, Bittencourt MS, et al. ²²	4025 pacientes pertenecientes al estudio ELSA-Brasil constituido por funcionarios en activo y jubilados que vivían en São Paulo.	FFQ	Análisis de factores de componentes principales	CAC mediante TC sin contraste	PD de comida preparada, PD de alimentos de origen vegetal y lácteos y PD tradicional brasileño	El PD de comida rápida se asoció positivamente con la CAC. El PD de alimentos de origen vegetal y lácteos no mostraron asociación con CAC y el PD tradicional brasileño se asoció inversamente con la CAC
Wang D, Karvonen-Gutierrez CA, Jackson EA, Elliott MR, Appelhans BM, Barinas-Mitchell E, et al. ²³	1246 mujeres de mediana edad de una cohorte prospectiva multicéntrica y multiétnica para estudiar la menopausia en EEUU. (Estudio SWAN)	Versión modificada de 1995 del Block FFQ	PCA, RRR y PLS	CCA-IMT, el DA y el índice de placa carotídea medido mediante ecografía	PCA occidental, PCA prudente, RRR occidental y PLS occidental	Las mujeres en el cuarto cuartil del patrón occidental identificado por PCA, RRR y PLS tenían 0,042 mm, 0,033 mm y 0,049 mm mayor CCA-IMT respectivamente que las mujeres en el primer cuartil; estas diferencias corresponden al 30%, 24% y 35% de la DE de la muestra, respectivamente. El patrón prudente no se asoció significativamente con CCA-IMT. No se encontraron asociaciones entre los

Patrones dietéticos a posteriori y desarrollo de aterosclerosis

						PD identificados y la DA o la placa carotídea.
Lasalvia P, Gianfagna F, Veronesi G, Franchin M, Tozzi M, Castelli P, et al. ²⁴	2640 participantes hombres (de 50 a 75 años) y mujeres (de 60 a 75 años) selecciona-dos al azar entre los residentes de la ciudad de Varese, en el norte de Italia participantes en el estudio RoCAV sin enfermedades crónicas en el momento del reclutamiento	Cuestionario de frecuencia alimentaria EPIC	ACP	CfPWV como marcador de rigidez arterial	PC1 similar a la dieta occidental, PC2 similar a la dieta mediterránea PC3 rico en carbohidra-tos complejos y PC4 o residual	La adherencia al PC1 se asoció con valores de rigidez más altos. Por el contrario, la adherencia a PC2 no se relacionó con los valores de cfPWV. Asimismo, MedS y otros patrones de PC no mostraron ninguna asociación significativa con cfPWV. La asociación con cfPWV estuvo mediada en parte por el estado inflamatorio.
Moyama S, Minami K, Yano M, Okumura M, Hayashi S, Takayama H, et al. ²⁵	70 sujetos japoneses de mediana edad (39 hombres y 31 mujeres) sin antecedentes de accidente cerebrovas-cular, enfermedad coronaria o cáncer.	FFQ validado	Análisis factorial	baPWV	Patrón rico en arroz y patrón rico en vegetales	El patrón rico en arroz no se asoció con baPWV ni con otros factores de riesgo. Se encontró una correlación inversa significativa entre baPWV y el PD rico en vegetales.
Kuhail M, Shab-Bidar S, Yaseri M, Djafarian K. ²⁶	423 pacientes de ambos sexos de entre 35 y 65 años recién diagnóstica-dos de EAC en la Franja de Gaza (Palestina)	FFQ desarrollado y validado para la población palestina	ACP	Gravedad de la estenosis de la arteria coronaria medida mediante angiografía y puntuación de Genisi	PD "saludable" y PD "poco saludable"	La probabilidad de EAC grave fue mayor en el T2 y T3 del patrón no saludable en comparación con el T1. Sin embargo, las probabilidades de gravedad de la EAC en el T2 y T3 del patrón saludable se redujeron en comparación con el T1
Maddock J, Ambrosini GL, Griffin JL, West JA, Wong A, Hardy R, et al. ²⁷	1562 participantes de la Encuesta Nacional de Salud y Desarrollo de MRC, una cohorte de nacimiento británica	Los alimentos y bebidas se registraron en un diario de dieta estimado de cinco días. La ingesta dietética se codificó en MRC Human Nutrition Research, Cambridgeutilizando los programas internos, Diet In Data Out (DIDO) y Diet In Nutrients Out (DINO). La ingesta de nutrientes se calculó con base en <i>The Composition of Foods de</i>	RRR	GIMc y PWV	PD "alto en vitamina B"	No se ha encontrado evidencia consistente de asociación entre un PD alto en vitamina B y la función vascular, sí observamos una asociación con PCR y triglicéridos en análisis secundarios.

		<i>McCance</i> y <i>Widdowson</i> teniendo en cuenta la composición de los alimentos, el enriquecimiento y el tamaño de las porciones				
Gholizadeh E, Ayremlou P, Nouri Saeidlou S. ²⁸	Estudio de casos y controles con 550 personas, mujeres y hombres de 18 a 65 años de edad, que fueron remitidos al hospital Imam Reza en la ciudad de Amol (Irán).	FFQ validado	ACP	EAC diagnóstica por angiografía, ecocardiograma de estrés, perfusión de medicina nuclear.	"Patrón cuasi-occidental", "Patrón de Azúcar y Comidas Rápidas" y el "Patrón Cuasi-Mediterráneo"	La alta adherencia a los patrones dietéticos "Patrón cuasi-occidental" y "Patrón de comidas rápidas con azúcar" se asoció con un mayor riesgo de EAC. El "patrón cuasi-mediterráneo" redujo el riesgo de EAC

PESA: "Progression of Early Subclinical Atherosclerosis"; ECV: enfermedad cardiovascular; DH-E: "Dietary History-Enrica"; CAC: calcio de las arterias coronarias; GIM: grosor íntima media; GIMc: grosor íntima media carotídeo; ACP o PCA: análisis de componentes principales; RRR: regresión de rango reducido; PLS: regresión de mínimos cuadrados parciales; TC: tomografía computarizada; PC o PD: patrón dietético; RCV: riesgo cardiovascular; AES: enfermedad aterosclerótica subclínica; AEC: enfermedad de las arterias coronarias; EAP: enfermedad arterial periférica; OR: Odds ratio; IC: intervalo de confianza; ARIC: "Atherosclerosis Risk in Communities"; SWAN: "The Study of Women's Health Across the Nation"; T1/T2/T3: tercil 1/tercil 2/tercil 3; DM: diabetes mellitus; FFQ: "food frequency questionnaire"; CCA-IMT: grosor íntima media de la arteria carótida común; MedS: puntuación de adherencia a la dieta mediterránea; BaPWV: velocidad de la onda de pulso braquial-tobillo; CfPWV: velocidad de onda de pulso carotídeo-femoral; PCR: proteína C reactiva; ITB: índice tobillo-brazo-

Discusión

Mediante esta revisión se comprueba como a través del estudio de la calidad general de la dieta por medio de PD se puede estudiar la asociación con el proceso aterosclerótico independientemente de los factores personales del estilo de vida y de los marcadores inflamatorios o anti-inflamatorios individuales que pueden actuar en la función endotelial.

Estudiar los PD permite comprender mejor la dieta y los resultados de salud asociados y proporciona una forma práctica de traducir esas relaciones en recomendaciones dietéticas. La relación entre los PD y la presencia de aterosclerosis identifica estrategias de intervenciones conductuales preventivas para promover la prevención primaria de ECV.

De la revisión de los diferentes artículos se deduce que los PD "a posteriori" poco saludables parecen estar asociados con el riesgo de ECV.

Así, en los distintos estudios se observan PD saludables caracterizados por alto consumo de frutas, verduras, cereales integrales, aceite de oliva, consumo moderado de productos lácteos bajos en grasa, carne magra y pescado, bajo consumo de alimentos procesados, etc. Esto parece correlacionarse fuertemente con nutrientes como la fibra dietética, el potasio, el magnesio, los carotenoides y las vitaminas, las grasas poliinsaturadas y negativamente con las grasas saturadas asociándose así a menor riesgo de desarrollar ECV.

También se han encontrado PD no tradicionales caracterizados por alto consumo de carne roja y procesada, patatas fritas, grasas de origen animal y productos

lácteos que parecen correlacionarse fuertemente con el consumo de grasas saturadas, grasas -trans, colesterol, azúcares, sodio y bajo consumo de fibra, vitaminas, minerales y otros micronutrientes. Los patrones con este perfil parecen correlacionarse con la EAS en los estudios evaluados

En algunos estudios se ha asociado el elevado consumo de carne con el incremento de EAP. Los niveles de sodio y nitratos en las carnes procesadas pueden aumentar la tensión arterial y el riesgo de EAP incidente. En este mismo estudio, el consumo moderado de alcohol, pero no un consumo excesivo se asoció con menor riesgo de EAP incidente. Esto puede explicarse porque el consumo de alcohol puede afectar al perfil de lípidos, elevar el colesterol HDL y mejorar la sensibilidad a la insulina reduciendo la incidencia de ECV, incluida la EAP^{16,17}. El café también tuvo una asociación inversa estadísticamente significativa con la EAP incidente que podría estar en relación con la mayor sensibilidad a la insulina con la que se asocia su consumo y el menor riesgo de diabetes tipo 2 (factor de riesgo para EAP)^{16,27}.

Existen PD con elevado consumo de alimentos ricos en vitamina B de origen animal y ácidos grasos poliinsaturados n-3 de cadena larga contenidos en pescados y mariscos que parecen mejorar el perfil cardiovascular por medio del metabolismo de la homocisteína y la reducción de los triglicéridos séricos, lo que podría compensar el riesgo de ECV causado por los ácidos grasos saturados, trans y colesterol de los alimentos de origen animal¹⁵.

El aumento de la concentración de homocisteína se ha asociado con mayor riesgo de ECV. Las concentraciones de homocisteína están relacionadas con la vitamina B12 y el folato, de modo que las

deficiencias de estos nutrientes pueden provocar interrupciones en la vía de metilación con elevación de la concentración de homocisteína sérica^{18,26}.

Por otro lado, los PD compuestos por alimentos con elevada carga glucémica parecen relacionarse con mayor progresión de aterosclerosis. La mayor resistencia insulínica de estos alimentos a la larga puede conllevar a dislipemia, activación de células endoteliales, cambios protrombóticos y regulación positiva de niveles de inflamación.

En cuanto a las limitaciones de los estudios, es imposible establecer relación causal ni asociación temporal entre el seguimiento de un PD y el desarrollo de aterosclerosis en estudios transversales. Tampoco se ha podido establecer relación causal en el estudio de casos y controles con un tamaño muestral pequeño¹⁷. Además, muchos de ellos se realizan en poblaciones concretas con unas características sociodemográficas y dietéticas particulares y no siempre se pueden generalizar los resultados^{14,15}. Dada la disparidad de los estudios incluidos. Sin embargo, tal y como señalan Peñalvo et al.¹⁴, el hallazgo de estos patrones dietéticos concretos podría ser una oportunidad para crear estrategias en prevención primaria dirigidas a colectivos con características similares.

Por otro lado, el empleo de cuestionarios de FFQ puede conllevar un sesgo de recuerdo. Al igual que en el estudio de Basnet et al.¹⁷ donde se ha podido cometer sesgo de selección al seleccionar el grupo control del mismo hospital con o sin considerar los factores de riesgo de ECV.

La gran disparidad entre los estudios incluidos puede haber provocado también sesgos de interpretación.

En cuando a los análisis de factores y grupos, son enfoques basados en datos en los que la

consolidación de los alimentos en grupos de alimentos, el número de factores o grupos a extraer y el etiquetado de los componentes son subjetivos. Los patrones derivados de análisis de factores o de conglomerados pueden no ser reproducibles entre los estudios porque los elementos de los PD y las decisiones analíticas difieren. En general, los factores derivados del análisis factorial tienen una proporción de ingesta de baja a moderada explicada cuando se incluye un mayor número de variables de entrada en el procedimiento. Agregar alimentos similares en grupos de alimentos mejoraría la variación de los PD, pero se perdería información detallada sobre la ingesta.

Otra desventaja es que muchos de estos estudios se enfocan en un único indicador preclínico de aterosclerosis y no captan el conjunto de factores multifactoriales y procesos patológicos subyacentes a la asociación de dieta, morbilidad y mortalidad cardiovascular¹⁷, además se observa mucha variedad en los índices de ECV empleados por los diferentes estudios.

Entre las ventajas, algunos estudios presentaban un gran tamaño muestral^{14,15,18,21,25}, otros se realizaron con una muestra semejante a la población a estudio^{19,20,24}. En la mayoría de estudios dieta y estilo de vida estaban bien caracterizados. En algunos estudios el riesgo de aterosclerosis se valoró mediante indicadores directos de enfermedad como la presencia de placas. Además, se realizó un análisis extenso en diferentes lechos vasculares, dada la naturaleza sistémica de la aterosclerosis, podría proporcionar una estimación más precisa¹⁴.

Otra de las ventajas es el ajuste de varios factores de confusión potenciales implicados en el desarrollo de aterosclerosis.

Se han encontrado estudios que emplean métodos estadísticos como el ACP, la RRR y/o la PLS, para identificar PD con el fin de descubrir las interrelaciones entre exposiciones alimentarias, factores de riesgo intermedios y resultados de enfermedad^{20,24}.

Referencias

- 1- Las 10 principales causas de defunción [Internet]: Organización Mundial de la Salud; 2020 [consultado 6 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- 2- Enfermedades no transmisibles [Internet]: Organización Mundial de la Salud; 2021 [consultado 6 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- 3- Valdés-Martín A, Naranjo-Dominguez A. Enfermedad aterosclerótica subclínica. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular [Internet]. 2019 [citado 20 dic 2021]; 25 (4) :[aprox.-487p.]. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/rvcardiologia/article/view/906>
- 4- Berciano S, Ordoñas JM. Nutrición Cardiovascular. Rev Esp Cardiol. 2014; 67: 738-747
- 5- Peñalvo JL, Oliva B, Sotos-Prieto M, Uzhova I, Moreno-Franco B, León-Latre M, et al. La mayor adherencia a un patrón de dieta mediterránea se asocia a una mejora del perfil lipídico plasmático: la cohorte del estudio de trabajadores de la salud de Aragón. Rev Esp Cardiol. 2015; 68: 290-297.
- 6- Hu F. Dietary pattern analysis: A new direction in nutritional epidemiology. Curr Opin Lipidol 2002; 13: 3-9
- 7- Newby P, Tucker K. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: a review. Nutr Rev. 2004;62: 177-203

- 8-Moeller SM, Reedy J, Millen AE, Dixon LB, Newby PK, Tucker KL, et al. Dietary Patterns: challenges and opportunities in dietary patterns research: an experimental biology workshop, April 1 2006. *J Am Diet Assoc.* 2007; 107(7):1233-9.
- 9- Tucker K, Jacques P. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? *Am J Clin Nutr.* 2001; 73: 1-2
- 10- Biesbroek S, van der A DL, Brosens MCC, Beulens JWJ, Verschuren WMM, van der Schouw YT, et al. Identifying cardiovascular risk factor-related dietary patterns with reduced rank regression and random forest in the EPIC-NL cohort. *Am J Clin Nutr.* 2015; 102: p. 146-154.
- 11-Oikonomou E, Psaltopoulou T, Georgiopoulos G, Siasos G, Kokkou E, Antonopoulos A, et al. Western dietary pattern is associated with severe coronary artery disease. *Angiology.* 2018; 69(4): p. 339-346
- 12- Housni FE, Magaña González CR, Macías Macías A, Aguilera Cervantes VG, Bracamontes del Toro H. La antropología nutricional y el estudio de la dieta. *Anthropology and the study of diet. Actualización en Nutrición.* 2016; 17(3): p. 87-93.
13. CASPE. Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español [Internet]. Disponible en: <https://www.redcaspe.org/herramientas/instrumentos>
- 14-Peñalvo JL, Fernández-Friera L, López-Melgar B, Uzhova I, Oliva B, Fernández-Alvira JM, et al. Association Between a Social-Business Eating Pattern and Early Asymptomatic Atherosclerosis. *J Am Coll Cardiol.* 2016 Aug 23;68(8):805-14.
- 15- Liu Y, Wang X, Zhang Q, Meng G, Liu L, Wu H, et al. Relationship Between Dietary Patterns and Carotid Atherosclerosis Among People Aged 50 Years or Older: A Population-Based Study in China. *Front Nutr.* 2021 Dec 1;8:723726.
- 16- Ogilvie RP, Lutsey PL, Heiss G, Folsom AR, Steffen LM. Dietary intake and peripheral arterial disease incidence in middle-aged adults: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Clin Nutr.* 2017 Mar;105(3):651-659.
- 17- Basnet TB, Gc S, Basnet BB, Sambou ML, Indayati W, Thapa G. A non-traditional dietary pattern increases risk of coronary artery disease in the Nepalese population. *Nutrition.* 2022 Jan;93:111503.
- 18- McClintock TR, Parvez F, Wu F, Islam T, Ahmed A, Rani Paul R, et al. Major dietary patterns and carotid intima-media thickness in Bangladesh. *Public Health Nutr.* 2016 Feb;19(2):218-29.
- 19- Gorgulho B, Alves MA, Teixeira JA, Santos RO, de Matos SA, Bittencourt MS, et al. Dietary patterns associated with subclinical atherosclerosis: a cross-sectional analysis of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil) study. *Public Health Nutr.* 2021 Oct;24(15):5006-5014.
- 20- Wang D, Karvonen-Gutierrez CA, Jackson EA, Elliott MR, Appelhans BM, Barinas-Mitchell E, et al. Western Dietary Pattern Derived by Multiple Statistical Methods Is Prospectively Associated with Subclinical Carotid Atherosclerosis in Midlife Women. *J Nutr.* 2020 Mar 1;150(3):579-591.
- 21- Lasalvia P, Gianfagna F, Veronesi G, Franchin M, Tozzi M, Castelli P, et al. Identification of dietary patterns in a general population of North Italian adults and their association with arterial stiffness. *The RoCAV study. Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021 Jan 4;31(1):44-51.
- 22- Moyama S, Minami K, Yano M, Okumura M, Hayashi S, Takayama H, et al. Relationship between dietary patterns and brachial-ankle pulse wave velocity among middle-aged adults in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2017 May;26(3):539-544.
- 23- Kuhail M, Shab-Bidar S, Yaseri M, Djafarian K. Major Dietary Patterns Relationship with Severity of Coronary Artery Disease in Gaza-Strip, Palestine: A Cross-

Sectional Study. *Ethiop J Health Sci.* 2021 May;31(3):599-610.

24- Maddock J, Ambrosini GL, Griffin JL, West JA, Wong A, Hardy R, et al. A dietary pattern derived using B-vitamins and its relationship with vascular markers over the life course. *Clin Nutr.* 2019 Jun;38(3):1464-1473.

25- Gholizadeh E, Ayremlou P, Nouri Saeidlou S. The association between dietary pattern and coronary artery disease: A case-control study. *J Cardiovasc Thorac Res.* 2020;12(4):294-302.

26- Schrieks IC, Heil AL, Hendriks HF, Mukamal KJ, Beulens JW. The effect of alcohol consumption on insulin sensitivity and glycemic status: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Diabetes Care* 2015;38:723–32.

27- Ding M, Bhupathiraju SN, Chen M, van Dam RM, Hu FB. Caffeinated and decaffeinated coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review and a dose-response meta-analysis. *Diabetes Care* 2014;37:569–86.

