

RESPYN

**Revista
Salud Pública
y
Nutrición**

**Volumen 23
Número 1**

Enero – Marzo 2024

ISSN: 1870-0160



FaSPyN

Facultad de Salud Pública y Nutrición



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Equipo editorial

Editor Responsable

Dr. en CS. Esteban Gilberto Ramos Peña, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Editor Técnico

MGS. Alejandra Berenice Rocha Flores, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Editores de Sección

- Dra. Georgina Mayela Núñez Rocha, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Dr. Erik Ramirez López, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Dra. Aurora de Jesús Garza Juárez, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- MES. Clemente Carmen Gaitán Vigil, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Comité Científico

- Dr. Josep Antoni Tur Mari, Universidad de las Islas Baleares, España, Spain
- Dra. Ana María López Sobaler, Universidad Complutense de Madrid, Spain
- Dra. Liliana Guadalupe González Rodríguez, Universidad Complutense de Madrid, Spain
- Dr. Patricio Sebastián Oliva Moresco, Universidad del Bío Bío Chillán - Chile, Chile
- Dr. José Alex Leiva Caro, Universidad del Bío Bío, Chile
- Dr. Jesús Ancer Rodríguez, Universidad Autónoma de Nuevo León, México
- Dr. Edgar C. Jarillo Soto, Universidad Autónoma Metropolitana, México
- Dr. José Alberto Rivera Márquez, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México
- Dr. Francisco Domingo Vázquez Martínez, Universidad Veracruzana, México
- Dr. Noe Alfaro Alfaro, Universidad de Guadalajara, México
- Dra. Alicia Álvarez Aguirre, Universidad de Guanajuato, México
- Dr. Heberto Romeo Priego Álvarez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México
- PhD Rosa Margarita Duran García, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México
- Dr. Fernando Guerrero Romero, Instituto Mexicano del Seguro Social, México

RESPYN, Revista Salud Pública y Nutrición, es una revista electrónica, con periodicidad trimestral, editada y publicada por la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Salud Pública y Nutrición. Domicilio de la Publicación: Aguirre Pequeño y Yuriria, Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México CP 64460. Teléfono: (81) 13 40 48 90 y 8348 60 80 (en fax). E-mail: respyn.faspyn@uanl.mx, URL: <https://respyn.uanl.mx/>. Editor Responsable: Dr. en CS. Esteban Gilberto Ramos Peña. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2014-102111594800-203, de fecha 21 de octubre de 2014. ISSN 1870-0160 (<https://portal.issn.org/resource/ISSN/1870-0160>). Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: No. 1,183,059. Responsable de la última actualización de este número Dr. Esteban Gilberto Ramos Peña, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México.

TABLA DE CONTENIDOS

ARTÍCULO ORIGINAL

- Intervención educativa virtual sobre nutrición en Brasil

DOI: <https://doi.org/10.29105/respyn22.3-730>

Leonice Antunes Fonseca de Andrade, Dauster Souza Pereira, Isabela Pimentel Ferreira, Priscilla Perez da Silva Pereira, Luna Mares Lopes de Oliveira

ARTÍCULO BREVE

- Estado nutricional de la población infantil beneficiaria de dos bancos de alimentos de Latinoamérica.

DOI: <https://doi.org/10.29105/respyn22.3-734>

Ximena Rodriguez Palleres, Diana Mera Pineda, Fancy Rojas González

Riesgo cardiovascular y consumo de polifenoles en estudiantes de área básica de Nutrición.

Cardiovascular risk and polyphenol consumption in students of basic area of Nutrition.

López-Quintal Yuliana Carolina*, Ávila-Escalante María Luisa*, Perera-Ríos Javier Humberto*, Barradas-Castillo María del Rosario*, Aranda-González Irma Isela*.

* Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina. Mérida, Yucatán, México.

RESUMEN

Introducción: Los estudiantes universitarios pueden desarrollar malos hábitos y tener factores de riesgo cardiovascular. Los polifenoles son compuestos bioactivos con capacidad cardioprotectora. **Objetivo:** Estimar el riesgo cardiovascular y consumo de polifenoles en estudiantes del área básica en Nutrición de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). **Material y Método:** Estudio cuantitativo, transversal, analítico con muestra de 33 estudiantes del área básica de la licenciatura de Nutrición de la UADY, seleccionados por conveniencia. Se realizaron mediciones antropométricas y de tensión arterial; el consumo de polifenoles se estimó a partir de un recordatorio de 24 horas y las bases de datos Phenol Explorer y USDA Flavonoids Content. **Resultados:** Se identificó riesgo cardiovascular de acuerdo con el índice Cintura-Cadera (27.3%), Índice de Masa Corporal (24.2%), porcentaje de masa grasa (12.1%) y tensión arterial (9.1%), siendo más prevalente en hombres que en mujeres. La mediana del consumo de polifenoles totales fue de 50 mg/día; lignanos, estilbenos y otros polifenoles se consumieron en cantidades prácticamente nulas. No hubo asociación estadística entre el consumo de polifenoles y riesgo cardiovascular. **Conclusión:** Los estudiantes del área básica presentan riesgo cardiovascular, especialmente los hombres. El consumo de polifenoles fue bajo en comparación con otros estudios de población similar.

Palabras Clave: Flavonoides, Hipertensión, IMC, Obesidad.

ABSTRACT

Introduction: University students may develop bad habits and have cardiovascular risk factors. Polyphenols are bioactive compounds with cardioprotective capacity. **Objective:** To estimate cardiovascular risk and polyphenol consumption in students of the basic area of the bachelor's degree in Nutrition of the Autonomous University of Yucatan (UADY). **Material and method:** Quantitative cross-sectional analytical study with a sample of 33 students of the basic area of the degree in Nutrition of the UADY, selected by convenience. Anthropometric and blood pressure measurements were taken; polyphenol intake was estimated from a 24-hour recall and the Phenol Explorer and USDA Flavonoids Content databases. **Results:** Cardiovascular risk was identified according to anthropometric indicators waist-hip ratio (27.3%), body mass index (24.2%), fat mass percentage (12.1%) and blood pressure (9.1%), being more prevalent in men than in women. The median intake of total polyphenols was 50 mg/day; lignans, stilbenes and other polyphenols were consumed in virtually null amounts. There was no statistical association between polyphenol consumption and cardiovascular risk. **Conclusion:** Students of the basic area of the Bachelor's degree in Nutrition are at risk of cardiovascular disease. Polyphenol consumption was low compared to other studies of similar population.

Key words: Flavonoids, Hypertension, BMI, Obesity.

Correspondencia: Irma Isela Aranda-González irma.aranda@correo.uady.mx

Recibido: 02 de febrero 2024, aceptado: 04 de marzo 2024

©Autor2024



Citation: López-Quintal Y.C., Ávila-Escalante M.L., Perera-Ríos J.H., Barradas-Castillo M.R., Aranda-González Irma Isela. (2024) Riesgo cardiovascular y consumo de polifenoles en estudiantes de área básica de Nutrición. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 23 (1), 1-11. <https://doi.org/10.29105/respyn23.1-777>

Significancia

Este trabajo aborda el área de alimentos y salud. Los resultados revelan preocupantes niveles de riesgo cardiovascular, especialmente entre los hombres del área básica de Nutrición en la Universidad Autónoma de Yucatán. Este estudio contribuye significativamente al entendimiento de la salud cardiovascular en la población estudiantil, subrayando la necesidad de intervenciones preventivas y educativas.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grave problema de salud en México que se caracterizan por la capacidad disminuida del oxígeno para poder transportarse y llegar a los distintos tejidos del organismo provocando hipertensión, angina, infarto al miocardio, accidente cerebrovascular, entre otros (Sarré-Álvarez et al., 2018).

En México, el Sistema Nacional de Salud en 2021 reportó que las enfermedades del corazón fueron la primera causa de muerte (220,000 defunciones), de las cuales 177 mil fueron por infarto al miocardio (Secretaría de Salud, 2022).

El origen de las ECV suele ser por los efectos de la combinación de distintos factores de riesgo cardiovascular (FRCV), es decir, las características biológicas, de hábitos y de estilo de vida que aumentan la probabilidad de padecer una ECV.

En los factores protectores de ECV, se puede encontrar compuestos bioactivos presentes en alimentos que benefician a la salud cardiovascular, como son los polifenoles (Prabhu et al., 2021). Los polifenoles (PF) son un grupo amplio de compuestos bioactivos conformados por uno o dos anillos fenólicos y un anillo heterocíclico oxigenado (grupo hidroxilo), cuyas fuentes alimentarias son exclusivamente de origen vegetal e incluye frutas, vegetales, cereales integrales; algunos alimentos ricos en polifenoles son el té, café, chocolate, vino, especias y condimentos (Prabhu et al., 2021).

Diversos estudios señalan que los PF tienen propiedades anti lipémicas, vasodilatadoras, antiinflamatorias, antioxidantes, anti trombóticas en el cuerpo humano (Prabhu et al., 2021). Una de las funciones más importantes de los polifenoles es su

capacidad antioxidante, tanto al inhibir directamente las especies reactivas de oxígeno, como de manera indirecta al inducir la producción de enzimas antioxidantes endógenas como la catalasa, superóxido dismutasa y glutatión peroxidasa (Behl et al., 2020; Rudrapal et al., 2022). Es por eso que previenen el daño celular causadas por especies reactivas, como las enfermedades neurodegenerativas o el cáncer (Behl et al., 2020; Rudrapal et al., 2022).

El efecto anti lipémico se debe a que los PF promueven el aumento de lipoproteínas HDL al mismo tiempo que disminuyen las LDL (incluyendo en su forma oxidada), triglicéridos y colesterol total, lo que en conjunto mejora el perfil lipídico sérico y previene el desarrollo de la aterosclerosis (Prabhu et al., 2021; Behl et al., 2020).

Los efectos vasodilatadores de los flavonoles (una subclase de flavonoides) y el resveratrol (un tipo de estilbeno) se deben a que estimulan la actividad y producción de la enzima óxido nítrico sintasa y, por consiguiente, la biodisponibilidad óxido nítrico permitiendo la vaso relajación arterial, lo que disminuye la presión arterial (Behl et al., 2020; Rudrapal et al., 2022).

El efecto antiinflamatorio, especialmente de la quercetina (flavonoide) y el resveratrol, reducen la adhesión de células inmunitarias, es decir, de monocitos a células endoteliales humanas al disminuir la molécula de adhesión intercelular 1 (ICAM-1), la molécula de adhesión de células vasculares 1 (VCAM-1) y E-selectina; adicionalmente disminuyen la expresión y síntesis de moléculas pro inflamatorias como Factor nuclear- κ B (NF κ B), factor de necrosis tumoral alfa (TNF α), interleucina 1-beta (IL1 β), interleucina-6 (IL-6) y tromboxano A2 (Behl et al., 2020; Rudrapal et al., 2022).

El impacto del consumo de PF y ECV se ha documentado en los estudios de cohorte prospectivos realizados por Yang et al. (2012), Richardson et al. (2015), Miranda et al. (2016) y Godos et al. (2017). En estos trabajos, se evaluó el efecto de los PF sobre ECV tomando como referencia la presión arterial y se encontró que los grupos poblacionales con mayor riesgo cardiovascular (presión arterial elevada)

consumían menor cantidad de polifenoles y viceversa; los tipos de polifenoles asociados con menor riesgo cardiovascular fueron los flavonoides flavan-3-oles, isoflavonas y antocianinas, así como ácidos fenólicos, lignanos y estilbenos (Yang et al., 2012; Richardson et al., 2015; Miranda et al., 2016; Godos et al., 2017). Estos resultados fueron significativos independientemente del sexo, la edad y la zona geográfica de los participantes.

Aunque no hay un consumo diario recomendado de polifenoles, los estudios científicos han permitido asociar cierto consumo con menor riesgo a una enfermedad. La revisión sistemática de Del Bó publicada en 2019 reportó que el consumo de polifenoles mayor o igual que 1,170 mg/día disminuye el riesgo cardiovascular, mientras que el consumo de 2,632 mg/día disminuye el riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2; en el caso de los flavonoides, el consumo superior de 500 mg/día tiene una asociación inversa con eventos cardiovasculares y mortalidad (Del Bó et al., 2019).

A pesar de que las ECV predominan en la población adulta, los jóvenes son un grupo vulnerable a padecer dichas enfermedades, ya que al ingresar a la universidad cambia su estilo de vida a uno caracterizado por menor tiempo libre disponible, sedentarismo, omisión de tiempos de comida, estrés, aumento del consumo de alimentos ultra procesados o altamente calóricos y disminución del consumo de frutas, verduras, leguminosas, los cuales son ricos en fibra y antioxidantes, incluyendo polifenoles (Morales, et al. 2013).

Respecto al consumo de polifenoles en estudiantes universitarios son escasos, uno de estos estudios fue realizado en 413 estudiantes universitarios de Ningxia, China y reportó un consumo promedio de polifenoles totales de 1,378 mg/día (Gao et al., 2020); otro estudio, pero realizado en 270 estudiantes universitarios de España, estimó que el consumo promedio fue 1,500 mg/día (Rodríguez, 2020), mientras que un estudio local realizado en Yucatán, México reportó un consumo de 1,251 mg/día (Marín-Canul, 2023). En los tres casos, los flavonoides fueron la clase de polifenol de mayor consumo, seguido de ácidos fenólicos; adicionalmente los estudios coinciden en que los alimentos que más contribuyeron al aporte de polifenoles fueron las

frutas y los vegetales (Gao et al., 2020; Rodríguez-Laguna et al., 2020; Marín-Canul et al., 2023).

De estos reportes, sólo el realizado en España también evaluó la asociación entre el consumo de polifenoles e indicadores de riesgo cardiovascular, sin encontrar una asociación estadística (Rodríguez, et al., 2020).

Debido a la escasez de estudios que evalúan el riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios y más aún, el consumo de polifenoles, este trabajo tuvo como objetivo estimar el riesgo cardiovascular y consumo de polifenoles en estudiantes del área básica de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).

Material y Método

Estudio cuantitativo, transversal, analítico con muestra por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: estudiantes de 1er a 3er semestre (área básica) de la licenciatura de Nutrición perteneciente a la Universidad Autónoma de Yucatán durante el periodo de septiembre-octubre 2022. Se eligió trabajar con estudiantes del área básica porque no han llevado asignaturas propias de la disciplina en Nutrición que pudieran influenciar sus preferencias alimentarias. El universo de estudio fue 65 estudiantes, de los cuales 36 aceptaron participar. Se excluyeron a tres estudiantes con padecimientos crónicos ya diagnosticados de enfermedad cardiovascular, síndrome de ovario poliquístico, cálculo renal e hipercolesterolemia.

El riesgo cardiovascular se determinó con indicadores antropométricos de circunferencia cuello, índice de cintura-cadera, índice de masa corporal (IMC) y masa grasa, así como con la tensión arterial como indicador clínico. Para la determinación de masa grasa se utilizó una báscula de bioimpedancia. Los puntos de corte de los indicadores antropométricos y clínico fueron tomados de Ramírez et al. (2018) para circunferencia de cuello, Vanltallie (2009) para circunferencia de cintura, OMS (2008) para el índice de cintura/cadera, OMS (1995) para IMC, Gallagher, et al. (2000) para masa grasa y Colegio Americano de Cardiología (Whelton et al., 2018) para tensión arterial:

Circunferencia de cuello (cm): Mujer sin riesgo: ≤ 32.7 , con riesgo: ≥ 32.8 cm; Hombre sin riesgo: ≤ 37.7 , con riesgo: ≥ 37.8 .

Circunferencia de cintura (cm): Mujer sin riesgo: ≤ 80 cm, con riesgo: >80 cm; Hombre: sin riesgo: ≤ 94 cm, con riesgo: >94 .

Índice de cintura cadera: Mujer sin riesgo <0.080 , con riesgo: >0.80 ; Hombre sin riesgo: <0.90 , con riesgo >0.90 .

IMC: Sin riesgo, normopeso (18.50 – 24.9); Con riesgo, sobrepeso (25 -29.9), obesidad grado I (30-34.9).

Porcentaje de masa grasa (%): Mujer sin riesgo bajo en grasa (<21), óptimo (21-33), con riesgo alto en grasa (33-39), obesidad (>39); Hombre sin riesgo bajo en grasa (<8), óptimo (8-20), con riesgo alto en grasa (20-25), obesidad (>25).

Presión arterial (sistólica/diastólica mm de Hg): Sin riesgo, normal ($<120 / <80$), con riesgo, elevada (120-129 / <80), Hipertensión [HTA] nivel 1 (130-139 / 80-89), Hipertensión nivel 2 (≥ 140 ó ≥ 90).

Se aplicó una encuesta de recordatorio de 24 horas (R24) evitando los fines de semana y días inhábiles. Para el registro de los alimentos consumidos se siguió la técnica de cuatro pasos (Gibson, 2005) y se emplearon cucharas, tazas medidoras y réplicas de alimentos como apoyo visual. Con el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalente (Pérez et al., 2014) se estimaron la cantidad de alimento ingerido al día.

El contenido de polifenoles de los alimentos se consultó en la base de datos Phenol Explorer v.3.6, tomando los datos de la sección llamada Cromatografía. Para los alimentos ausentes en la base Phenol Explorer (Neveu et al. 2010) y específicamente para consultar el contenido de flavonoides, se usó la base de datos USDA Flavonoid Content v. 3.3. (Bhagwat et al. 2022). Para la estimación del consumo de polifenoles totales y clases principales se multiplicó el contenido de polifenoles en el alimento (mg/100g peso fresco) por la porción consumida. Sólo se tomaron en consideración los alimentos de origen vegetal frescos, cocidos o que se almacenaron en congelación, así como especias sin sal; se excluyeron los alimentos de origen animal, productos ultra procesados, alimento de origen vegetal enlatados,

adicionados con azúcar, sal o que se consumieron fritos.

La cantidad de polifenoles totales consumidos (mg/día) se determinó mediante la suma de las cinco clases de polifenoles (flavonoides, ácidos fenólicos, lignanos y estilbenos), que a su vez se estimaron con la suma de sus subclases correspondientes.

Para el análisis estadístico se realizó la estadística descriptiva. La normalidad de la distribución de los datos por sexo se evaluó con la prueba estadística Shapiro-Wilk (<50 datos). Se aplicó la prueba t-student, U de Mann-Whitney y prueba exacta de Fisher. Los análisis se realizaron en los programas Graphad Prism v.8 y SPSS v.21.

Consideraciones éticas

Cada participante firmó la carta de consentimiento informado, de acuerdo a lo establecido en el Título Segundo, Capítulo I, Artículos 16 y 17 de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2014). Este estudio pertenece a la categoría de “investigación sin riesgo”, puesto que no hacen modificaciones intencionadas en variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los participantes.

Resultados

La población estudiada se conformó por 33 estudiantes entre 18 a 21 años, de los cuales 24 (73%) fueron mujeres y 9 (27%) hombres. En la Tabla 1 presenta los resultados de las mediciones antropométricas y clínicas en su mayoría en media (\pm DE) por su normalidad. Se encontraron diferencias significativas, al compararlo entre sexo, con excepción de la edad, la circunferencia de cadera, masa grasa y presión diastólica.

Tabla 1. Mediciones antropométricas y clínicas de la población estudiada, por sexo

Variables	Total	Sexo		p
		Mujeres n=27 (73%)	Hombres n=9 (27%)	
* Características generales				
Edad (años)	18.8 ± 0.99	18.8 ± 1	19.1 ± 1.1	0.41¥
Peso (kg)	55.2 (39-107) ^b	54.1 ± 8.2	74.3 ± 18	0.002¥*
Talla (m)	1.6 ± 0.09	1.5 ± 0.06	1.7 ± 0.08	<0.01¥*
Antropometría				
Circunferencia cuello (cm)	32 (28.3-40.4) ^b	31.03 ± 1.7	37.4 ± 1.8	<0.01¥*
Circunferencia cintura (cm)	71.2 (57.8-106.9) ^b	69.1 ± 5.1	84.5 ± 12.1	<0.01¥*
Circunferencia de cadera (cm)	92.5 ± 9.05	93.8 ± 7.2	89.05 ± 12.6	0.1¥
Índice cintura cadera	0.75 (0.68-1) ^b	0.74 (0.68-0.86) ^b	0.97 (0.8-1) ^b	<0.01¥*
IMC (kg/m ²)	22.7 ± 3.7	21.7 ± 2.8	25.1 ± 4.8	0.01¥*
Masa grasa (%)	21.1 ± 7.4	22.5 ± 7.1	17.5 ± 7.2	0.08¥
Parámetros clínicos				
Presión sistólica (mm/Hg)	101 (86-143) ^b	100.6 ± 8.2	118.6 ± 15.4	<0.01¥*
Presión diastólica (mm/Hg)	70.5 ± 5.56	70.2 ± 5.6	71.3 ± 5.6	0.62¥

Fuente: Elaboración propia

*Significancia estadística p<0.05

¥Student's T² de Mann-Whitney

^bMedia (± DE), ^cmediana (min-máx)

El índice cintura-cadera tuvo la mayor prevalencia de riesgo cardiovascular (27.3%), seguido de la circunferencia de cuello (18.2%); por el contrario, la circunferencia de cintura fue el indicador antropométrico con menor prevalencia de riesgo cardiovascular (3%). Sin embargo, cuando se analiza por sexo, el indicador con mayor prevalencia en los hombres también fue el índice de cintura-cadera (88.9%), pero en las mujeres fue la circunferencia de cuello (12.5%), ver tabla 2.

Según el IMC, el 60.6% de los participantes estuvieron dentro del rango de normalidad y 39.4 % en algún grado de exceso de peso. El sobrepeso y la obesidad fue más prevalente en hombres que en mujeres, mientras que lo opuesto ocurrió para el bajo peso (Tabla 2).

De acuerdo con el porcentaje de masa grasa, el 87.9% de los participantes tuvo un porcentaje que no representa un riesgo cardiovascular (normal + bajo), mientras que el 12.1% sí tiene un riesgo (masa grasa alta + obesidad). El porcentaje de masa grasa “normal” fue ligeramente más prevalente en mujeres (66.7%) que en hombres (55.6%); pero se observó que en las mujeres destacó la masa grasa baja (29.2%) y en los hombres, el exceso de masa grasa (33.3%)

En la evaluación de la tensión arterial la mayoría de los participantes (90.9%) están normal. En los hombres se observó la presencia de presión arterial elevada e hipertensión arterial nivel 2 (22.2% y 11.1%, respectivamente) (Tabla 2).

Tabla 2. Presencia o ausencia de factores de riesgo cardiovascular según las variables antropométricas y clínica, por sexo

Variable	Total n (%)	Mujer n (%)	Hombre n (%)	p
Circunferencia cuello				
Sin	27 (81.8)	21 (87.5)	6 (66.7)	0.31¥
Con	6 (18.2)	3 (12.5)	3 (33.3)	
Circunferencia de cintura				
Sin	32 (97)	24 (100)	8 (88.9)	0.27 [§]
Con	1 (3)	0	1 (11.1)	
Índice cintura/cadera				
Sin	24 (72.7)	23 (95.8)	1 (11.1)	<0.01 ^{§*}
Con	9 (27.3)	1 (4.2)	8 (88.9)	
Índice de masa corporal				
Con				
Sobrepeso	7 (21.2)	3 (12.5)	4 (44.4)	<0.01 ^{§*}
Obesidad I	1 (3)	0	1 (11.1)	
Sin				
Bajo	5 (15.2)	4 (16.7)	1 (11.1)	0.05 ^{§*}
Normal	20 (60.6)	17 (70.8)	3 (33.3)	
Porcentaje de masa magra				
Sin	29 (87.9)	23 (95.8)	6 (66.7)	0.05 ^{§*}
Con	4 (12.1)	1(4.2)	3 (33.3)	
Tensión arterial				
Con				
HTA 1	2 (6.1)	0	2 (22.2)	0.01 ^{§*}
HTA 2	1 (3)	0	1 (11.1)	
Sin (Normal)	30 (90.9)	24 (100)	6 (66.7)	

Fuente: Elaboración propia

*Significancia estadística: <0.05; [§] Prueba exacta de Fisher

De acuerdo con los indicadores antropométricos y tensión arterial, se evaluaron en total seis factores de riesgo cardiovascular, poco más de la mitad de la población (57%) no presentó ninguno de los factores de riesgo, el 27% presentó 1-2 de ellos y el 15% rebasó la cantidad de tres factores de riesgo. En contraste con las mujeres, los hombres presentaron al menos un factor de riesgo, en su mayoría (55%) de 1 a 2 (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de frecuencias del número factores de riesgo cardiovascular en la población

Total de factores de riesgo cardiovascular	Total n (%)	Mujer n (%)	Hombre n (%)
Sin	19 (57)	19 (79)	0
De 1 a 2	9 (27)	4 (16)	5 (55)
De 3 a 5	5 (15)	1 (4)	4 (44)

Fuente: Elaboración propia

El promedio de consumo de polifenoles fue de 83 mg/día, mientras que la mediana fue de 50 mg/día; las clases de polifenoles de mayor consumo fueron los flavonoides, seguido de los ácidos fenólicos y otros polifenoles. El consumo de lignanos y estilbenos fue prácticamente nulo. No existe diferencia por sexo en el consumo de polifenoles, excepto en los estilbenos.

Tabla 4. Consumo (mg/día) de polifenoles y sus clases

Polifenoles	Total	Mujeres	Hombres	p
Polifenoles totales				
Media	83 (±20)	55 (±13)	157 (±62)	0.09E
Mediana	50 (1.3-553)	35 (2-295)	90 (1.3-553)	
Flavonoides				
Media	51 (±12)	37 (±9.8)	89 (±35)	0.1E
Mediana	26 (0.03-344)	19 (0.03-197)	69 (3.1-344)	
Ácidos fenólicos				
Media	23 (±4.7)	20 (±4.5)	32 (±13)	0.3E
Mediana	13 (1.2-124)	9.6 (1.3-95)	28 (1.2-124)	
Lignanos				
Media	0.07 (±0.03)	0.091 (±0.04)	0.023 (±0.023)	0.3E
Mediana	0 (0-0.84)	0 (0-0.84)	0 (0-0.2)	
Estilbenos				
Media	0.008 (±0.006)	0	0.03 (±0.02)	0.04E*
Mediana	0 (0-0.18)	0	0 (0-0.18)	
Otros polifenoles				
Media	16 (±13)	2.4 (±0.9)	53 (±48)	0.2E
Mediana	0 (0-435)	0 (0-16)	0 (0-435)	

Fuente: Elaboración propia.
*Significancia estadística p<0.05 E U de Mann-Whitney
Media (± DE), mediana (min-máx)

No se encontró asociación entre el consumo de polifenoles y riesgo cardiovascular; aun cuando se exploraron diferentes estadísticos, obteniendo en estos una p >0.05 (ver ejemplo tabla 5).

Tabla 5. Asociación entre el nivel de polifenoles totales consumidos y el riesgo cardiovascular

Nivel de polifenoles totales consumidos	Total	Riesgo cardiovascular		p ^β
		Sin n (%)	Con n (%)	
Limítrofe	24 (72.7)	4 (12.1)	5 (15.6)	0.442
Nulo	9 (27.3)	15 (45.5)	9 (27.3)	

^β Prueba exacta de Fisher

Discusión

Los resultados demuestran que algunos estudiantes del área básica de la Lic. de Nutrición presentaron riesgo cardiovascular, de acuerdo con los indicadores antropométricos índice Cintura-Cadera, Índice de Masa Corporal, porcentaje de masa grasa y tensión arterial, siendo en todos los casos más prevalente en hombres que en mujeres.

La media de circunferencia de cuello en la población estudiada fue similar a lo reportado en otros estudios, tanto en hombres como mujeres (31-37 cm, respectivamente aproximadamente) (Ramírez et al., 2018, Famodu et al., 2018). Este indicador posee alta correlación con algunos indicadores antropométricos

como circunferencia de cintura, IMC y porcentaje de masa grasa, entre otros, con la ventaja de que la circunferencia de cuello no sufre cambios o alteraciones a lo largo del día, ni por la respiración, alimentos consumidos o ropa (Ramírez et al., 2018; Vásquez et al., 2020).

A diferencia de lo reportado en otros estudiantes universitarios, la circunferencia de cintura (Ccintura) no representó un FRCV con alta prevalencia. En el presente trabajo la prevalencia fue del 3%, mientras que otros estudios han reportado 18.2% a 26.5% de la población (Del Alba et al., 2019; Zea-Robles et al., 2014; Suárez-Landazábal et al., 2019). Sin embargo, lo aquí presentado coincide con otros reportes de que la prevalencia es mayor en hombres que en mujeres (Del Alba et al., 2019; Suárez-Landazábal et al., 2019).

La media del índice de cintura-cadera en los estudiantes hombres (0.95) es más alta que lo reportado en otros estudios (Ramírez et al., 2018; Ortega, J. et. al.; 2017), lo que se reflejó en el porcentaje de hombres que se encuentran dentro de la categoría de riesgo (90%) y que supera lo reportado por otros trabajos (Bauce & Moya-Sinfontes, 2022; Alarcón et al., 2018).

Según el IMC, el 22% presentaron riesgo cardiovascular (sobrepeso y obesidad) lo cual es similar a otros estudios (Del Alba et al., 2019; Carvajal, 2012) y ligeramente inferior a otros que han reportado 28-39% en estudiantes de enfermería y nutrición (Del Campo et. al., 2014; Condori-Huanca et al.; 2021). El IMC es uno de los indicadores más empleados para detectar sobrepeso u obesidad (Paredes, 2022).

El porcentaje de masa grasa fue bajo en la población estudiada, lo cual difiere a lo encontrado en otras poblaciones universitarias, cuya prevalencia reportada es de 16.4% a 56.3% de la población total (Del Campo et. al., 2014; Zea-Robles et al., 2013; González et. al., 2020; Parada-Sánchez & Gálvez-Pardo, 2022). El porcentaje de grasa es relevante debido al impacto fisiológico como el aumento de producción de citoquinas pro inflamatorias y su relación con las enfermedades cardiovasculares (Aragón et. al., 2020).

El riesgo incrementado de ECV por tensión arterial elevada en los estudiantes fue cerca del 10% de la población, siendo mayor en comparación con el estudio en universitarios de la licenciatura en enfermería, de los cuales ninguno presentó riesgo (Condori-Huanca et. al.; 2020), pero menor a otros estudios (27.7 a 76.7%) (Alba, L. et. al.; 2019; González et. al., 2020; Suárez-Landazábal et. al., 2019; Li et al., 2023). A pesar de lo anterior, coincidió respecto a que la prevalencia de presión arterial elevada fue en hombres. La tensión arterial es de los indicadores de riesgo cardiovascular más influyentes puesto que la disrupción de mecanismos reguladores de la presión arterial conlleva a un posible ECV (Tinoco et. al. 2022).

El consumo de polifenoles totales y sus principales clases fue bajo en el presente estudio tanto en comparación con otros estudiantes universitarios a nivel internacional (no se especifica la licenciatura), como en comparación con egresados de Nutrición a nivel local (Rodríguez-Laguna, et. al., 2020; Qinghan, G. et. al., 2020; Marín-Canul et al., 2023). La clase de polifenol de mayor consumo fueron los flavonoides (61%), seguido de los ácidos fenólicos (27%), lo que coincide con Qinghan, G. (2020) donde representó el 58% y 38.1%, respectivamente. Aunque la cantidad de flavonoides consumida (26 mg/día) fue menor a lo reportado en otros estudios (121 mg/día en egresados UADY, México y 718 mg/día en estudiantes de España) (Marín-Canul et al., 2023; Rodríguez-Laguna, et. al., 2020). De igual manera, la cantidad de ácidos fenólicos consumida (13 mg/día) estuvo por debajo de lo reportado por otros estudios de 34 a 661 mg/día (Rodríguez-Laguna, et. al., 2020; Marín-Canul et al., 2023).

Los lignanos, estilbenos y otros tipos de polifenoles representaron cantidades mínimas en este estudio, lo que coincide con reportes previos (Qinghan, G. et. al., 2020; Rodríguez-Laguna, et. al., 2020; Marín-Canul et al., 2023).

La prevención de enfermedades cardiovasculares se logra con un consumo de al menos 1,170 mg/día de polifenoles totales o más de 115 mg/día de flavonoides (Del Bó et al., 2019). Dado que los estudiantes del presente estudio tienen un consumo insuficiente de polifenoles, no sería un factor protector de enfermedad cardiovascular.

Existen diferencias en las metodologías empleadas para evaluar el consumo de polifenoles, algunos utilizan el recordatorio de 24 horas (R24) y otros, la frecuencia de alimentos (FFQ). El primero tiene la ventaja de recolectar información más detallada (Troncoso-Pantoja et al., 2020), sin embargo, su precisión depende de la memoria del entrevistado, lo cual puede generar un sesgo en la información. Por su parte, la FFQ evalúa la frecuencia de consumo de una lista preestablecida de alimentos en cierto periodo de tiempo; la desventaja es que, al emplearse para estimar el consumo de un compuesto en particular, puede subestimar o sobreestimar cuando el entrevistado desconoce su consumo o da respuestas a conveniencia (Troncoso-Pantoja et al., 2020).

En el presente trabajo, al utilizar el R24 horas se pudieron incluir los condimentos y especias, mientras que el resto de los estudios (Qinghan, G. et. al., 2020; Rodríguez-Laguna, et. al., 2020), con excepción del realizado en egresados en Nutrición (Marín-Canul et al., 2023) sólo consideraron la cocoa y el café e infusiones como el té.

Otra diferencia metodológica radica en las bases de datos utilizadas para consultar el contenido de polifenoles en los alimentos, siendo Phenol Explorer una de las más empleadas. La estimación de los polifenoles totales se puede obtener a través de las secciones de cromatografía, (empleada en este estudio), cromatografía después de la hidrólisis y el ensayo Folín, de dicha base.

Sin embargo, cabe destacar que el ensayo Folín puede sobreestimar el consumo de polifenoles totales en comparación de la cromatografía, debido a la interferencia de otros compuestos antioxidantes presentes en el alimento evaluado, como la vitamina C (Jumat & Van Graan, 2023). Para el contenido específico de flavonoides, otra base que se utiliza frecuentemente es USDA Flavonoid Content, la cual se empleó en el presente trabajo.

Sin embargo, una de las limitantes de ambas bases de datos es la ausencia de algunos alimentos locales. Los alimentos consumidos por los estudiantes en este estudio y que no se encontraron en dichas bases fueron nance, calabaza italiana, chayote, rábano, nopal, chile poblano, germinado de alfalfa, lima, ajo y cebolla en polvo y aceite de aguacate. Estos

alimentos se suman a los que fueron consumidos por egresados a nivel local y que tampoco están presentes en las bases de datos como son mamey, jícama, plátano macho, chile habanero, pepita de calabaza, flor de Jamaica y paprika (Marín-Canul et al., 2023). Considerando que los polifenoles se encuentran presentes exclusivamente en alimentos de origen vegetal y, dada la influencia de factores agroambientales en el contenido total de polifenoles en los alimentos, la exclusión de productos locales del análisis podría conducir a una subestimación del consumo real. Adicionalmente, resalta la importancia de determinar el contenido de polifenoles en alimentos locales.

Respecto a los alimentos con mayor aporte de polifenoles consumidos por los estudiantes de área básica (>100 mg/porción) fueron: manzana, espinaca, cúrcuma y orégano. En este sentido, en el caso de la manzana y la espinaca coincide con lo reportado en egresados (Marín-Canul et al., 2023): Las diferencias encontradas entre lo reportado en egresados y estudiantes del área básica de la misma Licenciatura en Nutrición, puede explicarse por dos razones fundamentales: la estimación del contenido de polifenoles por la técnica Folín vs cromatografía y las diferencias en el conocimiento de la población por haber cursado la Licenciatura en Nutrición. Se ha reportado que en egresados universitarios que tomaron un curso de educación general sobre salud y bienestar (Wilson et al., 2020), así como en estudiantes de 3er año de Nutrición (Aslam et al., 2023), que el consumo de frutas y verduras aumenta.

Conclusiones

Los estudiantes del área básica de la Lic. en Nutrición participantes en el estudio presentaron riesgo cardiovascular, especialmente los hombres. El consumo de polifenoles fue bajo en comparación con otros estudios de población similar, lo posiblemente interfirió para encontrar asociación estadística entre el consumo de polifenoles y riesgo cardiovascular.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Fuente de financiamiento: Ninguna.

Bibliografía

- Alarcón, R. A. Y., López, M. F. R., & Loor, C. L. P. (2018). Influencia de estilos de vida en el estado nutricional de estudiantes universitarios. *Perspectivas en nutrición humana*, 20(2), 145-156. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v20n2a03>
- Aragón, D. M., Rivera, M. F., & Lizcano, F. (2020). Papel de la célula grasa en el riesgo cardiovascular. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(6), 576-581. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.04.007>
- Aslam, M., Arshad, S., Meer, F., Azhar, S., Saleem, A., Toor, J., Abdullah, M., Rafay, M. A., & Rehman, U. (2022). Practice and application of knowledge by nutrition students in Pakistan. *Pakistan biomedical journal*, 5(1). <https://doi.org/10.54393/pbmj.v5i1.127>
- Bauce, G. & Moya-Sinfones M. (2022). Relación entre el IMC y otros indicadores de riesgo de obesidad en estudiantes universitarios. *Avances en Biomedicina*. 11(1), 44-53.
- Behl, T., Bungău, S., Kumar, K., Zengin, G., Khan, F., Kumar, A., Kaur, R., Venkatachalam, T., Țiț, D. M., Vesa, C. M., Bârsan, G., & Moșteanu, D. (2020). Pleotropic effects of polyphenols in cardiovascular system. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 130, 110714. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110714>
- Bhagwat, Seema; Haytowitz, David B. (2022). *USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods, Release 3.3 (March 2018)*. Nutrient Data Laboratory, Beltsville Human Nutrition Research Center, ARS, USDA. <https://doi.org/10.15482/USDA.ADC/1529181>. Accessed 2023-11-10.
- Carvajal, M. C. (2018). Riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios. *Revista Salud, Historia Y Sanidad*, 7(2), 23-35. <https://agenf.org/ojs/index.php/shs/article/view/220>
- Condori-Huanca, G. L. & Murillo-Quiroga, N., & Pinto-Barrios, J. O. (2021). Prevalencia de factores de riesgo cardiometabólico en estudiantes de Enfermería de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Pucarani gestión 2019. *Current Opinion Nursing & Research*, 3(2), 38-50. ISSN: 2707-4676.
- Del Alba Gimenez, L., Degiorgio, L. S., Zechín, M. D., Balbi, M. I., Villani, M., Manni, D., Paoletti, D. L., Cova, V. N., & Martinelli, M. (2019). Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en estudiantes

- universitarios SITARIOS. *Revista Argentina de Cardiología*, 87(3), 203-209.
<https://doi.org/10.7775/rac.es.v87.i3.14397>
- Del Bò, C., Bernardi, S., Marino, M., Porrini, M., Tucci, M., Guglielmetti, S., Cherubini, A., Carrieri, B., Kirkup, B., Kroon, P. A., Zamora-Ros, R., Liberona, N. H., Andrés-Lacueva, C., & Riso, P. (2019). Systematic Review on polyphenol intake and health outcomes: Is there sufficient evidence to define a Health-Promoting Polyphenol-Rich dietary pattern? *Nutrients*, 11(6), 1355.
<https://doi.org/10.3390/nu11061355>
- Del Campo Cervantes, J. M., González, L. G., & Rosales, A. G. (2015). Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios. *Investigación y ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 65, 26-32.
<https://doi.org/10.33064/iycuaa2015653579>
- Famodu, O. A., Barr, M. L., Colby, S., Zhou, W., Holásková, I., Leary, M., Byrd-Bredbenner, C., Mathews, A., & Olfert, M. D. (2018b). Neck circumference positively relates to cardiovascular risk factors in college students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1480. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071480>
- Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S. A., Murgatroyd, P. R., & Sakamoto, Y. (2000). Healthy Percentage body fat ranges: An approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 694-701. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.694>
- Gao, Q., Yuan, X., Yang, J., & Fu, X. (2020). Dietary profile and phenolics consumption in university students from the Ningxia Hui autonomous region of China. *BMC Nutrition*, 6(1).
<https://doi.org/10.1186/s40795-020-00386-z>
- Godos, J., Sinatra, D., Blanco, I., Mulè, S., Verde, M., & Marranzano, M. (2017). Association between dietary phenolic acids and hypertension in a Mediterranean cohort. *Nutrients*, 9(10), 1069.
<https://doi.org/10.3390/nu9101069>
- González, C. C., Lastre-Amell, G., Alejandra-Oróstegui, M., Ruiz-Escorcia, L., & Muñoz, A. P. (2021). Assessment of body composition according to obesity risk factor in university. *Salud*, 36(1), 81-96.
<https://doi.org/10.14482/sun.36.1.616.3>
- Jumat, M., Duodu, K. G., & van Graan, A. (2023). Systematic Review of the Literature to Inform the Development of a South African Dietary Polyphenol Composition Database. *Nutrients*, 15 (11), 2426.
<https://doi.org/10.3390/nu15112426>
- Li, M., Cui, X., Meng, Y., Cheng, M., He, J., Yuan, W., Ni, J., & Liu, J. (2023). Prevalence of hypertension and its association with cardiovascular risk factors in college students in Hunan, China. *International Journal of General Medicine*, 16, 411-423.
<https://doi.org/10.2147/ijgm.s379957>
- Marín-Canul, J. E., Mut-Martín, M., Espinoza-García, A. S., Pérez-Izquierdo, O., Ávila-Escalante, M. L., Góngora-Alfaro, J. L., & Aranda-González, I. (2023). Consumo y principales fuentes alimentarias de polifenoles en egresados de la Licenciatura en Nutrición de una Universidad pública del Sureste de México. *Acta Universitaria*, 33, 1-16.
<https://doi.org/10.15174/au.2023.3863>
- Miranda, A., Steluti, J., Fisberg, R. M., & Marchioni, D. M. L. (2016). Association between polyphenol intake and hypertension in adults and older adults: A Population-Based Study in Brazil. *PLOS ONE*, 11(10), e0165791.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165791>
- Morales, G., Del Valle, C., Soto, Á., & M, D. I. (2013). Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios. *Revista chilena de nutrición*, 40(4), 391-396.
<https://doi.org/10.4067/s0717-75182013000400010>
- Neveu, V., Perez-Jimenez, J., Vos, F., Crespy, V., du Chaffaut, L., Mennen, L., Knox, C., Eisner, R., Cruz, J., Wishart, D., & Scalbert, A. (2010). *Phenol-Explorer: an online comprehensive database on polyphenol contents in foods*. Database, 2010,1-9.
<https://doi.org/10.1093/database/bap024>
- OMS. (1995). *El estado físico: uso e interpretación de la antropometría: informe de un comité de expertos de la OMS*.
<https://www.who.int/es/publications/i/item/9241208546>
- OMS. (2008). *Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation*.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491>
- Parada-Sánchez, H. D. y Gálvez-Pardo, A. Y. (2022). Composición corporal y hábitos alimentarios en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 12(2).
<https://doi.org/10.15332/2422474X.7882>

- Paredes, J. G. (2022). Análisis de composición corporal y su uso en la práctica clínica en personas que viven con obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(6), 615-622. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.08.005>
- Pérez Lizaur, A., Castro Becerra, A., Palacios González, B. y Flores Galicia, I. (2014). *Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes, 4a. edición*. ISBN: 978-607-00-7928-3, México, DF.
- Prabhu, S., Molath, A., Choksi, H., Kumar, S., & Mehra, R. (2021). Classifications of polyphenols and their potential application in human health and diseases. *International journal of physiology, nutrition and physical education*, 6(1), 293-301. <https://doi.org/10.22271/journalofsport.2021.v6.i1e.2236>
- Ramírez, L. Duarte, E. Ávila, J. Janssen, R. Molina, F. Quintanilla, R. Hernández, A. Canto, E. Laviada, H. (2018). Circunferencia de Cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en comparación con indicadores antropométricos estándar. *Ciencia y Humanismo en la Salud 2018*, 5(1), 18-25.
- Richardson, S., Steffen, L. M., Swett, K., Smith, C., Burke, L., Zhou, X., Shikany, J. M., & Rodríguez, C. J. (2015). Dietary total isoflavone intake is associated with lower systolic blood pressure: the coronary artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study. *Journal of Clinical Hypertension*, 18(8), 778-783. <https://doi.org/10.1111/jch.12760>
- Rodríguez, J. H., Espinal, O. M. M., & Domínguez, Y. A. (2018). Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)*. <https://doaj.org/article/31b71d312e264aee85c182fe747e4f96>
- Rodríguez-Lagunas, M. J., Pérez-Cano, F. J., Vicente, F., Pereira, P., & Castell, M. (2020). Dietary Consumption of Polyphenols in University Students—Relationship with Their Health-Related Habits. *First International Electronic Conference on Nutrients, Microbiota and Chronic Disease*. MDPI. <http://dx.doi.org/10.3390/IECN2020-06991>
- Rudrapal, M., Khairnar, S. J., Khan, J., Dukhyil, A. B., Ansari, M. A., Alomary, M. N., Alshabrimi, F. M., Palai, S., Deb, P. K., & Devi, R. (2022). Dietary Polyphenols and Their Role in Oxidative Stress-Induced Human Diseases: Insights into Protective Effects, Antioxidant Potentials and Mechanism(s) of Action. *Frontiers in Pharmacology* 13, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.806470>
- Sarré-Álvarez, D., Cabrera-Jardines, R., Rodríguez-Weber, F. L., & Díaz-Greene, E. J. (2018). Enfermedad cardiovascular Aterosclerótica. Revisión de las escalas de riesgo y edad cardiovascular. *Medicina interna de México*, 34(6), 910-923. <https://doi.org/10.24245/mim.v34i6.2136>
- Suárez-Landazábal, O., Sotomayor, C. V., Parody, A., Delgado, A. R., & Rebolledo-Cobos, R. (2019). Prevalencia de hipertensión arterial y de sus factores de riesgo en estudiantes universitarios de Barranquilla, Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*, 21(2), 16-23. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2019.v21.1372>
- Tinoco, L. A. V., Torres, R. S. L., Villacís, P. A. B., Mora, H. I. A., Rivera, J. A. A., Lloay, A. S. P., Zúñiga, M. M. J., Júpiter, D. M. A., & Guaman, J. D. T. (2022). Hipertensión arterial como factor de riesgo cardiovascular. *Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research)*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7406818>
- Troncoso-Pantoja, C., Alarcón-Riveros, M., Amaya-Placencia, J., Sotomayor-Castro, M., & Maury-Sintjago, E. (2020). Guía práctica de aplicación del método dietético para el diagnóstico nutricional integrado. *Revista chilena de nutrición*, 47(3), 493-502. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182020000300493>
- Van'tallie, T. B. (2009). Waist Circumference: a useful index in clinical care and health promotion. *Nutrition Reviews*, 56(10), 300-302. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01663>
- Vásquez, R., García, V. G., Lucares, J., Veganzones, M., & Vidal, F. (2019). *Asociación de circunferencia de cuello con parámetros metabólicos, estado nutricional y grasa abdominal en estudiantes del área de la Salud de la Universidad del Desarrollo*. <https://repositorio.udd.cl/handle/11447/3238>
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Collins, K. J., Himmelfarb, C. D., DePalma, S. M., Gidding, S. S., Jamerson, K., Jones, D. W., MacLaughlin, E. J., Muntner, P., Ovbiagele, B., Smith, S. C., Spencer, C. C., Stafford, R. S., Taler, S. J., Thomas, R. J., Williams, K. A., . . . Wright, J. T. (2018). 2017. ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/A SPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice

Guidelines. *Hypertension*, 71(6), 1269-1324.
<https://doi.org/10.1161/hyp.0000000000000066>

Wilson, O. W. A., Matthews, P. J., Duffey, M., Papalia, Z., & Bopp, M. (2020). Changes in Health Behaviors and Outcomes following Graduation from Higher Education. *International journal of exercise science*, 13(5), 131–139.

Yang, Y. J., Kim, Y. J., Kim, J. Y., & Kwon, O. (2012). Dietary flavan-3-Ols intake and metabolic syndrome risk in Korean adults. *Nutrition Research and Practice*, 6(1), 68. <https://doi.org/10.4162/nrp.2012.6.1.68>

Zea-Robles, A. C., León-Ariza, H. H., Botero-Rosas, D. A., Afanador-Castañeda, H. D., & Pinzón-Bravo, L. A. (2014). Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la composición corporal en estudiantes universitarios. *Revista de salud pública*. <https://doi.org/10.15446/rsap.v16n4.38878>

EFFECTO DE LOS ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 EN LA PREVENCIÓN DE LA SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Effect of Omega-3 Fatty Acids on the Prevention of Sarcopenia in Older Adults: Systematic Review.

Popescu Radu, Daniel-Vasile*.

*Universitat Oberta de Catalunya, Facultad de Ciencias de la Salud, Barcelona, España.

RESUMEN

Introducción: La sarcopenia, caracterizada por la pérdida de masa muscular, es un problema creciente asociado al envejecimiento global. Los ácidos grasos omega-3, conocidos por sus propiedades antiinflamatorias y beneficios en la salud cardiovascular y cerebral, muestran potencial en la prevención y tratamiento de la sarcopenia, impulsando el aumento de masa muscular y reduciendo la resistencia a la insulina. **Objetivo:** Establecer la relación entre los ácidos grasos omega-3 y la sarcopenia debido al envejecimiento, y analizar cómo pueden influir en la mitigación o el tratamiento de esta condición. **Material y Método:** Se realizó una revisión sistemática, seleccionando artículos científicos en bases de datos como Scopus, enfocándose en estudios de los últimos 5 años. Los criterios de selección incluyeron población (adultos mayores), intervención (suplementación con omega-3), comparación y resultados en masa muscular y sarcopenia. **Resultados:** Los omega-3 tienen potencial en mejorar la masa y función muscular, aunque los resultados son variables. **Conclusión:** Se sugiere que la combinación de omega-3 con ejercicio físico, especialmente el entrenamiento de resistencia, podría ser una estrategia efectiva contra la sarcopenia en adultos mayores.

ABSTRACT

Introduction: Sarcopenia, characterized by muscle mass loss, is an increasing issue related to global aging. Omega-3 fatty acids, known for their anti-inflammatory properties and benefits in cardiovascular and brain health, show potential in the prevention and treatment of sarcopenia, promoting muscle mass increase and reducing insulin resistance. **Objective:** To establish the relationship between omega-3 fatty acids and age-related sarcopenia, and analyze how they may influence the mitigation or treatment of this condition. **Material and method:** A systematic review was conducted, selecting scientific articles from databases like Scopus, focusing on studies from the past 5 years. The selection criteria included the population (older adults), intervention (omega-3 supplementation), comparison, and outcomes in muscle mass and sarcopenia. **Results:** Omega-3s have potential in improving muscle mass and function, though the results vary. **Conclusion:** It is suggested that combining omega-3 with physical exercise, particularly resistance training, could be an effective strategy against sarcopenia in older adults.

Key words: Sarcopenia, Omega-3, Aging.

Correspondencia: Daniel Vasile Popescu Radu dpopescu@uoc.edu

Recibido: 24 de diciembre 2023, aceptado: 08 de febrero 2024

©Autor2024



Citation: Popescu Radu, D.V. (2024) Efecto de los ácidos grasos omega-3 en la prevención de la sarcopenia en adultos mayores: Revisión sistemática. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 23 (1), 12-19. <https://doi.org/10.29105/respyn23.1-775>

Significancia

La suplementación con omega-3 podría ser una estrategia valiosa para prevenir o tratar la sarcopenia en adultos mayores o reducir su sintomatología mejorando la calidad de vida de esta población. Por tanto, es fundamental establecer la relación entre los ácidos grasos omega-3 y la sarcopenia debido al envejecimiento, y analizar cómo pueden influir en la mitigación o el tratamiento de esta condición.

Introducción

La sarcopenia es un síndrome geriátrico que ha ganado importancia debido al envejecimiento de la población mundial. Se caracteriza por la pérdida progresiva y generalizada de masa muscular esquelética y fuerza, lo que resulta en un deterioro significativo de la funcionalidad física. A medida que la población envejece, la sarcopenia se ha convertido en un tema de preocupación creciente debido a su impacto en la morbilidad, la mortalidad y los costos socioeconómicos (Dupont et al, 2019). La sarcopenia se define por la pérdida de masa muscular, junto con la disminución de la fuerza muscular y/o la función física. Aunque originalmente se consideraba una parte inevitable del envejecimiento, ahora se reconoce como una condición patológica que puede ser prevenida y tratada.

Los ácidos grasos omega-3 son ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) y se dividen, principalmente, en ácido alfa-linolénico (ALA), encontrado en fuentes vegetales, y el ácido graso eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), presentes en pescados grasos y aceites de pescado. Estos ácidos grasos son reconocidos por sus propiedades antiinflamatorias y su papel en la salud cardiovascular y cerebral. El envejecimiento fisiológico y su asociación con la calidad de vida son foco de estudios recientes, donde los omega-3 se reconocen como nutrientes clave para prevenir condiciones patológicas asociadas al proceso de envejecimiento (Úbeda et al, 2012).

Con la edad, se produce un estado de inflamación crónica de bajo grado, conocido como "inflammaging". Esta inflamación crónica es un factor clave en el desarrollo de la sarcopenia. También, se producen cambios en el metabolismo y en las necesidades nutricionales, y la reducción en la ingesta de nutrientes clave, como los ácidos grasos omega-3, puede exacerbar la pérdida de masa

muscular (Úbeda et al, 2012). Otros factores que favorecen la sarcopenia relacionada con la edad es la disminución de la actividad física lo que contribuye específicamente a la pérdida de masa y fuerza muscular, además de cambios en los niveles hormonales. Los ácidos grasos omega-3, especialmente EPA y DHA, se han estudiado por su potencial en la prevención y tratamiento de la sarcopenia en adultos mayores.

Los omega-3 tienen propiedades antiinflamatorias notables y pueden tener un efecto anabólico en el músculo a través de la activación de la señalización mTOR y la reducción de la resistencia a la insulina (Dupont et al, 2019). Un metaanálisis indicó que la suplementación con ácidos grasos omega-3 puede mejorar la fuerza del cuerpo inferior y la funcionalidad en adultos mayores. Aunque no se observó un impacto significativo en la masa de tejido magro, se reportaron beneficios para la fuerza de la parte inferior del cuerpo y el rendimiento en pruebas funcionales como el tiempo de ejecución y el rendimiento de sentarse a pararse (Cornish et al, 2022). Por otro lado, un estudio de cohorte encontró una relación entre el consumo de pescado graso y un aumento en la fuerza de agarre en hombres y mujeres mayores, sugiriendo que los ácidos grasos omega-3 pueden influir positivamente en la función muscular (Úbeda et al, 2012). En otro estudio, la suplementación con omega-3 aumentó la tasa de síntesis de proteínas musculares en la población de edad avanzada, lo que refuerza el potencial anabólico de estos ácidos grasos (Therdyothin et al, 2023). Se han examinado los efectos generales de los omega-3 en el envejecimiento de adultos mayores, abarcando aspectos como el estado nutricional, la salud cognitiva, la salud ósea y el tono muscular. Estas investigaciones subrayan la importancia de una nutrición adecuada, incluyendo los omega-3, para mantener la salud y la calidad de vida en el envejecimiento (Úbeda et al, 2012).

La prevalencia de la sarcopenia aumenta con la edad y los cambios fisiológicos y funcionales que ocurren con el envejecimiento pueden resultar en cambios en las necesidades de nutrientes. A medida que las personas envejecen, la cantidad de alimentos y la ingesta de energía suelen disminuir sustancialmente, lo que puede afectar la ingesta de ácidos grasos necesarios para mantener la masa muscular. La sarcopenia frecuentemente se presenta con el

envejecimiento y conduce a impactos adversos importantes en las actividades de la vida diaria y la calidad de vida en personas mayores (Úbeda et al, 2012; Tseng et al, 2023).

La relación entre los ácidos grasos omega-3 y la sarcopenia es multifacética y se centra principalmente en sus propiedades antiinflamatorias y su capacidad para mejorar la función muscular y la síntesis de proteínas.

Material y Método

Se ha llevado una revisión sistemática basada en la búsqueda de artículos científicos en una base de datos electrónica especializada, siguiendo un proceso secuencial para determinar la relación existente entre la ingesta de ácidos grasos omega-3 y los efectos sobre la sarcopenia en adultos mayores. La bibliografía empleada en esta revisión se ha extraído durante el mes de diciembre de 2023 de la base de datos Scopus. También, se han consultado otras bases de datos como PubMed, Embase y Web of Science, no obstante, se han descartado, puesto que, Scopus ofrecía un mayor número de resultados que incluía todos los resultados de las otras bases de datos. La estrategia de búsqueda que se ha empleado en esta evaluación sistemática ha consistido en la selección de artículos, en inglés, de los últimos 5 años, que incluían los términos “Omega 3 fatty acids” AND “Sarcopenia” siendo la clave de búsqueda “ALL (“omega 3 fatty acids” AND “sarcopenia”)”.

La selección de los artículos se ha llevado a cabo atendiendo a los criterios (criterios PICOS) disponibles en la tabla 1. Los criterios de inclusión y exclusión se especifican en la tabla 2.

Tabla 1. Criterio PICOS para la selección de artículos.

Criterio	Descripción
Población (P)	Adultos mayores, con estudios específicos que varían en rango de edad (mayores de 65, 70, etc.).
Intervención (I)	Suplementación con ácidos grasos omega-3, en diversas formas como aceite de pescado, aceite de krill, y combinaciones con otros nutrientes como leucina y probióticos.
Comparación (C)	Algunos estudios comparan la suplementación con omega-3 con placebo o con otras intervenciones como ejercicio físico o dieta saludable.
Resultados (O)	Evaluación de la masa muscular, fuerza, funcionalidad física, y otros parámetros relacionados con la sarcopenia. Los resultados varían, con algunos estudios mostrando mejoras en la fuerza y otros no encontrando efectos significativos.
Estudio (S)	Ensayos clínicos. La duración de los ensayos varía desde unas pocas semanas hasta varios años.

Fuente: Propia

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

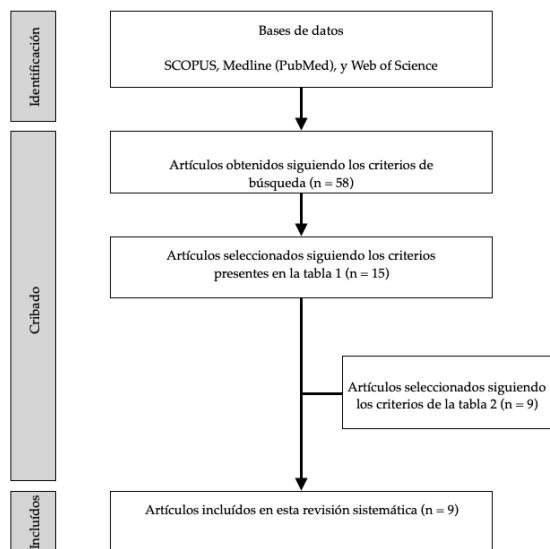
Criterio	Inclusión	Exclusión
Tipo de estudio	Ensayos clínicos.	Resto de estudios.
Participantes	Adultos mayores de 60 años.	Menores de 60 años.
Idioma y año de publicación	Artículos en inglés de los últimos 5 años.	Artículos publicados en un idioma distinto al inglés o publicados hace más de 5 años.
Objetivo del estudio	Estudios que evalúan la relación entre ácidos grasos omega-3 y la sarcopenia en adultos mayores.	Estudios no relacionados con omega-3 o sarcopenia.

Fuente: Propia

Resultados

Atendiendo a los criterios disponibles en la tabla 1 y 2 se han seleccionado un total de 9 artículos, de un total de 58, para su posterior análisis en esta revisión sistemática. El diagrama de flujo utilizado para la búsqueda y cribado de los artículos incluidos en esta revisión sistemática se encuentra disponible en la figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo atendiendo a los criterios de búsqueda y selección de artículos.



Fuente: Propia.

Los datos correspondientes a los estudios seleccionados se encuentran disponibles en la tabla 3.

El primer artículo seleccionado para esta revisión sistemática es el estudio publicado por Pahor et al (2019) que incluyó a 289 adultos mayores de 70 años, siendo el 47% mujeres, examinando los efectos del aceite de pescado omega-3 y Losartán solos o en combinación para reducir la inflamación y mejorar la movilidad. Se empleó un diseño de ensayo clínico multicéntrico aleatorizado doble ciego. El estudio concluyó que ni el Losartán ni el aceite de pescado tuvieron efectos significativos en la reducción de los niveles de IL-6 o en la mejora de la velocidad de caminata en adultos mayores con inflamación crónica de bajo grado y limitaciones de movilidad.

Estos resultados no respaldan el uso de estas intervenciones para prevenir la pérdida de movilidad en adultos mayores en riesgo de discapacidad debido a inflamación crónica de bajo grado.

En el estudio publicado por Strandberg et al (2019) participaron 63 mujeres mayores activas de 65 a 70 años, asignadas aleatoriamente a tres grupos: control (CON), entrenamiento de resistencia (RT), y entrenamiento de resistencia combinado con dieta saludable (RT-HD). El estudio concluyó que el entrenamiento de resistencia combinado con una dieta saludable rica en AGPI n-3 induce respuestas locales antiinflamatorias y de crecimiento que favorecen la hipertrofia del músculo esquelético en mujeres mayores activas. Esto sugiere que la adición de cambios dietéticos específicos puede contribuir a una respuesta hipertrófica más fuerte en adultos mayores.

En el estudio publicado por Dalle et al (2021) se evaluó el efecto de la suplementación con omega-3 en la fuerza isométrica y la señalización anabólica y catabólica del músculo en adultos mayores sanos.

Incluyó a 23 adultos mayores sanos (65-84 años) divididos en dos grupos: uno recibió suplementación de omega-3 (aproximadamente 3 g/día) y el otro un placebo, ambos con un programa de ejercicios de resistencia de 12 semanas. La suplementación con omega-3 mejoró la fuerza isométrica pero no tuvo un efecto significativo en la señalización anabólica y catabólica del músculo. El ejercicio de resistencia fue clave para las adaptaciones musculares beneficiosas, tanto a nivel molecular como funcional, pero el efecto del omega-3 en estas adaptaciones fue limitado. El estudio sugiere que, mientras el omega-3 puede mejorar ciertos aspectos de la fuerza muscular en adultos mayores, su impacto en los mecanismos moleculares subyacentes de la salud muscular es menos claro.

Un ensayo controlado aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo" publicado por Murphy et al (2021) evaluó los efectos de la suplementación con proteína enriquecida con leucina (LEU-PRO), sola o en combinación con ácidos grasos poliinsaturados n-3 (AGPI n-3) derivados del aceite de pescado, en adultos mayores. Contrario a la hipótesis del estudio, no se observaron efectos beneficiosos de la

suplementación con LEU-PRO sola o en combinación con AGPI n-3 en la masa magra apendicular, fuerza, rendimiento físico o síntesis de proteínas miofibrilares en adultos mayores en riesgo de sarcopenia.

En el estudio publicado por Alkhedhairi et al (2022) se investigó los efectos de la suplementación con aceite de krill en la función y tamaño del músculo esquelético en adultos mayores. La suplementación con aceite de krill durante 6 meses resultó en aumentos estadística y clínicamente significativos en

ser una estrategia efectiva para contrarrestar el declive relacionado con la edad en la masa y función muscular.

En el estudio publicado por Rondanelli et al (2022) se incluyeron 60 pacientes mayores con sarcopenia, asignados aleatoriamente a un grupo de intervención o un grupo de placebo. El grupo de intervención recibió una fórmula experimental diaria que incluía ácido graso omega-3 (500 mg), leucina (2.5 g) y probiótico LPPS23. El estudio concluyó que el tratamiento con un alimento especial a base de

Tabla 3. Características de los estudios involucrados en la revisión sistemática.

Referencia	Año	País	N.º Participantes	Población	Tipo de Estudio	Duración del estudio	Suplemento Administrado
Pahor et al	2019	Estados Unidos	289	Adultos mayores de 70 años	Ensayo clínico multicéntrico aleatorizado doble ciego	12 meses	Omega-3 y losartán
Strandberg et al.	2019	Suecia	63	Adultos mayores de 65-70 años	Ensayo controlado aleatorizado	24 semanas	AGPI n-3
Dalle et al.	2021	Bélgica	23	Adultos entre 65 y 84 años	Estudio controlado doble ciego	14 semanas	Omega-3
Murphy et al.	2021	Irlanda	107	Adultos mayores de 65 años	Ensayo controlado aleatorizado doble ciego	24 semanas	Proteína, leucina, AGPI n-3
Alkhedhairi et al.	2022	Escocia	102	Adultos mayores de 65 años	Ensayo controlado aleatorizado doble ciego	6 meses	Aceite de krill
Rondanelli et al.	2022	Italia	60	Adultos mayores de 70 años	Ensayo clínico controlado aleatorizado doble ciego	2 meses	Omega-3, leucina, probiótico (<i>Lactobacillus paracasei</i> PS23)
Kunz et al.	2022	Estados Unidos	63	Adultos entre 65 y 85 años	Ensayo controlado aleatorizado doble ciego	6 meses	AGPI n-3
Xu et al.	2022	China	200	Adultos mayores de 60 años	Ensayo controlado aleatorizado doble ciego	6 meses	AGPI n-3
Dupont et al.	2023	Bélgica	29	Adultos mayores de 65 años	Análisis secundario de un ensayo controlado aleatorizado	12 semanas	Proteínas, omega-3

Fuente: Propia; AGPI: Ácidos Grasos Poliinsaturados.

la función y tamaño del músculo esquelético en adultos mayores saludables, aunque no afectó las habilidades funcionales medidas por la prueba establecida para determinar el rendimiento físico. Estos resultados sugieren que el aceite de krill podría

omega-3, leucina y el probiótico LPPS23 durante 2 meses es efectivo en mejorar la masa magra apendicular y varios parámetros funcionales en adultos mayores con sarcopenia. Además, se observó

una reducción en el tejido adiposo visceral y una mejora en los perfiles de aminoácidos.

En el estudio publicado por Kunz et al (2022) se exploró los efectos de la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (AGPI n-3) en la función muscular y la respuesta al ejercicio agudo en adultos mayores. La suplementación con AGPI n-3 resultó en mejoras modestas pero significativas en la función muscular en adultos mayores sanos, aunque no afectó la función mitocondrial ni la síntesis de proteínas musculares. Los datos sugieren beneficios modestos de los AGPI n-3 para la función muscular en adultos mayores.

En el estudio publicado por Xu et al (2022) se investigó los efectos de la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados omega-3 derivados del aceite de pescado en la composición corporal, la fuerza muscular y el rendimiento físico en personas mayores. La suplementación con aceite de pescado derivado de AGPI n-3 durante 6 meses resultó en mejoras significativas en la composición corporal, la fuerza muscular, el rendimiento físico y los perfiles de lípidos en suero en personas mayores. Estos resultados sugieren que el aceite de pescado puede ser una estrategia eficaz para la prevención primaria de la sarcopenia en la población mayor.

Por último, en el estudio publicado por Dupont et al (2023) se examinó la relación entre la ingesta dietética y el estado nutricional de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) y los resultados de sarcopenia en adultos mayores con sarcopenia. Aunque la ingesta de omega-3 y omega-6 fue baja, el estudio generó nuevas hipótesis sobre posibles correlaciones de la ingesta y el estado de AGPI con resultados de sarcopenia en adultos mayores con sarcopenia. Los hallazgos sugieren que la ingesta o el estado de omega-3 pueden estar asociados positivamente con medidas de sarcopenia, mientras que la ingesta de omega-6 puede estar asociada negativamente.

Discusión

En la investigación de Pahor et al (2019), se observó que el aceite de pescado omega-3 y el Losartán no tuvieron un impacto notable en la disminución de la interleucina-6 o en el incremento de la velocidad al caminar. Esto se alinea con estudios anteriores que han encontrado resultados variables sobre la eficacia

del omega-3 en la reducción de inflamación y en la mejora de la movilidad en personas de edad avanzada, lo que sugiere que su efectividad puede depender de condiciones individuales y del estado de salud preexistente, según Smith et al (2015). Por otro lado, Strandberg et al (2019) observaron que combinar el entrenamiento de resistencia con una dieta alta en omega-3 promueve el crecimiento muscular en mujeres de edad avanzada, lo que respalda la idea de que el omega-3 podría potenciar la respuesta muscular al ejercicio en esta población, como lo señala Da Boit et al (2017).

En 2021, Dalle et al (2012) notaron mejoras en la fuerza isométrica, aunque no encontraron cambios significativos en los procesos anabólicos y catabólicos musculares. Esto podría indicar que las ventajas del omega-3 en la función muscular no necesariamente se deben a alteraciones en estas rutas metabólicas, tal como lo apuntan Rodacki et al (2012). El estudio de Murphy et al (2021) sugiere que la suplementación con proteína enriquecida con leucina y AGPI n-3 no generó mejoras apreciables en personas mayores, lo que destaca la complejidad de la nutrición en el manejo de la sarcopenia y sugiere la necesidad de enfoques más individualizados, tal y como indican Bauer et al (2013).

En 2022, Alkhedhairi et al (2022) hallaron que el aceite de krill tiene efectos beneficiosos en el tamaño y funcionamiento del músculo esquelético. Investigaciones previas han mostrado que los omega-3 pueden mejorar la función muscular, aunque el mecanismo subyacente sigue siendo objeto de estudio, como lo indican Smith et al en 2011 (2011). Asimismo, Rondanelli et al (2022) propusieron que una fórmula que incluye omega-3, leucina y probióticos resulta efectiva en mejorar la masa magra y la función en adultos mayores con sarcopenia, en línea con la literatura que aboga por un enfoque multimodal en el tratamiento de esta condición, como lo sugieren Cruz-Jentoft et al (2019). Kunz et al (2022) reportaron mejoras modestas en la función muscular con la suplementación de AGPI n-3, apoyando la noción de que el omega-3 puede ser beneficioso, aunque de forma limitada, para la salud muscular en adultos mayores, tal como lo menciona Rodacki et al (2012). Finalmente, Xu et al (2022) observaron mejoras significativas en la composición corporal y la función muscular tras la suplementación con aceite de pescado derivado de AGPI n-3,

destacando un potencial terapéutico considerable de estos ácidos grasos en la población de edad avanzada, según lo reportado también por Smith et al (2015).

Conclusiones

Los estudios muestran resultados mixtos en cuanto a la efectividad de los omega-3, es decir, mientras algunos estudios indican beneficios significativos, otros no encuentran efectos notables. La variabilidad en los resultados sugiere que la respuesta a estos suplementos puede depender fuertemente de factores individuales, como el estado de salud previo, la nutrición general, y la presencia de condiciones específicas como la sarcopenia. La combinación de omega-3 con ejercicio físico, especialmente entrenamiento de resistencia, parece ser una estrategia prometedora para mejorar la masa y función muscular en adultos mayores. A pesar de los hallazgos positivos, la variabilidad en los resultados y los mecanismos subyacentes aún no completamente entendidos, sugieren la necesidad de más investigación para optimizar las estrategias de suplementación y ejercicio en esta población.

Bibliografía

- Alkhedhairi, S. A. A., Aba Alkhayl, F. F., Ismail, A. D., Rozendaal, A., German, M., MacLean, B., et al. (2022). The effect of krill oil supplementation on skeletal muscle function and size in older adults: A randomised controlled trial. *Clinical Nutrition*, *41*, 1228–1235. Doi: 10.1016/j.clnu.2022.04.007.
- Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A. J., Morley, J. E., ... & Visvanathan, R. (2013). Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association*, *14*(8), 542–559. Doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.021.
- Cornish, S. M., Cordingley, D. M., Shaw, K. A., Forbes, S. C., Leonhardt, T., Bristol, A., Candow, D. G., & Chilibeck, P. D. (2022). Effects of Omega-3 Supplementation Alone and Combined with Resistance Exercise on Skeletal Muscle in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, *14*(11), 2221. Doi: 10.3390/nu14112221.
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., ... & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, *48*(1), 16–31. Doi: 10.1093/ageing/afy169.
- Da Boit, M., Sibson, R., Sivasubramaniam, S., Meakin, J. R., Greig, C. A., Aspden, R. M., ... & Gray, S. R. (2017). Sex differences in the effect of fish-oil supplementation on the adaptive response to resistance exercise training in older people: a randomized control trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, *105*(1), 151–158. Doi: 10.3945/ajcn.116.140780.
- Dalle, S., Van Roie, E., Hiroux, C., Vanmunster, M., Coudyzer, W., et al. (2021). Omega-3 Supplementation Improves Isometric Strength but Not Muscle Anabolic and Catabolic Signaling in Response to Resistance Exercise in Healthy Older Adults. *The Journals of Gerontology: Series A*, *76*(3), 406–414. Doi: 10.1093/gerona/glaa309.
- Dupont, J., Dedebye, L., Dalle, S., Koppo, K., & Gielen, E. (2019). The role of omega-3 in the prevention and treatment of sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research*, *31*(6), 825–836. Doi: 10.1007/s40520-019-01146-1.
- Dupont, J., Wauters, E., Dedebye, L., Vercauteren, L., Amini, N., Lapauw, L., et al. (2023). Are dietary intake and nutritional status of specific polyunsaturated fatty acids correlated with sarcopenia outcomes in community-dwelling older adults with sarcopenia? – Exploratory results from ENHANce. *BMC Geriatrics*, *23*, 272. Doi: 10.1186/s12877-023-04007-9.
- Kunz, H. E., Michie, K. L., Gries, K. J., Zhang, X., Ryan, Z. C., & Lanza, I. R. (2022). A Randomized Trial of the Effects of Dietary n3-PUFAs on Skeletal Muscle Function and Acute Exercise Response in Healthy Older Adults. *Nutrients*, *14*, 3537. Doi: 10.3390/nu14173537.
- Murphy, C. H., Flanagan, E. M., De Vito, G., Susta, D., Mitchelson, K. A. J., Marco Castro, E., et al. (2021). Does supplementation with leucine-enriched protein alone and in combination with fish-oil-derived n-3 PUFA affect muscle mass, strength, physical performance, and muscle protein synthesis in well-nourished older adults? A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, *113*, 1411–1427. Doi: 10.1093/ajcn/nqaa449.
- Pahor, M., Anton, S., Beavers, D., Cauley, J. A., Fielding, R. A., et al. (2019). Effect of Losartan and Fish Oil on Plasma IL-6 and Mobility in Older Persons. The ENRGISE Pilot Randomized Clinical Trial. *The Journals of Gerontology: Series A*, *74*(10), 1612–1619. Doi: 10.1093/gerona/gly277.
- Rodacki, C. L. N., Rodacki, A. L. F., Pereira, G., Naliwaiko, K., Coelho, I., Pequito, D., & Fernandes, L.

- C. (2012). Fish-oil supplementation enhances the effects of strength training in elderly women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95(2), 428-436. Doi: 10.3945/ajcn.111.021915.
- Rondanelli, M., Gasparri, C., Barrile, G. C., Battaglia, S., Cavioni, A., Giusti, R., et al. (2022). Effectiveness of a Novel Food Composed of Leucine, Omega-3 Fatty Acids and Probiotic *Lactobacillus paracasei* PS23 for the Treatment of Sarcopenia in Elderly Subjects: A 2-Month Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Trial. *Nutrients*, 14, 4566. Doi: 10.3390/nu14214566.
- Smith, G. I., Atherton, P., Reeds, D. N., Mohammed, B. S., Rankin, D., Rennie, M. J., & Mittendorfer, B. (2011). Omega-3 polyunsaturated fatty acids augment the muscle protein anabolic response to hyperinsulinaemia-hyperaminoacidaemia in healthy young and middle-aged men and women. *Clinical Science*, 121(6), 267-278. Doi: 10.1042/CS20100597.
- Smith, G. I., Julliand, S., Reeds, D. N., Sinacore, D. R., Klein, S., & Mittendorfer, B. (2015). Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 102(1), 115-122. Doi: 10.3945/ajcn.114.105833.
- Strandberg, E., Ponsot, E., Piehl-Aulin, K., Falk, G., & Kadi, F. (2019). Resistance Training Alone or Combined With N-3 PUFA-Rich Diet in Older Women: Effects on Muscle Fiber Hypertrophy. *The Journals of Gerontology: Series A*, 74(4), 489-493. Doi: 10.1093/gerona/gly130.
- Therdyothin, A., Phiphoptatsanee, N., & Isanejad, M. (2023). The Effect of Omega-3 Fatty Acids on Sarcopenia: Mechanism of Action and Potential Efficacy. *Marine Drugs*, 21(7), 399. Doi: 10.3390/md21070399.
- Tseng, P. T., Zeng, B. Y., Zeng, B. S., Liao, Y. C., Stubbs, B., et al. (2023). Omega-3 polyunsaturated fatty acids in sarcopenia management: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Ageing Research Reviews*, 90, 102014. Doi: 10.1016/j.arr.2023.102014.
- Úbeda, N., Achón, M., & Varela-Moreiras, G. (2012). Omega 3 fatty acids in the elderly. *British Journal of Nutrition*, 107(S2), 137-151. Doi: 10.1017/S0007114512001535.
- Xu, D., Lu, Y., Yang, X., Pan, D., Wang, Y., et al. (2022). Effects of fish oil-derived n-3 polyunsaturated fatty acid on body composition, muscle strength and physical performance in older people: a secondary analysis of a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Age and Ageing*, 51, 1-9. Doi: 10.1093/ageing/afac274.