

Lipids and their relationship with neurodegenerative diseases in adults

Lípidos y su relación con enfermedades neurodegenerativas en adultos

Autores:

Marcillo-Marcillo, Arturo Jair
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Carrera de Laboratorio Clínico
Facultad Ciencias de la Salud
Jipijapa – Ecuador



Marcillo-arturo1659@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0002-0642-5678>

Segura-Betancourt, Domy Yasuní
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Carrera de Laboratorio Clínico
Facultad Ciencias de la Salud
Jipijapa – Ecuador



segura-domy6915@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0006-8352-1080>

Lic. Mina-Ortiz, Jhon Bryan, A.B.D.L.
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Magister en análisis biológico y diagnóstico de laboratorio
Licenciado en Laboratorio Clínico
Carrera de Laboratorio clínico
Facultad de Ciencias de la Salud
Jipijapa – Ecuador



jhon.mina@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-3455-2503>

Fechas de recepción: 15-FEB-2024 aceptación: 15-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024



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

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

En el campo de la bioquímica y la salud cerebral, se ha investigado la influencia de los lípidos en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas en adultos mayores. El objetivo de este estudio fue analizar las enfermedades neurodegenerativas causadas por alteraciones lipídicas, describir los mecanismos de los lípidos en su desarrollo, e identificar los efectos de los lípidos en estas enfermedades. La metodología aplicada incluyó la revisión bibliográfica de estudios primarios y secundarios publicados en los últimos 5 años, utilizando bases de datos científicas y palabras clave relacionadas con lípidos, enfermedades neurodegenerativas y adultos mayores. Se seleccionaron estudios relevantes que abordaban la relación entre los lípidos y las enfermedades neurodegenerativas en humanos. Los resultados más relevantes destacaron que el estrés oxidativo, causado por el desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno y la capacidad de reparación del sistema biológico, es un mecanismo prominente en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas relacionadas con los lípidos. Se evidenció que la disminución o inhibición de los mecanismos antioxidantes endógenos puede desencadenar este estado de estrés oxidativo. Este estudio resalta la importancia de comprender la influencia de los lípidos en las enfermedades neurodegenerativas en adultos mayores, subrayando la relevancia del equilibrio lipídico y la protección contra el estrés oxidativo como posibles estrategias preventivas y terapéuticas.

Palabras clave: Acumulación; Degeneración; Disfunción Mitocondrial; Estrés Oxidativo; Neuroinflamación



Abstract

In the field of biochemistry and brain health, the influence of lipids in the development of neurodegenerative diseases in older adults has been investigated. The aim of this study was to analyze neurodegenerative diseases caused by lipid alterations, to describe the mechanisms of lipids in their development, and to identify the effects of lipids in these diseases. The methodology applied included a literature review of primary and secondary studies published in the last 5 years, using scientific databases and keywords related to lipids, neurodegenerative diseases, and older adults. Relevant studies addressing the relationship between lipids and neurodegenerative diseases in humans were selected. The most relevant results highlighted that oxidative stress, caused by the imbalance between the production of reactive oxygen species and the repair capacity of the biological system, is a prominent mechanism in the development of lipid-related neurodegenerative diseases. It was evidenced that the decrease or inhibition of endogenous antioxidant mechanisms can trigger this state of oxidative stress. This study highlights the importance of understanding the influence of lipids on neurodegenerative diseases in older adults, underlining the relevance of lipid balance and protection against oxidative stress as possible preventive and therapeutic strategies.

Keywords: Accumulation; Degeneration; Mitochondrial Dysfunction; Oxidative Stress; Neuroinflammation



Introducción

Las enfermedades neurodegenerativas son un deterioro neurológico progresivo, que se acompaña de una disminución de la funcionalidad e independencia personal (1). Han emergido como uno de los principales desafíos para la salud en las naciones desarrolladas debido a su alta prevalencia, importancia clínica e impacto significativo a nivel individual, familiar y social (2). Las pruebas epidemiológicas indican que existe una conexión directa entre una alimentación con escasa cantidad de grasas y las enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson (3).

El consumo excesivo de alimentos de grasa, acompañado por estilos de vida sedentarios es un factor de riesgo para sufrir enfermedades neurodegenerativas y cardiovasculares debido a la alteración del perfil lipídico (4). La enfermedad de Alzheimer constituye la principal causa de demencia en el mundo, por ello una gran problemática es el consumo excesivo de grasas saturadas y grasas trans, es recomendado minimizar la ingesta de estas ya que se han estudiado los factores de riesgo que disponen a su desarrollo, así como al de otros tipos de demencia.

Por su parte, una investigación realizada en la Universidad de Nueva York sugiere la posibilidad de que un gen apolipoproteína E4 (APOE-4) pueda tener un efecto significativo en relación entre la ingesta de lípidos y riesgos de demencia. Cabe mencionar que la proteína del APOE-4 constituye el principal transportador de colesterol en el cerebro (5).

Según un informe de Mario Garcés realizado en la universidad complutense de Madrid, las principales enfermedades neurovegetativas son: Alzheimer, Parkinson, Esclerosis Múltiple, Esclerosis Lateral Amiotrófica y enfermedades neuromusculares (6). La enfermedad de Alzheimer es el tipo de patología neurodegenerativa de mayor prevalencia a nivel mundial. La demencia afecta a más de 55 millones de personas en todo el mundo, siendo el Alzheimer la forma más prevalente, representando entre el 60% y el 70% de los casos (7).

El Parkinson es la segunda enfermedad neurodegenerativa más extendida, tras el Alzheimer con una prevalencia mundial estimada entre 300 y 600 casos por cada 100,000 habitantes (8).

La incidencia promedio de enfermedades cerebro vasculares a nivel mundial es de 200 casos por cada 100 000 habitantes cada año, y una prevalencia de 600 casos por cada 100 000 habitantes (9). Por su lado, la esclerosis lateral amiotrófica tiene una incidencia estimada de 1,75 a 3 por 100 000 personas por año (10).

En las últimas tres décadas las enfermedades psiquiátricas y neurodegenerativas han experimentado un importante crecimiento, particularmente en los países de occidente (11). América presenta una serie de factores de riesgo que podrían aumentar la incidencia y



prevalencia de enfermedades neurodegenerativas en adultos. Entre ellos se encuentran la dieta occidentalizada, caracterizada por un alto consumo de grasas saturadas y azúcares refinados, el sedentarismo, el envejecimiento de la población y la exposición a factores ambientales, como la contaminación del aire y los pesticidas (12).

Tras revisar los informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), no se dispone de datos sobre enfermedades neurodegenerativas en Ecuador. Sin embargo, un estudio realizado en Quito revela que las enfermedades neurodegenerativas representaron el 3.17% de todos los pacientes ingresados en el servicio de neurología clínica del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo entre 2000 y 2012. Según este estudio, el Parkinson fue la enfermedad más común, responsable del 50,48% de los casos registrados, seguido por los trastornos de neurona motora (16,9%), demencias (10,48%), y la enfermedad de Alzheimer (6.19%) (13).

Las enfermedades neurodegenerativas potencialmente llegan a complicar la vida de las personas de la tercera edad, por ello que surge la siguiente incógnita, ¿cuál es la influencia de los lípidos durante el progreso de trastornos neurodegenerativos?

Lípidos

Los lípidos constituyen un conjunto diverso de moléculas orgánicas que abarcan grasas, aceites, esteroides, ceras y otros compuestos afines, unidos principalmente por sus características físicas en lugar de sus propiedades químicas (14).

Tipos de lípidos

Los lípidos se categorizan principalmente en dos grupos: Saponificables e insaponificables. Los saponificables se subdividen en complejos, simples y ácidos grasos, mientras que los insaponificables abarcan esteroides, eicosanoides e isoprenoides (15).

Lípidos simples: Consisten en ésteres formados por ácidos grasos y alcoholes. Estos se dividen en ceras y grasas, según el tipo de alcohol que compone su estructura (15).

Lípidos complejos: Aparte de los ésteres de ácidos grasos y alcoholes, los lípidos también contienen ácidos grasos. Esta composición adicional en su estructura les Permite clasificarse en tres categorías principales.

Fosfolípidos: Son esenciales en las membranas biológicas y se componen de dos ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol, junto con un grupo polar de cabeza unido por un enlace de fosfato. Estas moléculas son anfipáticas (15).



Glicolípidos: Están compuestos por un ácido graso, carbohidratos y esfingosina, lo que les otorga la denominación adicional de glucoesfingolípidos. Los esfingolípidos, que incluyen la esfingomielina, los glucolípidos y los gangliósidos, constituyen el segundo grupo más abundante de lípidos presentes en las membranas (16).

Lípidos precursores y derivados: En esta categoría se encuentran los ácidos grasos, aldehídos grasos, las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), glicerol y otros alcoholes, cuerpos cetónicos, esteroides, hormonas e hidrocarburos (15).

Relación de los lípidos y las enfermedades neurológicas.

Los esfingolípidos, junto con el colesterol, forman microdominios llamados balsas lipídicas o lipid rafts (16).

Los rafts o balsas de membrana son dominios estructurales compuestos principalmente por lípidos y proteínas, los cuales facilitan la regulación eficaz de procesos fisiológicos asociados a la membrana plasmática. Se ha observado que la disfunción de estos dominios en el sistema nervioso puede contribuir al desarrollo de varias enfermedades neurológicas, incluyendo el Parkinson, Alzheimer y Huntington (17).

Exceso de lípidos y su relación con enfermedades neurodegenerativas en adultos

El exceso de lípidos, comúnmente asociado con una dieta rica en grasas, ha sido objeto de creciente atención debido a su conexión con diversas enfermedades. Entre estas, las enfermedades neurodegenerativas en adultos han captado particular interés. Los lípidos desempeñan un papel crucial en la estructura cerebral y la función neuronal, pero su desequilibrio puede contribuir al desarrollo de patologías como el Alzheimer y el Parkinson (18).

1. **Impacto en la salud cerebral:** Una acumulación excesiva de lípidos, especialmente de ácidos grasos saturados, puede dar lugar a la formación de placas en el cerebro, un marcador común en enfermedades neurodegenerativas. Estas placas interfieren con la comunicación neuronal y desencadenan respuestas inflamatorias, desencadenando un proceso degenerativo que afecta la salud cerebral a largo plazo (18).
2. **Resistencia a la insulina y enfermedades neurodegenerativas:** Se ha observado una conexión entre el exceso de lípidos y la resistencia a la insulina, un factor que también se asocia con enfermedades neurodegenerativas. La resistencia a la insulina afecta la capacidad de las células cerebrales para utilizar glucosa, lo que contribuye al deterioro cognitivo y al desarrollo de trastornos neurodegenerativos (19).
3. **Inflamación y estrés oxidativo:** El exceso de lípidos también está vinculado a la activación de vías inflamatorias y al estrés oxidativo en el sistema nervioso central. Estos procesos contribuyen al daño celular y pueden acelerar la progresión de enfermedades neurodegenerativas. La respuesta inflamatoria crónica desencadenada por lípidos en exceso puede comprometer la integridad estructural y funcional de las neuronas (19).



Cuando hay un aumento en la concentración de especies reactivas de oxígeno (ERO), ya sea debido a una producción excesiva de estas especies o a una reducción o inhibición de los mecanismos antioxidantes naturales, se dice que el cuerpo experimenta estrés oxidativo (20).

El estrés oxidativo juega un papel crucial en la fisiopatología de las enfermedades neurodegenerativas, ya que está involucrado en numerosos procesos que provocan la oxidación de ácidos nucleicos, proteínas y lípidos. Esto contribuye al deterioro cerebral progresivo (21).

Ha sido estudiado fundamentalmente en enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson y la Esclerosis lateral amiotrófica. (22).

Enfermedades neurodegenerativas

Las enfermedades neurodegenerativas se encuentran caracterizadas por provocar un deterioro neurológico progresivo, por la confusión, deterioro de la memoria, de atención y razonamiento (23).

Son un grupo heterogéneo de enfermedades complejas caracterizadas por pérdida neuronal y degeneración progresiva de diferentes áreas del sistema nervioso (24).

Las enfermedades neurodegenerativas representan un problema de salud significativo en todo el mundo, con una tasa de incidencia creciente. Aunque la patogénesis exacta de las enfermedades neurodegenerativas sigue sin estar clara, se ha propuesto una interacción compleja entre los factores genéticos, epigenéticos y ambientales (24).

Los ejercicios físicos son una opción terapéutica a considerar, en cualquier estadio de las enfermedades neurodegenerativas del sistema nervioso central (25).

Alzheimer

La OMS describe la enfermedad de Alzheimer como un trastorno neurodegenerativo cuya causa aún se desconoce, pero se caracteriza por un deterioro gradual de la memoria y las funciones cognitivas (26).

La demencia se origina a partir de distintas enfermedades y lesiones que impactan el funcionamiento del cerebro, el Alzheimer es la variante más extendida de demencia, abarcando entre el 60% y el 70% de los casos (27).

Los factores de riesgo de demencia pueden ser modificables y no modificables. La edad es el principal factor de riesgo no modificable en demencia, el riesgo se duplica 5 años después de



los 65 años, con 1-2 % entre 65-69 años y 35-40 % por encima de los 85 años. El 80% de las demencias se diagnostican después de los 75 años (28).

La investigación científica indica que los componentes de la dieta desempeñan un papel crucial en el desarrollo y en envejecimiento, influyendo en las funciones cognitivas y pudiendo prevenir o retrasar el deterioro cognitivo relacionado con la edad y la enfermedad de Alzheimer. Además, aproximadamente el 60% del peso seco del cerebro está compuesto por lípidos (29).

Parkinson

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno producido por el deterioro y muerte de un tipo de células del cerebro. Estas células producen dopamina, que participa en la coordinación y generación de movimientos musculares. Se trata de un proceso crónico, progresivo y degenerativo que se enmarca dentro de los trastornos de movimiento (30).

Marian Carvajal Paje define que “la enfermedad de Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa que afecta al sistema nervioso, causando una degeneración gradual de las neuronas en la sustancia negra, que son responsables de la producción de dopamina. Esta sustancia es esencial para el correcto funcionamiento del movimiento corporal (31).

Representa la segunda enfermedad degenerativa más frecuente del sistema nervioso central, predominante en hombres y usualmente aparece entre los 65 y 70 años. El inicio antes de los 40 años es menor al 5% de los casos y se asocia a variantes genéticas. La incidencia en países de altos ingresos es de 14 por 100.000 habitantes en la población total y 1660 por 100.000 mayores de 65 años (32).

Esta enfermedad se asocia a teorías de envejecimiento y programación genética, como respuesta a los radicales libres, así como el estrés oxidativo, en los lípidos, durante la peroxidación se produce malondialdehído, este reacciona sobre los lípidos y proteínas formando las bases de Schiff conjugadas, estas se enlazan a la lipofuscina, la cual es tomada como dato de vejez (33).

Enfermedad de Huntington

La enfermedad de Huntington es un trastorno neurodegenerativo progresivo que se caracteriza por cambios en el movimiento, cognición y comportamiento. Se desarrolla debido a la inserción anormal de residuos de glutamina en el extremo N-terminal de la proteína huntingtina (17).

La enfermedad de Huntington puede surgir en cualquier etapa de la vida; no obstante, suele manifestarse en la edad adulta. Se ha observado que menos del 10% de los pacientes desarrollan la enfermedad antes de los 21 años, a quienes se les denomina como pacientes con enfermedad de Huntington juvenil (34). El síndrome de Huntington, aunque es



considerada una enfermedad que no afecta a una gran proporción de la población, esta enfermedad incrementa la morbilidad y mortalidad, lo que la convierte en un desafío para la salud pública (35).

El estrés oxidativo posee una estrecha relación como entidad generadora de daño en los mecanismos fisiopatológicos de diversas enfermedades, en el caso de la EH se ha incluido el estudio de marcadores de EO en la predicción del probable curso de la enfermedad, en el monitoreo de etapas de la enfermedad y la evaluación de respuestas biológicas en nuevas terapias. Sin embargo, los estudios de biomarcadores de EO en pacientes con enfermedades neurológicas como neurodegenerativas son escasos y controversiales (36).

Esclerosis lateral amiotrófica

La esclerosis lateral amiotrófica es un trastorno neurodegenerativo caracterizado por la pérdida gradual de motoneuronas tanto superiores como inferiores. Esta condición conlleva a una debilidad motora progresiva que, en etapas avanzadas, impacta la autonomía, la respiración la deglución y la comunicación oral (37).

Los únicos factores de riesgo establecidos son la edad avanzada, el sexo masculino y los antecedentes familiares, pero se teorizan múltiples causas para su desarrollo, entre las múltiples teorías propuestas; el estrés oxidativo y la agregación proteica en neuronas y glía (37).

Factores nutricionales que pueden influir en el metabolismo de los lípidos y aumentar el riesgo de enfermedades neurodegenerativas.

El metabolismo lipídico desempeña un papel crucial debido a la importancia de los lípidos para la vida. Por un lado, el colesterol y los fosfolípidos son componentes esenciales de todas las membranas celulares, lo que los hace indispensables para el funcionamiento y la supervivencia celular. Además, el colesterol es fundamental para la síntesis de hormonas esteroideas, incluyendo las producidas por las glándulas suprarrenales, testículos y ovarios (38).

Por otro lado, los triglicéridos almacenan ácidos grasos, que proporcionan energía al organismo y son los principales constituyentes del tejido adiposo, siendo esenciales como reserva energética para mantener la actividad durante periodos de ayuno y garantizar la supervivencia de la especie (38).

Los lípidos son compuestos naturales y versátiles que se encuentran en diversas formas en el cuerpo humano y que adquieren a través de distintas fuentes alimenticias. Existe una percepción cultural equivocada sobre una dieta equilibrada; gran parte de la población cree erróneamente que los lípidos, comúnmente asociados con las “grasas”, son perjudiciales para la salud y, en consecuencia, deberían ser eliminados por completo de la dieta (39).



Se ha descrito que el hierro (Fe) es esencial en el cerebro, particularmente durante el desarrollo, pero como todo en exceso no siempre es bueno, el consumo de altas cantidades puede llevar a la generación de daño en las células cerebrales debido a que los iones Fe^{3+} pueden conducir al estrés oxidativo (40).

Material y Métodos

Diseño de estudio

El presente estudio de diseño fundamental descriptivo cuyo método implementado corresponde análisis-cualitativo. A través de la técnica de revisión bibliografía mediante la herramienta de análisis documental para indagar sobre temas definidos.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión fueron: Se incluyeron fuentes de investigaciones primarias, y secundarias como artículos originales completos en español e inglés que contengan metodología de los últimos 5 años (a partir del 2019 hasta la actualidad) y se eligieron estudios realizados en humanos y que estos sean originales.

Criterios de exclusión fueron: Se descartaron artículos que no tengan relación con el tema planteado, además de artículos de fuentes no confiables (oficiales), artículos incompletos y páginas web. Por último, artículos que contengan una metodología dudosa.

Estrategias de búsqueda

La investigación utilizara como herramienta, la recolección de datos informativos científicos que han sido publicados durante los 5 últimos años, desde 2019-2024 en diversas bases de datos como Google académico, Scielo, Dialnet, Elsevier, entre otros. La estrategia de búsqueda fue realizada con palabras claves como: “lípidos”, “mecanismos de lípidos”, “enfermedades neurodegenerativas”, “Adultos”, “factores”, “efectos” e “influencias”.

Selección de estudio

Una vez realizada la búsqueda de la información pertinente se procedió a la lectura de la cual se usa información referente al tema además se consideraron estudios transversales, revisiones bibliográficas que tienen estrecha relación a la investigación.

Consideraciones éticas

Este estudio cumple a rigor los aspectos éticos relacionados a las investigaciones como protección de la confidencialidad, respeta los derechos de autor mediante la realización correcta de las citas y el manejo de la información con normas Vancouver.



Resultados

TABLA 1.- Enfermedades neurodegenerativas causadas por lípidos.

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Muestra	Lípidos	Enfermedades neurodegenerativas
R. Vázquez, et al. (41)	2018	México	Transversal	300	Deficiencia de lipasa	Enfermedad de Wolman
Margarita Gómez Chavarín & M. Rocío Morales-Gómez (42).	2018	México	Descriptivo	258	Fosfolípidos	Alzheimer y Parkinson
Terrado Quevedo, Sara Pura; et al. (43).	2018	Cuba	Revisión bibliográfica	50	Fosfolípidos	Alzheimer
José González et al. (44)	2020	Costa Rica	Experimental	80	Glicoesfingolípidos	Enfermedad de Fabry
Rodríguez López, et al (45).	2021	México	Revisión bibliográfica	50	Fosfolípidos	Parkinson
Joaquim Sol, et al (46).	2021	España	Experimental	33	Glicerofosfolípidos, esfingolípidos, triglicéridos	Esclerosis lateral amiotrófica
Carrera-Juliá et al. (47).	2021	España	Estudio transversal	13	ácidos grasos saturados, colesterol.	Esclerosis lateral amiotrófica

Omar Ramírez-Nuñez, et al (48).	2021		Experimental	4	Esfingolípido , triglicéridos, Glicerofosfolípidos.	Esclerosis lateral amiotrófica
Bosca Blasco ME, et al. (49).	2021	España	Experimental	419	Fosfolípidos	Alzheimer
J.D. Meléndez et al. (50).	2021	México	Estudio transversal de cohorte prospectiva	99	Triglicéridos Colesterol	Parkinson
Sienes Bailo, Paula et al. (51).	2022	España	Descriptivo, exploratorio y transversal	70	Lípido poli-no-saturado	Parkinson, Alzheimer, Huntington
Martínez Silvia, et al (52).	2022	Venezuela	Experimental	267	Lipoproteínas	Alzheimer
Andrés Alexis Ramírez-coronel & Jazmín Cevalco, Gastón Saux (2023) (53).	2023	Ecuador	Instrumental	553	Fosfolípidos	Alzheimer
Moreira-Vera DVV, et al. (54).	2023	Ecuador	Experimental	1	Glucolípidos	Parkinson
European Alzheimer's & Dementia Biobank Mendelian Randomization (EADB-MR) Collaboration (55).	2023	Estados Unidos	Experimental	440683	Colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL)	Alzheimer



ANÁLISIS: Las enfermedades neurodegenerativas causadas por lípidos promueven una larga lista de padecimiento.

Alzheimer es una de las enfermedades más destacables con una mayor prevalencia en numerosos países, dicha afección se caracteriza por la alteración del metabolismo de los lípidos en el cerebro. El efecto de esta causa es un trastorno cerebral que destruye lentamente la memoria y la capacidad de pensar.

TABLA 2.- Detectar las consecuencias de los lípidos en la aparición de enfermedades neurodegenerativas en adultos mayores.

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Muestra	Enfermedad neurodegenerativa y Consecuencias
J.L. Guerrero Camacho, et al. (56).	2023	México	Experimental	199	Esclerosis múltiple: Estrés oxidativo e inflamatorio.
Claudia Fornés Pérez (57).	2019	España.	Bibliográfica.	31	Esclerosis lateral amiotrófica: Desarrolla debilidad en los músculos que intervienen en la deglución
Castillo Monterrey, et al, (58).	2021	Cuba	Estudio descriptivo prospectivo de corte longitudinal	100	Parkinson: Estrés oxidativo



Cervantes, Arriaga; al, et (59).	2021	México	Experimental	781	Parkinson: Comorbilidades cardio metabólicas
Noa Pelier, et al. (60).	2021	Cuba	revisión bibliográfica	Adulto mayor	Parkinson: Pérdida de fuerza muscular
Zhou Z, Ryan J, Tonkin AM, et al (61).	2023	España	Experimental	18.294	Demencia: Alteración de transporte de glucosa
Saínez, Yasnay et al. (62).	2021	Cuba	Estudio transversal con test-retest	35	Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 (SCA2): Resistencia a la insulina
Gisela Ramírez, (63).	2019	Cuba	Investigación descriptiva	382	Aterosclerosis
Núñez-musa r, et al. (64).	2019	República dominica	Estudio prospectivo	112	Alzheimer: Estrés oxidativo
Tatiana Castro Zamparella y Veronica Balaszczuk (65).	2020	Argentina	Experimental	511	Alzheimer: Deterioro cognitivo



Delia e. 2021 Perú
Banda- et al
(66).

Estudio
transversal

393

Alzheimer: Producción
de radicales libres,
Trastornos psicológicos,
Estados
proinflamatorios,
Reducción de la función
sináptica, Disminución
neural.

ANÁLISIS: Las enfermedades neurodegenerativas representan un desafío significativo, con los lípidos emergiendo como factores clave en su desarrollo. El estrés oxidativo destaca como un mecanismo prominente, marcado por el desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno y la capacidad de reparación del sistema biológico. Este fenómeno afecta principalmente al sistema nervioso, contribuyendo al desarrollo de trastornos neurodegenerativos en adultos mayores a nivel mundial. Es crucial abordar esta conexión entre lípidos y estrés oxidativo para desarrollar estrategias terapéuticas efectivas que puedan mitigar el impacto devastador de estas enfermedades en la salud de la población.

Discusión

Las afecciones neurodegenerativas plantean un desafío creciente en el ámbito de la salud pública, con implicaciones importantes para la calidad de vida de los pacientes y un impacto considerable en los sistemas de atención médica (67). Uno de los aspectos emergentes en la comprensión de estas enfermedades es el papel fundamental que juegan los lípidos en su desarrollo y avance (68). El desequilibrio en el metabolismo lipídico, caracterizado por la acumulación o disfunción de ciertos tipos de lípidos, se ha relacionado cada vez más con diversas enfermedades neurodegenerativas, destacando la necesidad de comprender más a fondo esta relación para guiar estrategias terapéuticas efectivas (69).

En el estudio actual llevado a cabo sobre los lípidos y su relación con enfermedades neurodegenerativas en adultos, se destaca que el Alzheimer es la enfermedad que se presenta con más prevalencia, y los fosfolípidos emergen como elementos centrales en la patogénesis de Alzheimer, poniendo en evidencia que un estudio realizado por Acosta, D. (70), en República Dominicana demuestra que la presencia del síndrome demencial es de 5.4 % y de 11.7 %, en la población, es decir, su prevalencia elevada especialmente en adultos mayores.

Haciendo comparación con otras causas, el exceso de fosfolípidos es la más relevante y no solo en esta investigación, también en la de otros autores mencionados.

Por otra parte, varios autores como Ana María y Col. (71), no señalan a los lípidos como las únicas causas de enfermedades neurodegenerativas, sino también el actual escenario



sociodemográfico mundial, caracterizado por un aumento de la esperanza de vida y una población cada vez más envejecida, ha traído como consecuencia el aumento de enfermedades neurodegenerativas, entre ellas Parkinson. Según el autor Julio Cesar (72), indica que se han identificados factores de riesgos genéticos para la EA. Los principales genes de susceptibilidad para la EA de inicio temprano (menos de 65 años de edad) son presenilina 1 y 2, y proteína precursora de amiloide (APP) (72).

Por otro lado, en relación a las consecuencias de los lípidos en la aparición de enfermedades neurodegenerativas en adultos mayores. Se menciona por María Elena González Fragueta (73), que el estrés oxidativo es la enfermedad que destaca, ya que participa en varios mecanismos, provocando un daño cerebral progresivo. Numerosas evidencias apuntan a que contribuyen a la degeneración neuronal que subyace a muchas enfermedades neurodegenerativas, como son la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), la enfermedad de Parkinson o la enfermedad de Alzheimer.

Sin embargo, Montoya y Rodríguez (74), en su estudio sobre el estrés oxidativo indican que se ve involucrado con la acumulación de placas de proteínas beta-amiloide en el cerebro, lo que conlleva a que se desarrollen las enfermedades neurodegenerativas, y su estudio desencadena una serie de afecciones que inclusive podrían ocasionar daños neuronales más graves.

Se mostraron diversas limitaciones en la recopilación de datos durante la investigación del tema abordado. Esto debido a que la información contenida en los diversos artículos examinados no siempre respaldaba una metodología de investigación experimental que garantizara la representatividad de la muestra. Además, la disponibilidad de artículos con muestras fue limitada, y se observó un escaso número de investigaciones recientes. Por consiguiente, se sugiere que los investigadores se centren en el desarrollo de investigaciones que exploren la influencia de los lípidos en el sistema nervioso central.

Conclusiones

La prevalencia de enfermedades neurodegenerativas relacionadas con los lípidos, como el Alzheimer y el Parkinson, es notable en varios países, lo que subraya la importancia de comprender la interacción entre los lípidos y estos trastornos. Los estudios revisados sugieren que la alteración del metabolismo lipídico en el cerebro está estrechamente asociada con la progresión de estas enfermedades, lo que destaca la necesidad de investigaciones adicionales para identificar biomarcadores y terapias específicas.

El estrés oxidativo emerge como un factor común en la patogénesis de varias enfermedades neurodegenerativas, como el Alzheimer y la esclerosis lateral amiotrófica. Este fenómeno, caracterizado por un desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno y los



sistemas antioxidantes del cuerpo, puede desempeñar un papel crucial en el daño neuronal y la progresión de estas enfermedades. Por lo tanto, abordar el estrés oxidativo podría ser una estrategia terapéutica prometedora para mitigar el impacto de estas afecciones.

Los estudios también resaltan la importancia de los lípidos específicos en la patogénesis de enfermedades neurodegenerativas. Por ejemplo, la disfunción de lípidos como los fosfolípidos y los glucolípidos se ha asociado con el desarrollo del Alzheimer y la enfermedad de Fabry, respectivamente. Estos hallazgos subrayan la necesidad de investigaciones adicionales para comprender mejor los mecanismos moleculares subyacentes y desarrollar enfoques terapéuticos dirigidos a estos componentes específicos del metabolismo lipídico.

En general, este estudio proporciona una visión integral de la influencia de los lípidos en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas en adultos mayores, destacando la importancia de abordar este problema de salud pública desde múltiples perspectivas, incluida la investigación básica, clínica y epidemiológica.

Referencias bibliográficas

1. M.A. Abril Carreres. N. Ticó Falguera RGF. Enfermedades neurodegenerativas. Elsevier. 2004; 38(6): p. 73487-8.
2. MD. BALLESTEROS POMAR AAL. Nutrición basada en la evidencia en las enfermedades neurológicas. Elsevier. 2005; 52(52): p. 97-101.
3. Cruzado RM. Universidad de la Laguna. [Online]; 2014. Acceso 1 de Diciembre de 2023. Disponible en: <https://www.ull.es/portal/noticias/2014/una-investigadora-de-la-ull-senala-la-importancia-de-los-acidos-grasos-en-la-prevencion-temprana-de-enfermedades-neurodegenerativas/>.
4. Claudia Cabezas-Zábala BHTMVZ. Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. Revista de Facultad de Medicina. 2016; 64(4): p. 761-768.
5. Raúl Arizaga DBCBWBDCLCMLGAGJODS. Dieta y prevención en enfermedad de Alzheimer. Revista Neurologica Argentina, Sociedad Neurológica. 2018; 10(1): p. 44-60.
6. Garcés M. Prevalencia y costos asociados con las Enfermedades Neurodegenerativas. Informe documental. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Neurología.
7. OMS. Demencia. [Online]; 2023. Acceso 2 de Diciembre de 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>.
8. Montalvo Herdoíza JP, Alvear Toala LE, Intriago Mercado ER, Moreira Vera DV, Montalvo Perero PS. Prevalencia De La Enfermedad De Parkinson: Estudio Puerta-



- Puerta En La Provincia De Manabí-Ecuador. Revista Ecuatoriana de Neurología. 2017; 26(1): p. 23.
9. Bender del-Busto JE. Las enfermedades cerebrovasculares como problema de salud. Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía. 2019; 9(2): p. 1.
 10. Theran león JS, Dulcey Sarmiento LA, Saenz Sandoval E, Arango Fontecha ER, Vera Quintero DK. Esclerosis lateral amiotrófica, revisión epidemiológica, clínica y terapéutica de una catastrófica enfermedad neurológica en términos pronósticos. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2022; 6(6): p. 6.
 11. Burgos Pelaez R, Virgili Casas N. papel de la nutricion en la prevencion y evolucion de las enfermedades. 2009; 2(2).
 12. Montoya Zamora PdC, Rodriguez Castañeda F. enfermedades neurodegenerativas en adultos mayores:retos en el diagnostico y tratamiento. 2022; 13(2).
 13. Andino Núñez A. Enfermedades neurodegenerativas en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, período 2000-2012, Quito-Ecuador. Tesis-medicina. 2013;: p. 118.
 14. Carvajal CC. Lípidos, lipoproteínas y aterogénesis. Editorial de EDNASSS. 2019;(158).
 15. Díaz Velásquez DM, Upegui Mayor AT, Arboleda Nava JA, Vásquez Mucúa AL. Los lípidos y sus generalidades. En Díaz Velásquez DM, Upegui Mayor AT, Arboleda Nava JA, Vásquez Mucúa AL. Dislipidemias y estilos de vida en Cali.: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2020. p. 17-50.
 16. Hernández-Bello F, Franco M, Pérez-Méndez Ó, Donis-Maturano L, Zarco-Olvera G, Bautista-Pérez R. Metabolismo de los esfingolípidos y su relación con las enfermedades cardiovasculares, renales y metabólicas. Archivos de cardiología de México. 2023; 93(1): p. 88-95.
 17. Meza U, Romero-Méndez C, Sánchez-Armáss S, Rodríguez-Menchaca A. Participación de rafts en enfermedades neurológicas. Revista de Neurología. 2023; 38(9): p. 671-680.
 18. Olatz Izaola , De la Fuente B, Muñoz-Calero P, Franco-Lopez A, De Luis DA. Enfermedades neurodegenerativas; aspectos nutricionales. Nutricion Hospitalaria. 2015; 32(2): p. 951-951.
 19. Waitzberg DL, Garla P. Contribución de los Acidos Grasos Omega-3 para la Memoria y la Función Cognitiva. Nutricion Hospitalaria. 2014; 30(3).
 20. Ortiz Escarza JM, Medina López ME. Estrés oxidativo ¿un asesino silencioso? Educación química. 2020; 31(1): p. 1-11.
 21. Sienes Bailo P, Llorente Martín , Calmarza , Montolio Breva , Bravo Gómez , Pozo Giráldez A, et al. Implicación del estrés oxidativo en las enfermedades neurodegenerativas y posibles terapias antioxidantes. Advances in Laboratory Medicine. 2022; 3(4): p. 351-360.



22. Diaz-Hung ML, Gonzáles Fraguela ME. El estrés oxidativo en las enfermedades neurológicas: ¿causa o consecuencia? *Neurología*. 2014; 29(8): p. 451-452.
23. Mejía Quishpi JA, Mero Vera LK, Apolinario Pincay JJ, Guillen Godoy MA. Relación entre alteraciones cognitivas y depresión en pacientes con alzhéimer en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de ciencia, tecnología e innovación en salud pública*. 2021; 5(2): p. 318-324.
24. Agnello L, Ciaccio M. Neurodegenerative Diseases: From Molecular Basis to Therapy. *Int J Mol Sci*. 2022; 23(21): p. 3.
25. González Garcés Y, Rodríguez Labrada , Reynaldo Cejas E. Adherencia a programas de rehabilitación física como tratamiento efectivo en enfermedades neurodegenerativas. 2020; 17(43): p. 129-140.
26. Sara Terrado, Catalina Serrano; Zulema Galano, Anselma Betancourt; María Jiménez de Castro. Alzheimer's disease, some modifiable risk factors. *Revista Información científica*. 2018; 97(5): p. 1031-1042.
27. OMS. Demencia. [Online].; 2023. Acceso 07 de Diciembre de 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>.
28. Juan de Jesús Llibre-Rodríguez, Raúl Gutiérrez Herrera, Milagros A. Guerra Hernández. Enfermedad de Alzheimer: actualización en su prevención, diagnóstico y tratamiento. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2022; 21(3).
29. Raúl Arizaga, Dolores Barreto, Claudia Bavec, Waleska Berríos, Diana Cristalli, Liliana Colli, María Laura Garau, Angel Golimstok, Juan Ollari, Diego Sarasola. Argentina Dieta y prevención en enfermedad de Alzheimer. *Revista Neurologica Argentina, Sociedad Neurológica*. 2018; 10(1): p. 44-60.
30. Ministerio de Sanidad. Guía sobre la enfermedad de parkinson para personas afectadas, familiares y personas cuidadoras. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, Servicios Sociales e Igualdad.
31. De la Serna JM, Gómez Rubio , Altable Pérez. La enfermedad de Parkinson en Tiempos de Pandemia: Tektime; 2020.
32. Alemán Pullas SL, Montero Balarezo CX, Díaz Recalde EX, Jarro Sanchez CM. Enfermedad de Parkinson. Diagnóstico y tratamiento. *Revista Científica Mundo de la Investigación y en Conocimiento*. 2022; 6(2): p. 250-266.
33. Delfín-Ramos AJ, Blasco-López. Enfermedad de Parkinson: Aspectos Generales y Nutricionales. *Salud y Administración*. 2019; 6(1): p. 33-43.
34. Perez-González , De-la-Cruz-Estrada E, Cervantes-Arriaga A, Rodriguez-Violante M. Frecuencia De Casos Juveniles Con Enfermedad De Huntington En Población Mexicana. *Revista Ecuatoriana de Neurología*. 2019; 28(1): p. 26-31.



35. Vallejo Zambrano , Steinzappir Navia M, Ávila Meza S, Azua Zambrano M, Zambrano Vásquez K, Chumo Rivero M. Síndrome de Huntington. Revista Científica. 2020; 4(4): p. 392-398.
36. Peña Sánchez M, Peña de los Santos G, Riverón Forment G, Lara Fernández , Acosta Sánchez T, Quevedo Monteagudo. Biomarcadores de estrés oxidativo en la enfermedad de Huntington y otros desórdenes neurológicos: estudio comparativo. Revista de enfermedades no Transmitibles. 2023; 13(4): p. 10.
37. Alcade Muñoz S, Pejennate Labari E. ¿Qué sabemos de la esclerosis lateral amiotrófica? FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2017; 24(4): p. 180-188.
38. Real JT, Ascaso JF. Metabolismo lipídico y clasificación de las hiperlipemias. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. 2021; 33(1): p. 3-9.
39. Díaz Velásquez , Upegui Mayor , Arboleda Nava , Vásquez Mucúa. Los lípidos y sus generalidades. Cali: Universidad Santiago de Cali.; 2020.
40. Martínez-Lazcano , Boll-Woehrlen , Hernández-Melesio dIPA, Rubio-Osornio M, Sánchez-Mendoza A, Ríos C, et al. RADICALES LIBRES Y ESTRÉS OXIDATIVO EN LAS ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS. Mensaje bioquímico. 2010; 34: p. 43-59.
41. Vázquez-Frias R, García-Ortiz , Valencia-Mayoral PF, Castro-Narro GE, Medina-Bravo PG, Santillán-Hernández Y, et al. Consenso mexicano sobre el diagnóstico de la deficiencia de lipasa ácida lisosomal. Revista de Gastroenterología de Mexico. 2018; 83(1): p. 51-61.
42. Gómez Chavarín , Morales-Gómez M. Exosomas y propagación de enfermedades neurodegenerativas. Archivos de Neurociencias. 2018; 23(2): p. 6-18.
43. Terrado Quevedo SP, Serrano Duran C, Galano Guzman ZG, Betancourt Pulsan A, Jimenez de Castro Morgado MI. Enfermedad de Alzheimer, algunos factores de riesgo modificables. Revision Informatica Científica. 2018; 97(5).
44. González-Rodríguez J, Benavides-Villalobos J, Arroyo-Villalta A. Enfermedad de Fabry en el adulto. Revista Hispanoamericana De Ciencias De La Salud. 2020; 2(2): p. 75-84.
45. Rodriguez Lopez M, Sanchez Tuyu JL, Mendez Dominguez N. Prevención de la sarcopenia en pacientes con enfermedad de Parkinson: Revisión descriptiva desde la medicina preventiva. Revista Biomedica. 2021; 32(1).
46. Sol J, Jové M, Sproviero W, Domínguez R, Piñol-Ripoll G, Romero-Guevara ,R, et al. Lipidomic traits of plasma and cerebrospinal fluid in amyotrophic lateral sclerosis correlate with disease progression. Brain Communications. 2021; 3(3): p. 15.
47. Carrera-Juliá S, Catarina-Moreira A, Adriana-Santos C, Fonseca J, Drehmer E. Ingesta nutricional en pacientes afectados de esclerosis lateral amiotrófica en una consulta



- ambulatoria de nutrición artificial en Portugal. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2021; 25(4): p. 353-364.
48. Rodríguez Núñez A, Calá Fernández J, Cruz Vadell H, Montoya Deler MÁ. Marcadores de estrés oxidativo en pacientes con síndrome metabólico. *Rev. Finlay.* 2021; 11(1): p. 23-30.
49. C. J, M. C, A. AA, Bosca Blasco ME, Gil Villar MP, López Ruiz R, et al. Nivel de conocimiento de la enfermedad de Alzheimer en cuidadores y población general. *Sociedad Española de Neurología.* 2021; 36(6).
50. Meléndez-Flores JD, Castillo-Torres SA, Cerda-Contreras C, Chávez-Luévanos BE, Estrada-Bellmann I. Características clínicas del síndrome metabólico en pacientes con enfermedad de Parkinson. *Neurología.* 2021; 72(1): p. 9-15.
51. Sienes Bailo P, Llorente Martín E, Calmarza P, Montolio Breva S, Bravo Gómez A, Pozo Giráldez A, et al. Implicación del estrés oxidativo en las enfermedades neurodegenerativas y posibles terapias antioxidantes. *Avances en Medicina de Laboratorio.* 2022; 3(4): p. 351-360.
52. Martínez S, Ochoa B, Pérez MR, Torrico F, García I, García CC. Polimorfismos del gen de la apolipoproteína E en adultos mayores de 60 años con disminución de la memoria cognitiva y enfermedad de Alzheimer en diferentes poblaciones venezolanas. *Revista del Instituto Nacional de Salud.* 2022; 42(1): p. 116-129.
53. Ramírez-Coronel AA, Cevalco J, Saux G. Escala De Conocimiento De La Enfermedad De Alzheimer: Adaptación Y Análisis De Las Propiedades Psicométricas En Estudiantes Universitarios Ecuatorianos. *Revista Ecuatoriana de Neurología.* 2023; 32(1): p. 33-42.
54. Moreira-Vera DVV, León Andrade CA, Alban León L, Abad Herrera EP. Neurodegeneración Con Acumulación De Hierro En El Cerebro: Primer Reporte De Caso En Ecuador. *Rev Ecuat Neurol.* 2023; 32(2).
55. European Alzheimer's & Dementia Biobank Mendelian Randomization (EADB-MR) Collaboration. Genetic Associations Between Modifiable Risk Factors and Alzheimer Disease. *JAMA Netw Open.* 2023; 6(5).
56. Guerrero Camacho JL, Corona Vázquez T, Flores Rivera JJ, Ochoa Morales A, Martínez Ruano L, Torres Ramírez de Arellano I, et al. Variantes del gen ABCB1 como factores de riesgo y factores moduladores de la edad de inicio en pacientes mexicanos con enfermedad desmielinizante. *Revista de Neurología y Neurocirugía.* 2023; 38(2): p. 65-74.
57. Pérez CF. Asociación VACTERL con poliquistosis renal en un recién nacido: reporte de caso. *universidad cesar ballejo.* 2019.
58. CASTILLO MONTERREY , PEÑA SÁNCHEZ , CAMBARA PEÑA , GÓNGORA RUIZ , SÁNCHEZ DEL RÍO , AGUILERA MARTÍNEZ MY. Efecto del ozono sobre



- factores de riesgo del ictus de pacientes con enfermedades inflamatorias y osteoarticulares. *Revista Cubana de Medicina Natural y Tradicional*. 2021; 4: p. 14.
59. Cervantes A, et al. Asociación entre comorbilidades cardiometabólicas y enfermedad de Parkinson en población mexicana. *Gaceta médica de México*. 2021; 157(6): p. 645-650.
60. Noa Pelier BY, Coll Costa JL, Echemendia del Vall. La actividad física en el adulto mayor con enfermedades crónicas no transmisibles. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*. 2021; 16(1): p. 308-322.
61. Zhou Z RJTAea. Vinculan los niveles altos de triglicéridos a un menor riesgo de demencia. *Revista de neurología*. 2023; 101(22): p. 88-106.
62. Saíenz YJ, Almaguer Gotay D, Rodríguez Estupiñán A, Almaguer Mederos LE. Aproximación a la ingesta nutricional en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2021; 20(5): p. 7.
63. Ramírez G. Factores asociados al desarrollo de anomalías congénitas en la población neonatal atendida en un hospital de alta complejidad en Colombia: estudio de casos y controles. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*. 2019.
64. Núñez-Musa R, Núñez-Sellés AJ, Mañón Rossi W, Marmolejos R, Martínez-Sánchez G. CORRELACIÓN ENTRE EL GRADO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y EL ÍNDICE DE ESTRÉS OXIDATIVO. ESTUDIO DE COHORTE EN UNA POBLACIÓN DE PACIENTES HIPERTENSOS SISTÉMICOS EN REPÚBLICA DOMINICANA. *Ciencia y Salud*. 2019; 3(2): p. 17-33.
65. Castro Zamparella T, Balaszczuk V. Efectos del Omega 3 ante Deterioro Cognitivo. *Revista Argentina de Neuropsicología*. 2020.
66. Daniel A. de Luis OIBdlFPMCAFL. Enfermedades neurodegenerativas; aspectos nutricionales. *Nutrición Hospitalaria*. 2015; 32(2).
67. Como se indica en el estudio realizado por Daniel A. et al.(1) lencledPlela(yldpalcylmddlq. Enfermedades neurodegenerativas; aspectos nutricionales. *Nutrición Hospitalaria*. 2015; 32(2).
68. Oliva ST. Aspectos neurológicos del envejecimiento. *ELSEVIER*. 2004; 23(9).
69. País A. Estudian efectos de la obesidad en la aparición de enfermedades neurodegenerativas. 2022.
70. Acosta D. Prevalencia, factores de riesgo e impacto de la demencia en la República Dominicana: El estudio poblacional 10/66. *Revista De Humanidades Y Ciencias Sociales*. 2023; 69(2).
71. Leiva AM, Martínez-Sanguinetti MA, Troncoso-Pantoja , Nazar , Petermann-Rocha F, Celis-Morales C. Chile lidera el ranking latinoamericano de prevalencia de enfermedad de Parkinson. *Revista médica de Chile*. 2019; 147(4): p. 535-536.



72. Espín Falcón C. Factores de riesgo asociados a pacientes con enfermedad de Alzheimer. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2020; 1(36): p. 1-18.
73. González Fraguela. La contribución del estrés oxidativo en los procesos de aprendizaje y memoria. *Panorama. Cuba y Salud*. 2019; 14(1): p. 82-90.
74. Montoya Zamora PdC, Rodríguez Castañeda. ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS EN ADULTOS MAYORES: RETOS EN EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO. *Revista electrónica semestral en Ciencias de la Salud*. 2022; 13(2): p. 1-9.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

