



Escuela de Salud Integrativa



En el marco del Curso “Neurociencia Terapéutica”

MÓDULO 2: Micronutrición Cerebral

MSc. Neomar Semprún-Hernández

Inmunólogo / Evidence-Based Health Adviser
CEO Unidad de Inmunología Prof. Nola Montiel
Consejero de la Cátedra Libre de Autismo - LUZ



En la clase anterior hablábamos de ***Neuroinmunomodulación***



"La ciencia inmunológica está en medio de una revolución"

Paul WE. 1983 Preface. Annu. Rev. Immunol 1:16399974

Estas son las primeras palabras del prefacio escrito hace más de 30 años por William Paul, el editor fundador de la Annual Review of Immunology.

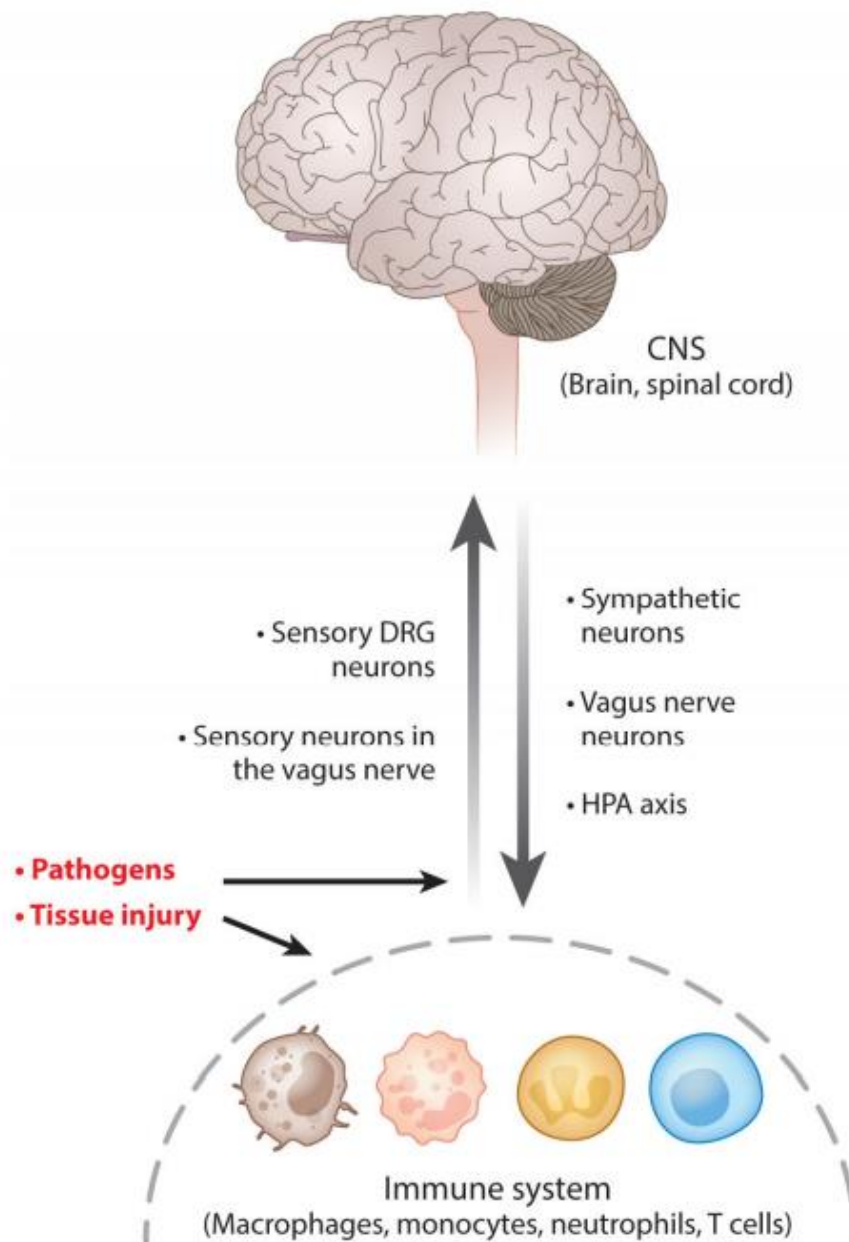
La visión del Dr. Paul de este entonces nuevo diario fue que sus revisiones oportunas tendría un papel crítico en ayudar a los inmunólogos a mantenerse al día con el rápido cambio campo, **una tarea que es aún más difícil para las personas en otros campos con interés en la inmunología.**



Molecular and Functional Neuroscience in Immunity

Valentin A. Pavlov, Sangeeta S. Chavan, and Kevin J. Tracey

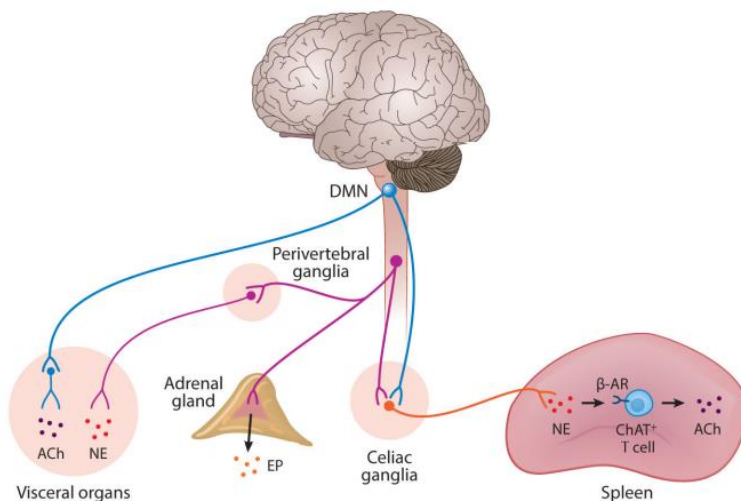
Center for Biomedical Science and Center for Bioelectronic Medicine, The Feinstein Institute for Medical Research, Northwell Health, Manhasset, New York 11030, USA



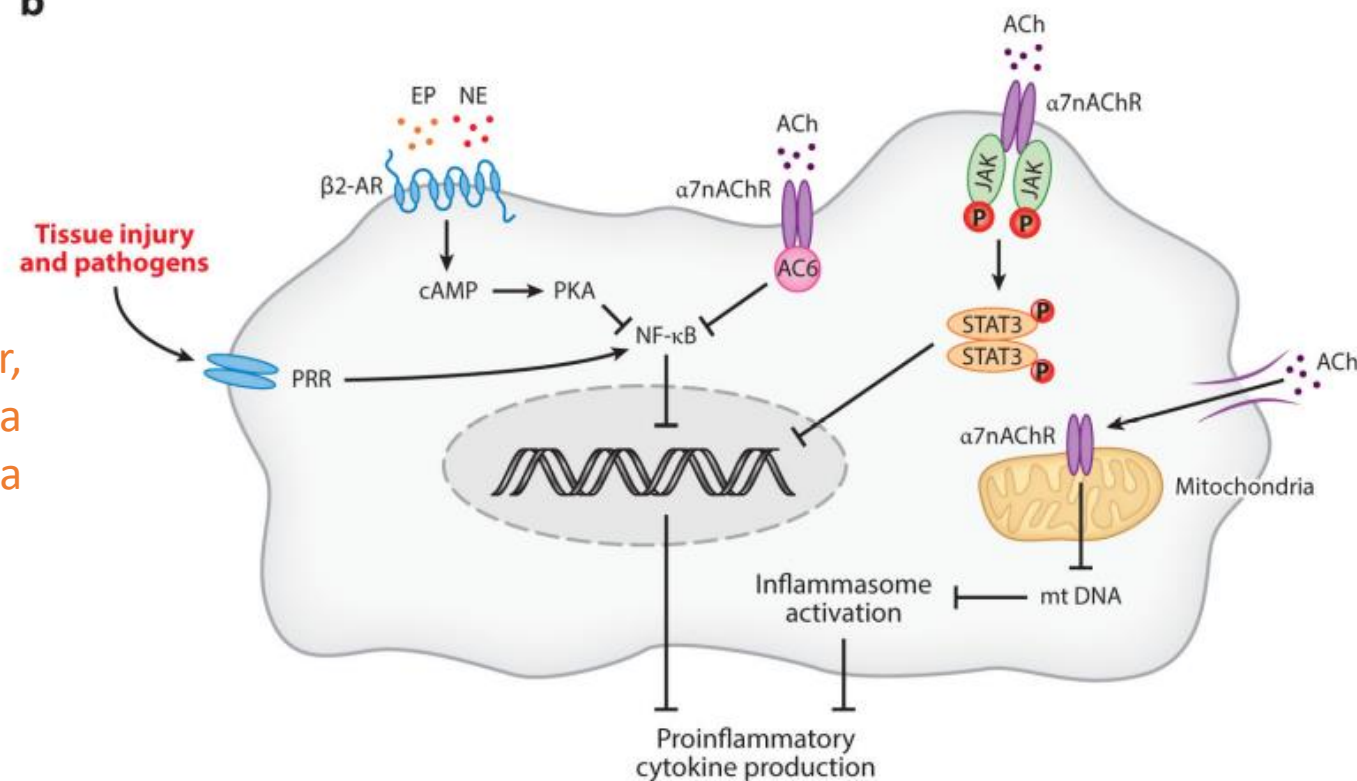
Las alteraciones de la homeostasis del SI son detectados por neuronas sensoriales que residen en los ganglios de raíz dorsal (DRG) y neuronas aferentes del nervio vago.

Estas señales están integradas en el SNC con señalización descendente a través de fibras nerviosas de vago simpático con la liberación de catecolaminas y acetilcolina.

El eje hipotalámico-pituitario- adrenal (HPA) con la liberación de corticosteroides también proporciona un conducto para la regulación neuroinmunitaria.



b



Annu Rev Immunol. 2018 April 26; 36: 783–812. doi:10.1146/annurev-immunol-042617-053158.

Molecular and Functional Neuroscience in Immunity

Valentin A. Pavlov, Sangeeta S. Chavan, and Kevin J. Tracey

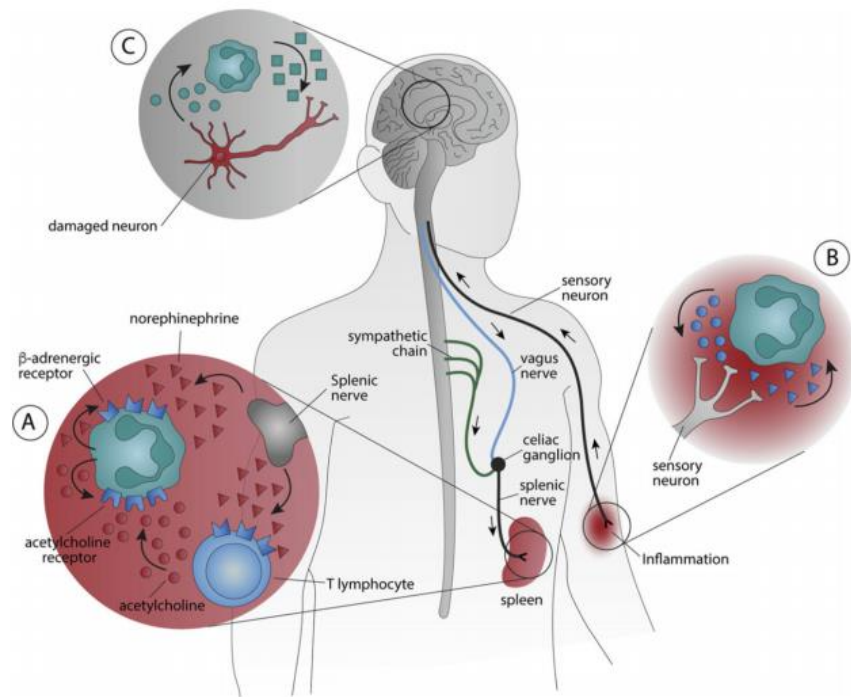
Center for Biomedical Science and Center for Bioelectronic Medicine, The Feinstein Institute for Medical Research, Northwell Health, Manhasset, New York 11030, USA

Esta interacción activa la señalización intracelular, que implica la supresión de la actividad **NF-κB** y la activación de la vía **JAK2/STAT3**, que resulta en la supresión de citoquinas proinflamatorias.

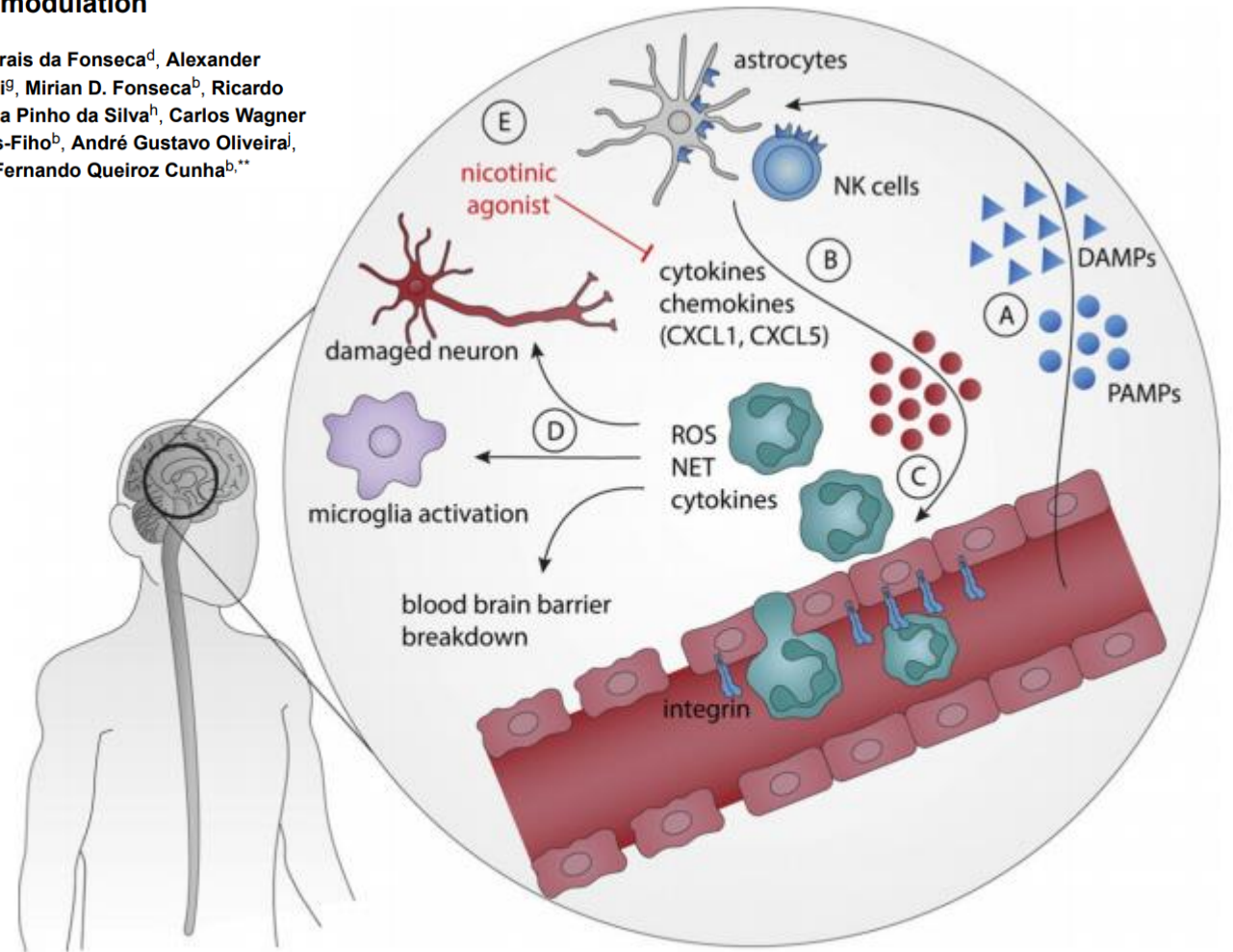


The role of neutrophils in neuro-immune modulation

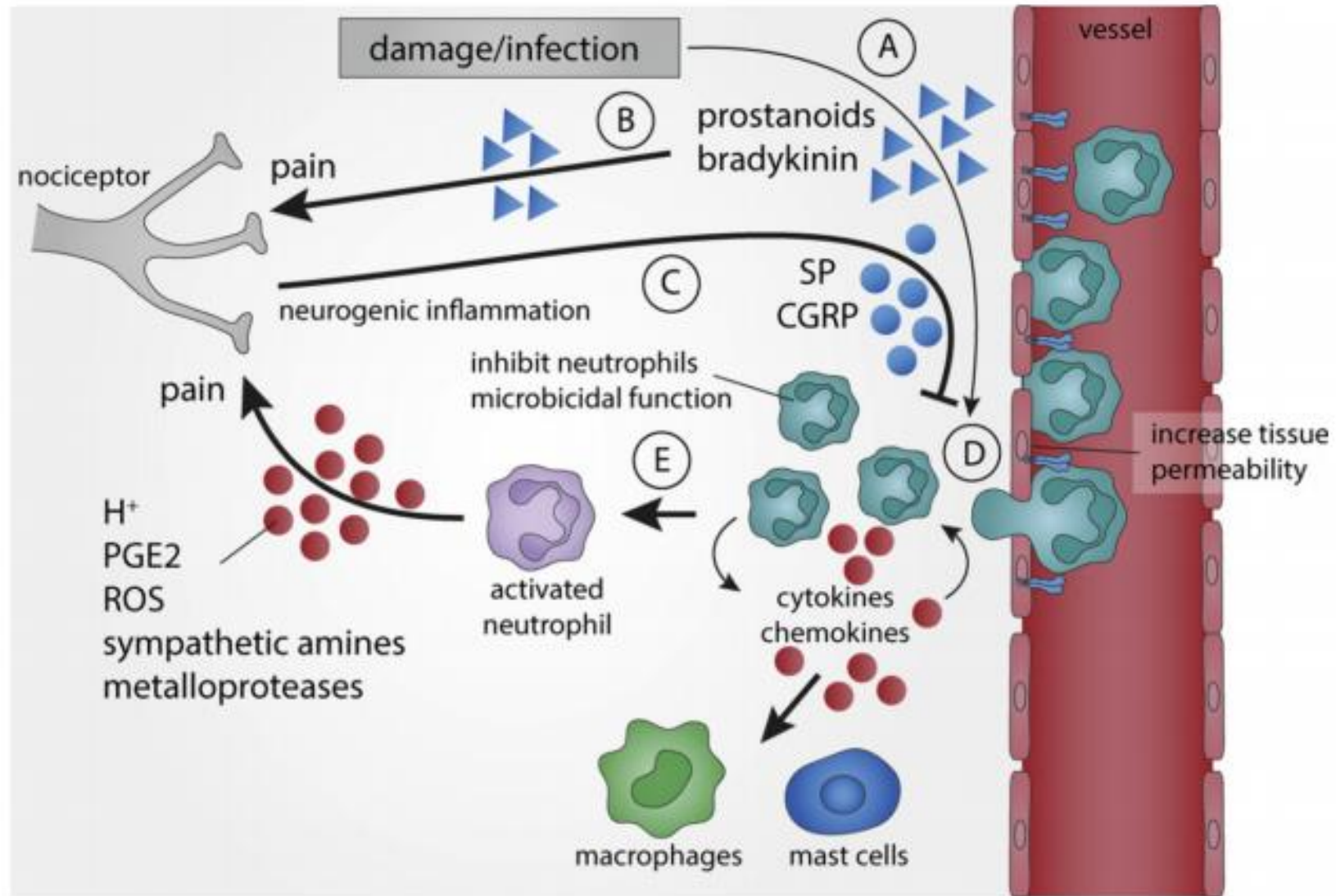
Alexandre Kanashiro^{a,b,*}, Carlos Hiroji Hiroki^c, Denise Moraes da Fonseca^d, Alexander Birbrair^e, Raphael Gomes Ferreira^f, Gabriel Shimizu Bassi^g, Mirian D. Fonseca^b, Ricardo Kusuda^b, Guilherme Cesar Martelossi Cebinelli^c, Katiussia Pinho da Silva^h, Carlos Wagner Wanderley^b, Gustavo Batista Menezesⁱ, José Carlos Alves-Fiho^b, André Gustavo Oliveira^j, Thiago M. Cunha^b, André Sampaio Pupo^h, Luis Ulloa^{g,**}, Fernando Queiroz Cunha^{b,**}



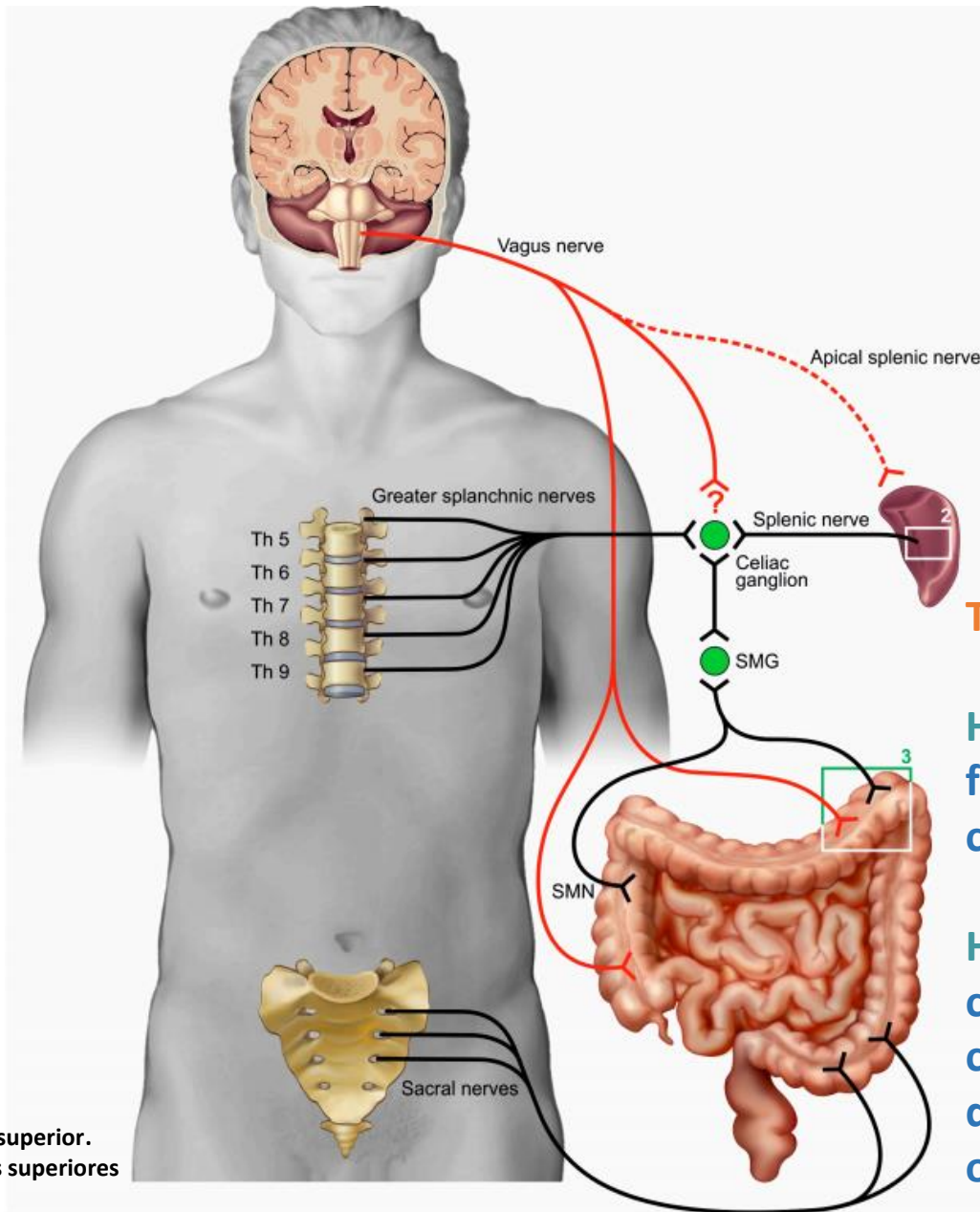
The neuro-immune interactions of neutrophils.



Role of neutrophils in the central nervous system.



Bidirectional regulation of sensory neuron-neutrophil functions.



SMG: ganglio mesentérico superior.
SMN: nervios mesentéricos superiores

Review

Neuroimmune Interactions in the Gut and Their Significance for Intestinal Immunity

David J. Brinkman ^{1,2,†}, Anne S. ten Hove ^{1,†}, Margriet J. Vervoordeldonk ^{1,3}, Misha D. Luyer ² and Wouter J. de Jonge ^{1,4,*}

¹ Tytgat Institute for Intestinal and Liver Research, Amsterdam UMC, University of Amsterdam, Amsterdam 1105 BK, The Netherlands

² Department of Surgery, Catharina Hospital, 5623 EJ Eindhoven, The Netherlands

³ Galvani Bioelectronics, Stevenage SG1 2NY, UK

⁴ Department of General, Visceral-, Thoracic and Vascular Surgery, University Hospital Bonn, 53127 Bonn, Germany

* Correspondence: w.j.dejonge@amsterdamumc.nl; Tel.: +31-20-566-8163

† These authors contributed equally to this work.

Received: 10 May 2019; Accepted: 28 June 2019; Published: 2 July 2019



Teorías existentes sobre la vía antiinflamatoria colinérgica

Hipótesis: El nervio esplénico puede influir en el SI + las fibras vagal y la sinapsis nerviosa esplénica en el ganglio celíaco (no demostrado anatómicamente).

Hipótesis Alternativa: Los nervios esplancónicos comprenden la vía antiinflamatoria. Simpático y colinérgico inervan el intestino grueso, aunque la parte distal sólo recibe invasión de los nervios simpáticos que se originan en el sacro.



*¿Inflamación, **neuroinmunomodulación**, micronutrición cerebral?*



*¿Inflamación, **neuroinmunomodulación**, micronutrición cerebral?*



Zhu et al. *Journal of Neuroinflammation* (2020) 17:25
<https://doi.org/10.1186/s12974-020-1705-z>

Journal of Neuroinflammation

REVIEW

Open Access

The progress of gut microbiome research related to brain disorders



Sibo Zhu^{1,2,3}, Yanfeng Jiang^{1,2}, Kelin Xu^{1,2,4}, Mei Cui⁵, Weimin Ye⁶, Genming Zhao⁴, Li Jin^{1,2,7} and Xingdong Chen^{1,2,7*}



REVIEW

Open Access



The progress of gut microbiome research related to brain disorders

Sibo Zhu^{1,2,3}, Yanfeng Jiang^{1,2}, Kelin Xu^{1,2,4}, Mei Cui⁵, Weimin Ye⁶, Genming Zhao⁴, Li Jin^{1,2,7} and Xingdong Chen^{1,2,7*}

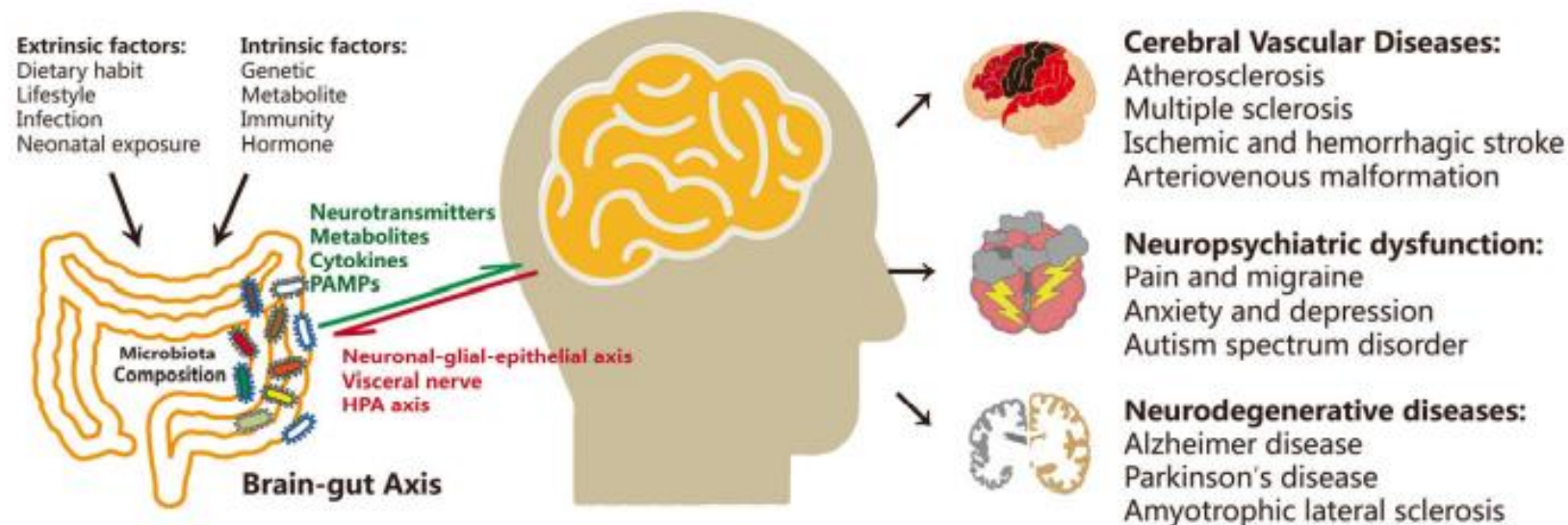


Fig. 1 Dysregulation of the gut microbiota in brain disorders. Extrinsic and intrinsic factors shape the composition of gut microbiota and further contribute to brain disorders, including cognitive dysfunction, neurodegeneration, and cerebrovascular diseases

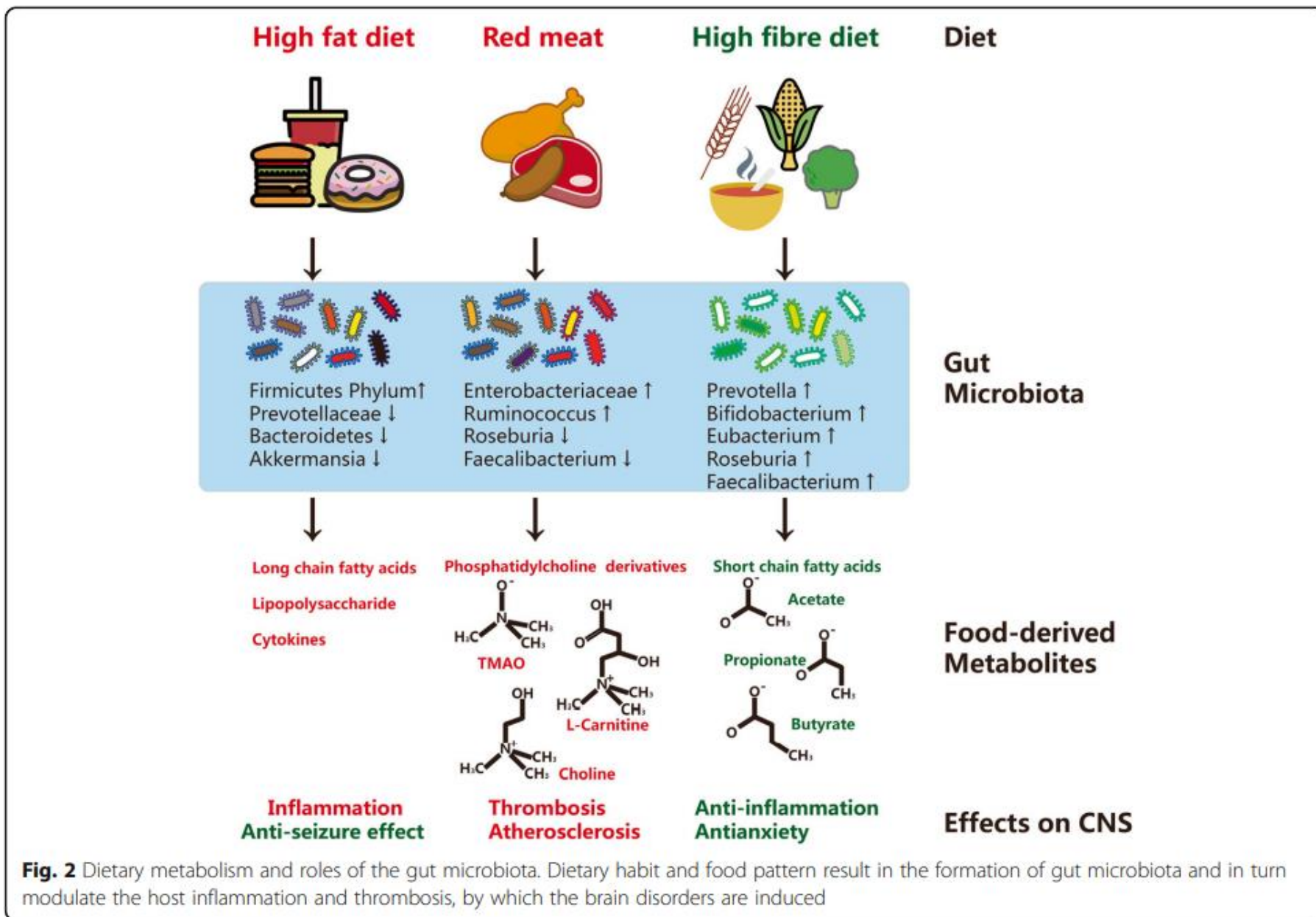


REVIEW

Open Access

The progress of gut microbiome research related to brain disorders

Sibo Zhu^{1,2,3}, Yanfeng Jiang^{1,2}, Kelin Xu^{1,2,4}, Mei Cui⁵, Weimin Ye⁶, Genming Zhao⁴, Li Jin^{1,2,7} and Xingdong Chen^{1,2,7*}





REVIEW

Open Access

The progress of gut microbiome research related to brain disorders

Sibo Zhu^{1,2,3}, Yanfeng Jiang^{1,2}, Kelin Xu^{1,2,4}, Mei Cui⁵, Weimin Ye⁶, Genming Zhao⁴, Li Jin^{1,2,7} and Xingdong Chen^{1,2,7*}



Table 1 Rodent models in mood disorders and cognitive function research

Animal	Model type	Phenotype and effect (vs. controls)
NMRI mice	Germ-free	Increased motor activity and reduced anxiety [61]
Wistar rat	Application of probiotics: <i>Lactobacillus helveticus</i> R0052 and <i>Bifidobacterium longum</i> R0175	Decreased stress-induced gastrointestinal discomfort and anxiolytic effect [118]
Balb/c mice	Application of probiotics: <i>Lactobacillus rhamnosus</i> (JB-1)	Increase of corticosterone, GABA receptor, <i>N</i> -acetyl aspartate and glutamate; reduced stress-induced corticosterone and anxiety- and depression-related behavior [119, 120]
Balb/c mice	Germ-free, SPF and <i>B. infantis</i> mice	GF mice exhibited exaggerated HPA stress response and decreased BDNF compared to SPF mice, but can be reversed with <i>B. infantis</i> [121]
Swiss Webster mice	Germ-free	GF mice have a anxiolytic behavior, increased BDNF and reduced serotonin 1A receptor in dentate gyrus of the hippocampus [122]
Balb/c mice and AKH mice	<i>T. muris</i> infection and application of probiotics <i>B. longum</i> NCC3001	Infection with <i>T. muris</i> induced anxiety-like behavior and decreased level of BDNF. Treatment with <i>B. longum</i> reverses the effect and normalizes BDNF level [123]
Balb/c mice and NIH mice	Germ-free and SPF with antibiotics	Increased exploratory behavior and hippocampal expression of BDNF in hippocampus [124]
Stress-sensitive F344 Rat	Germ-free and SPF	Decreased social interaction in GF mice [125]
Swiss Webster mice	Germ-free	Significant social impairments and decreased social preference in GF mice [126]
Wistar rat	Application of antibiotic	Reduced social interactions in offspring when antibiotic is applied peri-conceptionally [127]
Swiss Webster mice	Germ-free	Increased exploratory in GF mice [122]
Swiss Webster mice	Application of antibiotic	Increased exploratory behavior in antibiotic-treated mice [126]
C57BL/6 mice	Application of antibiotic	Decreased working memory in antibiotic-treated SPF mice; no effect on spatial memory [128]
Swiss Webster mice	Germ-free	Decreased working memory in GF mice [129]
C57BL/6 mice	SPF	Decreased working memory in antibiotic-treated SPF mice [130]
C57BL/6 mice and CF1 mice	<i>Citrobacter rodentium</i> infection	Increase anxiety and memory dysfunction [129, 131]



Por tanto, NUTRIMOS neuroinmunomodulando.



*Hablemos entonces de Micronutrición Cerebral, o mejor dicho, de
Microinmunonutrición metabólica Cerebral basada en Evidencia.*



*Hablemos entonces de Micronutrición Cerebral, o mejor dicho, de
Microinmunonutrición metabólica Cerebral basada en Evidencia.*



Polifenoles:

Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC



Review

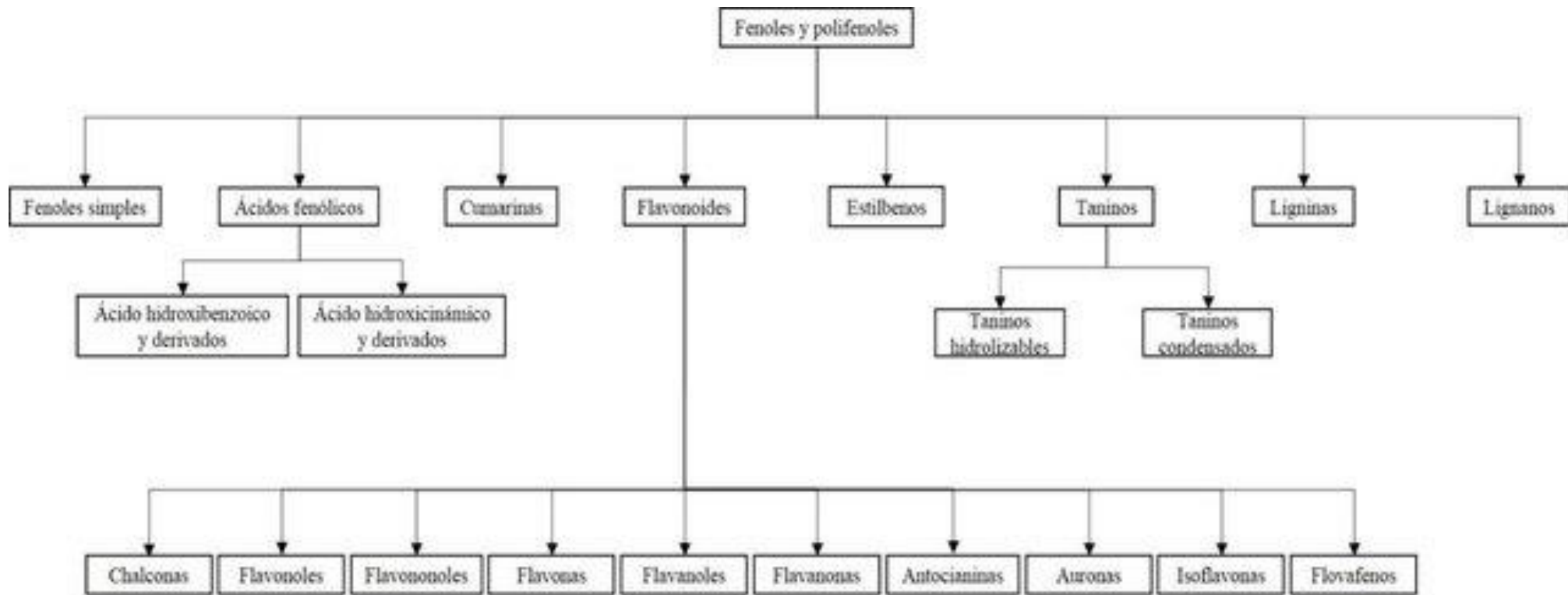
> Int J Mol Sci. 2020 Apr 7;21(7):2564. doi: 10.3390/ijms21072564.

Bioactive Polyphenols and Neuromodulation: Molecular Mechanisms in Neurodegeneration

Francesco Di Meo ^{1 2}, Anna Valentino ³, Orsolina Petillo ⁴, Gianfranco Peluso ⁴, Stefania Filosa ^{1 5},
Stefania Crispi ^{1 6}



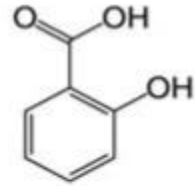
Polifenoles: *Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC*





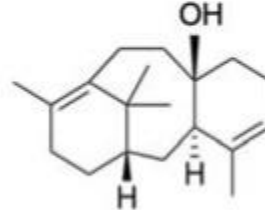
Polifenoles: *Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC*

Phenolic acids



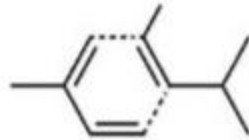
Gallic acid, Caffeic acid, Rosmarinic acids

Phenolic diterpenes



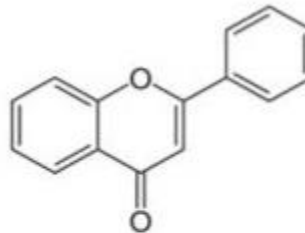
Carnosol, Carnosic acid

Volatil oils



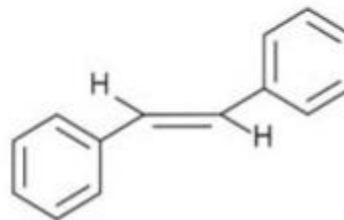
Eugenol Carvacrol, Thymol Menthol

Flavonoids



Quercetin, Catechin

Stilbenes



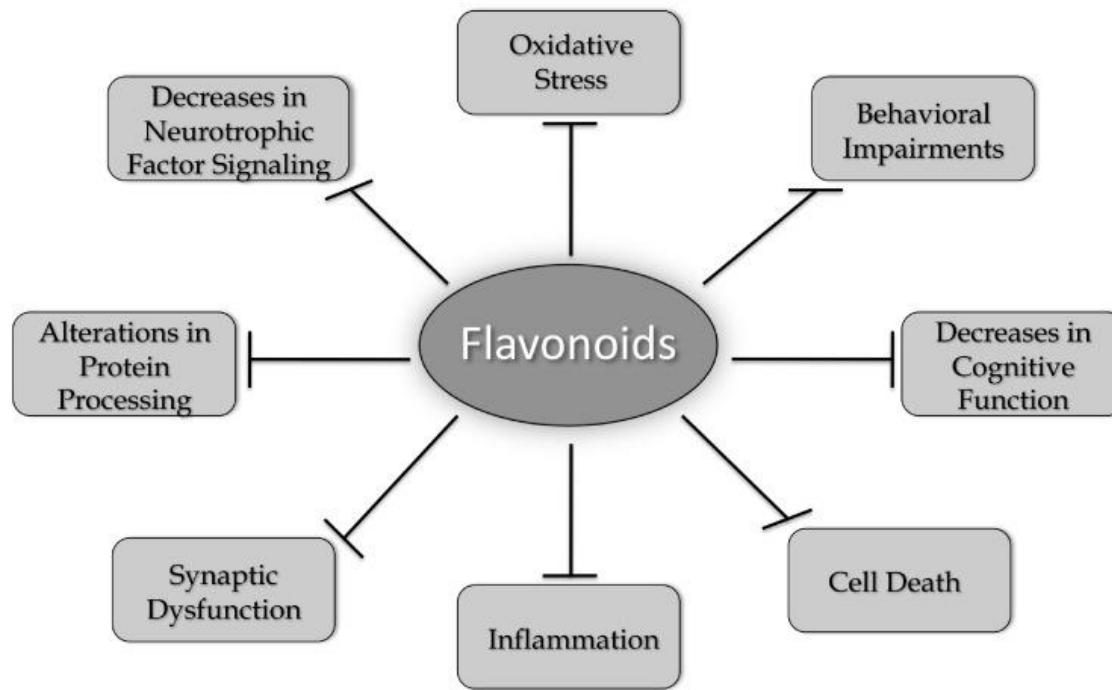
Resveratrol



Polifenoles: Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC

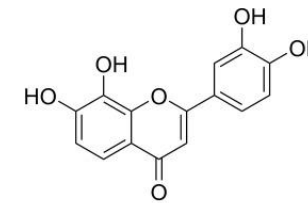
Review > [Int J Mol Sci. 2019 Jun 22;20\(12\):3056. doi: 10.3390/ijms20123056.](#)

The Potential of Flavonoids for the Treatment of Neurodegenerative Diseases

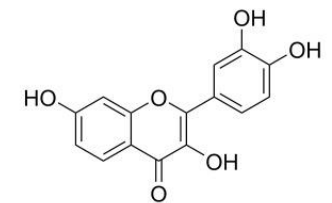


Subclasses of Flavonoids

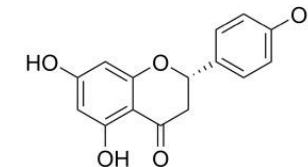
FLAVONE (7,8-Dihydroxyflavone)



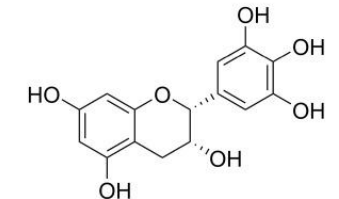
FLAVONOL (Fisetin)



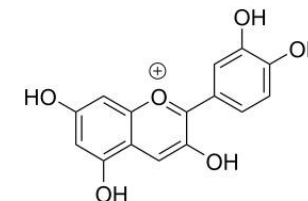
FLAVANONE (Naringenin)



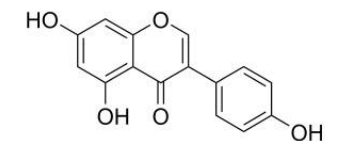
FLAVANOL (Epigallocatechin)



ANTHOCYANIDIN (Cyanidin)



ISOFLAVONE (Genistein)





Polifenoles: Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC

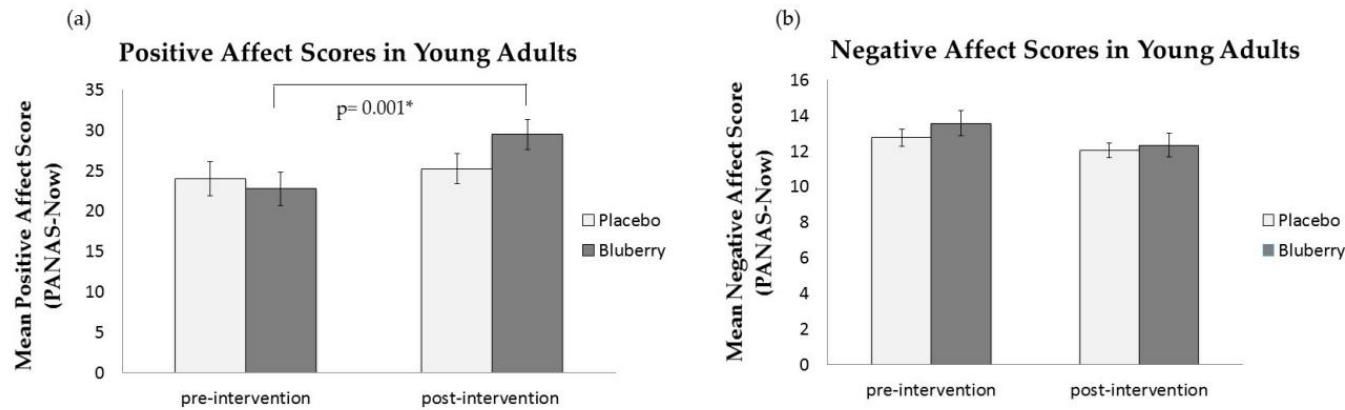


Figure 1. Mean PANAS-NOW Mood scores in adults aged 18–21 years: (a) Mean PA scores pre- and post-consumption of placebo and WBB drinks; (b) Mean NA scores pre- and post-consumption of placebo and WBB drinks.



Randomized Controlled Trial > [Nutrients](#). 2017 Feb 20;9(2):158. doi: 10.3390/nu9020158.

Effects of Acute Blueberry Flavonoids on Mood in Children and Young Adults

Sundus Khalid ¹, Katie L Barfoot ², Gabrielle May ³, Daniel J Lamport ⁴, Shirley A Reynolds ⁵, Claire M Williams ⁶

Affiliations + expand
PMID: 28230732 PMCID: [PMC5331589](#) DOI: [10.3390/nu9020158](#)
[Free PMC article](#)

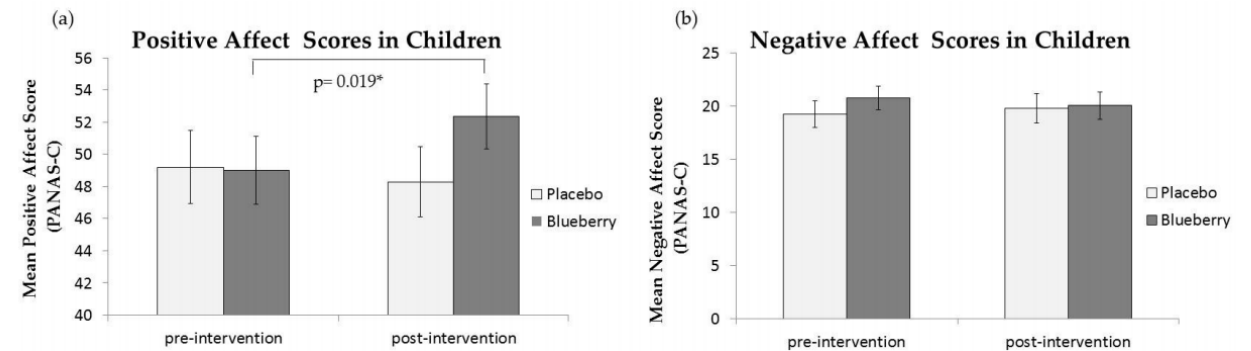


Figure 2. Mean PANAS-C scores in children aged 7–10 years: (a) Mean PA scores pre- and post-consumption of placebo and WBB drinks; (b) Mean NA scores pre- and post-consumption of placebo and WBB drinks. * Significant at <0.05. Attained from post-hoc paired samples *t*-test.



***Polifenoles:** Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC*

Randomized Controlled Trial > [Nat Neurosci](#). 2014 Dec;17(12):1798-803. doi: 10.1038/nn.3850.

Epub 2014 Oct 26.

Enhancing dentate gyrus function with dietary flavanols improves cognition in older adults

Adam M Brickman ¹, Usman A Khan ¹, Frank A Provenzano ¹, Lok-Kin Yeung ¹, Wendy Suzuki ², Hagen Schroeter ³, Melanie Wall ⁴, Richard P Sloan ⁴, Scott A Small ⁵

Affiliations + expand

PMID: 25344629 PMCID: [PMC4940121](#) DOI: [10.1038/nn.3850](#)

El giro dentado (DG) es una región en la formación del hipocampo cuya función disminuye en asociación con el envejecimiento humano y por lo tanto se considera una posible fuente de disminución de la memoria relacionada con la edad.

Luego, en un ensayo aleatorizado controlado, aplicamos estas herramientas para estudiar sujetos sanos de 50 a 69 años que consumieron una dieta alta o baja que contiene flavanol de cacao durante 3 meses.

Se encontró una intervención de flavanol alto para mejorar la función DG, medida por fMRI y por pruebas cognitivas. Nuestros hallazgos establecen que la disfunción de la DG es un motor del deterioro cognitivo relacionado con la edad y sugieren medios no farmacológicos para su mejora.





Polifenoles: *Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC*

Meta-Analysis > Phytomedicine. 2020 Dec;79:153316. doi: 10.1016/j.phymed.2020.153316.

Epub 2020 Aug 31.

The pharmacological activity of epigallocatechin-3-gallate (EGCG) on Alzheimer's disease animal model: A systematic review

Shuang Zhang ¹, Qi Zhu ¹, Jia-Yue Chen ¹, Defang OuYang ¹, Jia-Hong Lu ²

Affiliations + expand

PMID: 32942205 DOI: 10.1016/j.phymed.2020.153316



La regulación de la actividad α , β , y secretasa, la inhibición de la fosforilación tau, la antioxidación, la antiinflamación, la anti-apoptosis y la inhibición de la actividad de AchE se notifican como los **principales mecanismos neuroprotectores**.

Aunque se han **registrado más de 100 ensayos clínicos en el ClinicalTrials.gov**, sólo se ha llevado a cabo un ensayo clínico para probar los efectos terapéuticos de EGCG sobre la progresión del AD y el rendimiento cognitivo.



Polifenoles: *Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC*

> [Neurotoxicology](#). 2020 Mar;77:12-19. doi: 10.1016/j.neuro.2019.12.008. Epub 2019 Dec 10.

Rutin restores neurobehavioral deficits via alterations in cadmium bioavailability in the brain of rats exposed to cadmium

Ganiyu Oboh ¹, Adeniyi A Adebayo ², Ayokunle O Ademosun ², Olanike G Olowokere ²

Affiliations + expand

PMID: 31836556 DOI: [10.1016/j.neuro.2019.12.008](#)



- 1) El tratamiento con rutina **disminuyó las actividades de colinesterasa y el nivel de marcadores de estrés oxidativo** en ratas expuestas al cadmio.
- 2) La rutina **mejoró la memoria de trabajo espacial y los procesos de aprendizaje** como lo revelan las tareas de Morris water maze y Y-Maze
- 3) La rutina podría considerarse que posee propiedades que **mejoran cognitivamente** posiblemente a través de alteraciones de la biodisponibilidad del cadmio en el cerebro de ratas expuestas al cadmio.



Polifenoles: *Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC*

> [Neurosci Res.](#) 2020 May;154:35-44. doi: 10.1016/j.neures.2019.05.001. Epub 2019 May 20.

Coffee polyphenols prevent cognitive dysfunction and suppress amyloid β plaques in APP/PS2 transgenic mouse

Keiko Ishida¹, Masaki Yamamoto², Kensuke Misawa³, Hitomi Nishimura⁴, Koichi Misawa⁵, Noriyasu Ota⁶, Akira Shimotoyodome⁷

Affiliations + expand

PMID: 31121203 DOI: [10.1016/j.neures.2019.05.001](#)



> [Drug Deliv.](#) 2020 Dec;27(1):745-755. doi: 10.1080/10717544.2020.1762262.

Brain delivery of quercetin-loaded exosomes improved cognitive function in AD mice by inhibiting phosphorylated tau-mediated neurofibrillary tangles

Yao Qi¹, Lin Guo¹, Yibing Jiang¹, Yijie Shi¹, Haijuan Sui², Liang Zhao¹

Affiliations + expand

PMID: 32397764 PMCID: [PMC7269046](#) DOI: [10.1080/10717544.2020.1762262](#)



Polifenoles: Los mayores inmunoneuromodulares y antiinflamatorios del SNC

Randomized Controlled Trial > J Neurosci. 2014 Jun 4;34(23):7862-70.

doi: 10.1523/JNEUROSCI.0385-14.2014.

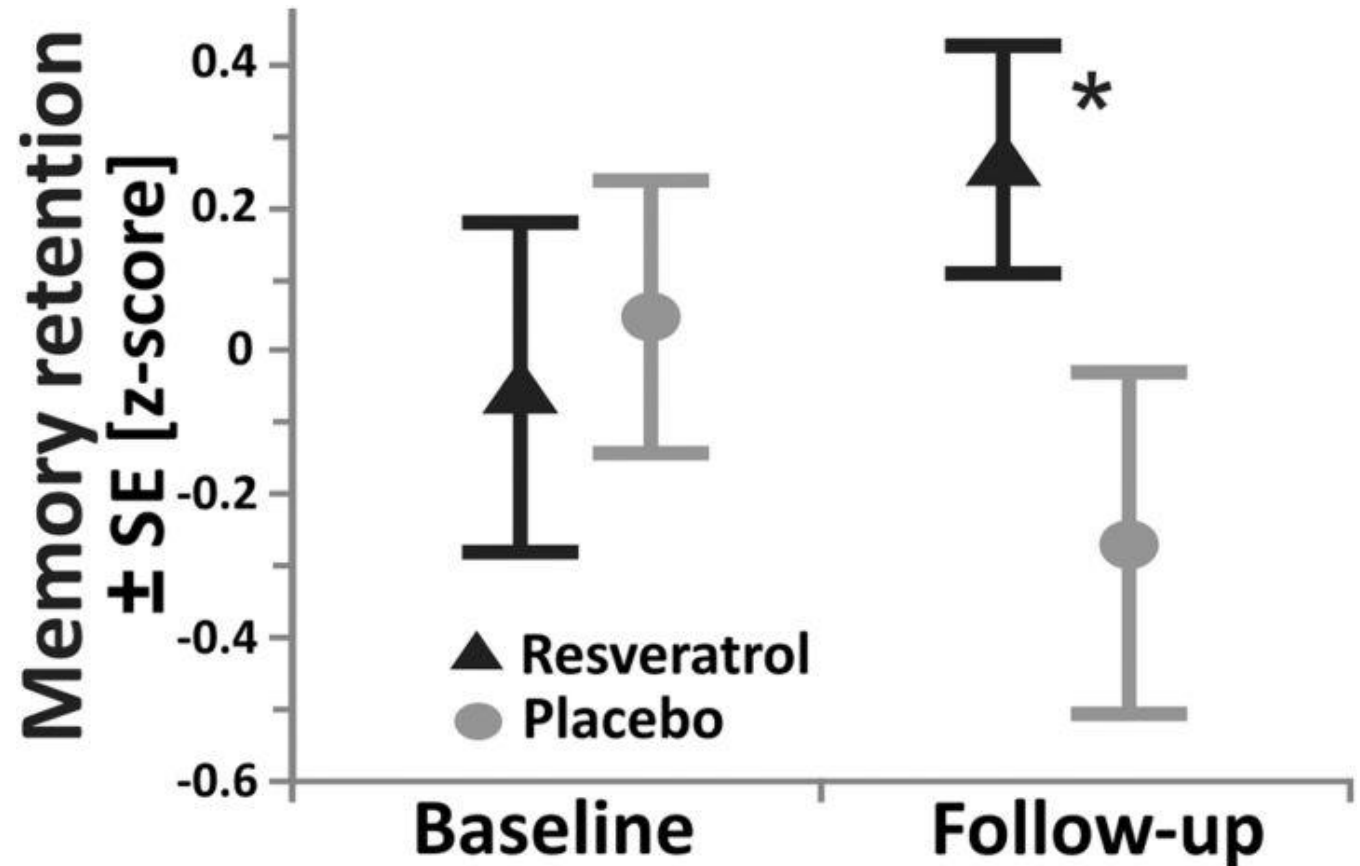
Effects of resveratrol on memory performance, hippocampal functional connectivity, and glucose metabolism in healthy older adults

A Veronica Witte¹, Lucia Kerti², Daniel S Margulies³, Agnes Flöel⁴

Affiliations + expand

PMID: 24899709 PMCID: PMC6608268 DOI: 10.1523/JNEUROSCI.0385-14.2014

[Free PMC article](#)





A manera de Reflexión:

Review

➤ [Curr Pharm Des. 2020;26\(16\):1790-1798. doi: 10.2174/1381612826666200127093701.](#)

Anthocyanins: Plant Pigments, Food Ingredients or Therapeutic Agents for the CNS? A Mini-Review Focused on Clinical Trials

Guillermo Cásedas¹, Francisco Les^{1 2}, Víctor López^{1 2}

Affiliations + expand

PMID: 31985367 DOI: [10.2174/1381612826666200127093701](#)

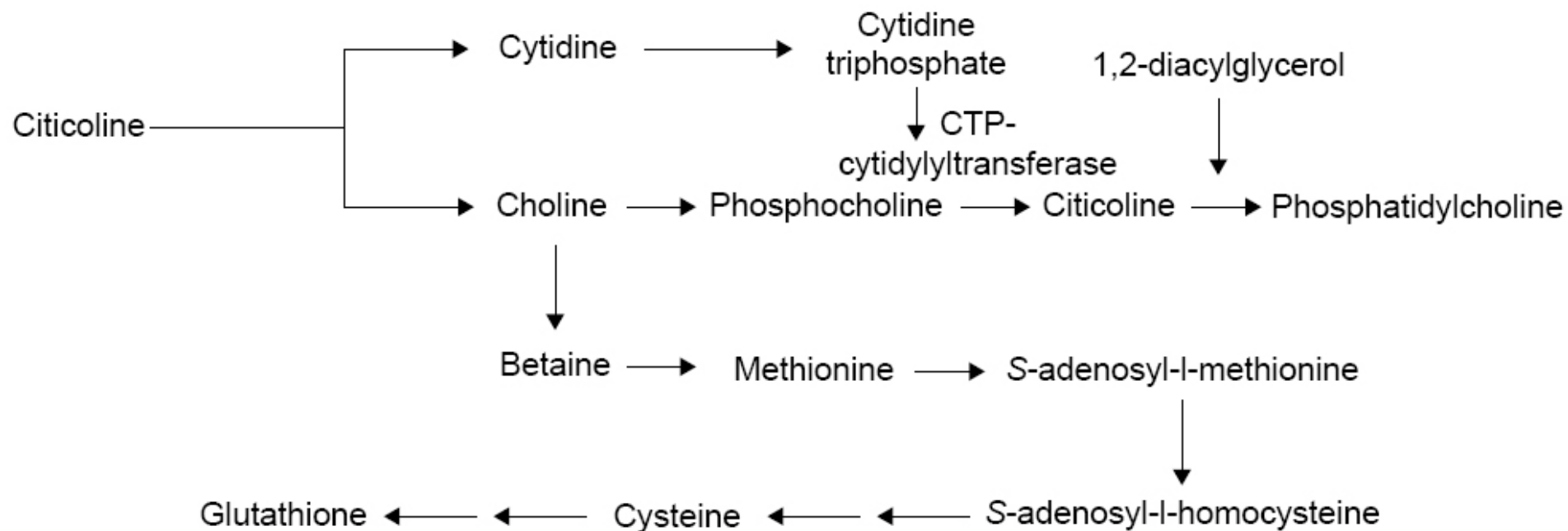
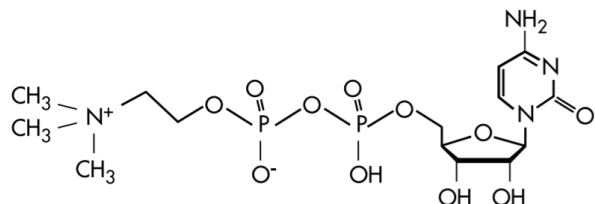


Figure 2 Citicoline's metabolic pathways.

Abbreviation: CTP, cytidine triphosphate.



Citicolina (Citidina 5'-difosfocolina) en la Estimulación de la Memoria



Citicolina (Citidina 5'-difosfocolina)

Randomized Controlled Trial > Int J Food Sci Nutr. 2014 Dec;65(8):1003-7.

doi: 10.3109/09637486.2014.940286. Epub 2014 Jul 21.

Improvements in concentration, working memory and sustained attention following consumption of a natural citicoline-caffeine beverage

Steven E Bruce¹, Kimberly B Werner, Brittany F Preston, Laurie M Baker

Affiliations — collapse

Affiliation

¹ Department of Psychology, University of Missouri-St. Louis , St. Louis, MO , USA.

Este estudio examinó los efectos neurocognitivos y electrofisiológicos de una bebida a base de **citicolina** y cafeína en 60 participantes adultos sanos inscritos en un ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo.

Los hallazgos de este estudio sugieren que la bebida mejoró significativamente la atención sostenida, el esfuerzo cognitivo y los tiempos de reacción en adultos sanos.



Citicolina (Citidina 5'-difosfocolina)

> J Alzheimers Dis. 2020;76(2):725-732. doi: 10.3233/JAD-200378.

Effects of Citicoline as an Adjunct Treatment for Alzheimer's Disease: A Systematic Review

Bernadeth Lyn C Piamonte ¹, Adrian I Espiritu ^{1 2}, Veeda Michelle M Anlacan ^{1 3}

Affiliations + expand

PMID: 32538854 DOI: 10.3233/JAD-200378

La evidencia limitada de los datos combinados de dos estudios observacionales sugiere que la Citicolina utilizado junto con los inhibidores de Inhibidor de la colinesterasa (AChEI) en el tratamiento de Alzheimer fue bien tolerado y mostró una mejoría en la cognición, el estado de ánimo y los síntomas conductuales en comparación con el tratamiento con AChEI solo.



Citicolina (*Citidina 5'-difosfocolina*)

Clinical Trial > World Neurosurg. 2019 May;125:e909-e915. doi: 10.1016/j.wneu.2019.01.207.

Epub 2019 Feb 11.

Recovery Trajectories and Long-Term Outcomes in Traumatic Brain Injury: A Secondary Analysis of the Phase 3 Citicoline Brain Injury Treatment Clinical Trial

Ross C Puffer¹, John K Yue², Matthew Mesley², Julia B Billigen², Jane Sharpless², Anita L Fetzick², Ava M Puccio², Ramon Diaz-Arrastia³, David O Okonkwo⁴

Affiliations + expand

PMID: 30763755 DOI: 10.1016/j.wneu.2019.01.207

Citicoline Brain Injury Treatment (COBRIT) trial



Citicolina (*Citidina 5'-difosfocolina*)

Randomized Controlled Trial > Hum Psychopharmacol. 2018 Jul;33(4):e2662.

doi: 10.1002/hup.2662. Epub 2018 Jun 14.

Citicoline (CDP-choline) add-on therapy to risperidone for treatment of negative symptoms in patients with stable schizophrenia: A double-blind, randomized placebo-controlled trial

Alireza Ghajar¹, Faezeh Gholamian¹, Maryam Tabatabaei-Motlagh¹, Mohsen Afarideh¹,
Farzin Rezaei², Maryam Ghazizadeh-Hashemi³, Shahin Akhondzadeh¹

Affiliations + expand

PMID: 29901250 DOI: 10.1002/hup.2662

Randomized Controlled Trial > J Psychopharmacol. 2018 May;32(5):541-551.

doi: 10.1177/0269881117746903. Epub 2018 Jan 17.

Assessing the acute effects of CDP-choline on sensory gating in schizophrenia: A pilot study

Robert Aidelbaum^{1 2}, Alain Labelle³, Ashley Baddeley¹, Verner Knott¹

Affiliations + expand

PMID: 29338621 DOI: 10.1177/0269881117746903



> J Diet Suppl. 2020 Mar 12;1-13. doi: 10.1080/19390211.2020.1731044. Online ahead of print.

L-Threonic Acid Magnesium Salt Supplementation in ADHD: An Open-Label Pilot Study

Craig Surman¹, Carrie Vaudreuil¹, Heidi Boland¹, Lauren Rhodewalt¹, Maura DiSalvo¹,
Joseph Biederman¹

Affiliations + expand

PMID: 32162987 DOI: 10.1080/19390211.2020.1731044



› CNS Neurosci Ther. 2018 Jan;24(1):70-79. doi: 10.1111/cns.12775. Epub 2017 Nov 10.

Magnesium boosts the memory restorative effect of environmental enrichment in Alzheimer's disease mice

Ying Huang¹, Xian Huang², Ling Zhang², Fang Han¹, Ke-Liang Pang¹, Xue Li²,
Jian-Ying Shen^{2 3}

Affiliations + expand

PMID: 29125684 PMCID: PMC6489792 DOI: 10.1111/cns.12775

[Free PMC article](#)

MgT pueden mejorar sinérgicamente el reconocimiento y la memoria espacial al reducir la pérdida sináptica y restaurar la vía de señalización del receptor de NMDA en ratones con Alzheimer



> [Neuropsychiatr Dis Treat](#). 2019 Nov 11;15:3143-3153. doi: 10.2147/NDT.S230688. eCollection 2019.

Treatment Of Magnesium-L-Threonate Elevates The Magnesium Level In The Cerebrospinal Fluid And Attenuates Motor Deficits And Dopamine Neuron Loss In A Mouse Model Of Parkinson's disease

Yanling Shen ^{# 1 2}, Ling Dai ^{# 1}, Haibo Tian ^{1 3}, Runnan Xu ¹, Fuying Li ⁴, Zhuohang Li ¹, Jeremy Zhou ⁵, Liping Wang ⁵, Jianghui Dong ^{1 5}, Liyuan Sun ^{1 4}

Affiliations + expand

PMID: 31806980 PMCID: [PMC6857673](#) DOI: [10.2147/NDT.S230688](#)

> [BMC Neurosci](#). 2020 Jun 26;21(1):29. doi: 10.1186/s12868-020-00580-6.

Neuroprotective effects of magnesium L-threonate in a hypoxic zebrafish model

Young-Sung Kim ¹, Young Ju Won ¹, Byung Gun Lim ¹, Too Jae Min ², Yeon-Hwa Kim ³, Il Ok Lee ⁴

Affiliations + expand

PMID: 32590943 PMCID: [PMC7318545](#) DOI: [10.1186/s12868-020-00580-6](#)



Treonato de Magnesio

El **Treonato de Magnesio** genera cambios favorables en el rendimiento del coeficiente intelectual (Surman y col., 2020) y la **L- teanina** mejora la calidad del sueño el cual es otro síntoma presente en ciertos individuos con este trastorno (Lyon y col., 2011). Estos hallazgos recientes sugieren que los nutrientes podrían desempeñar un papel importante en la patología del TDAH; presentándose como un fenómeno neurometabólico complejo según la evidencia científica que requiere un bioabordaje más amplio y que supere las fronteras de la medicación farmacológica dentro de lo que denominados “nutrición basada en la evidencia”.

MSc. Neomar Semprún-Hernández



Review

➤ Biomed Pharmacother. 2021 Feb 15;137:111377. doi: 10.1016/j.biopha.2021.111377.

Online ahead of print.

Therapeutic applications of mushrooms and their biomolecules along with a glimpse of in silico approach in neurodegenerative diseases

Sachchida Nand Rai ¹, Divya Mishra ², Payal Singh ³, Emanuel Vamanu ⁴, M P Singh ⁵

Affiliations + expand

PMID: 33601145 DOI: 10.1016/j.biopha.2021.111377



➤ Saudi J Biol Sci. 2019 Nov;26(7):1352-1357. doi: 10.1016/j.sjbs.2018.08.011. Epub 2018 Aug 17.

Neuroprotective and therapeutic effect of *Cordyceps militaris* on ischemia-induced neuronal death and cognitive impairments

Young Ock Kim¹, Hak Jae Kim², Gasem Mohammad Abu-Taweel³, Junsang Oh^{4 5},
Gi-Ho Sung^{4 5}

Affiliations + expand

PMID: 31762595 PMCID: PMC6864366 DOI: 10.1016/j.sjbs.2018.08.011

[Free PMC article](#)



➤ J Food Drug Anal. 2015 Mar;23(1):63-70. doi: 10.1016/j.jfda.2014.05.006. Epub 2014 Sep 27.

Finding of polysaccharide-peptide complexes in *Cordyceps militaris* and evaluation of its acetylcholinesterase inhibition activity

Cheng-Han Tsai¹, Yue-Horng Yen¹, John Po-Wen Yang²

Affiliations + expand

PMID: 28911447 DOI: 10.1016/j.jfda.2014.05.006



Melelna de León (*Hericium erinaceus*)
Compuesto Activo Principal: **Erinacinas**

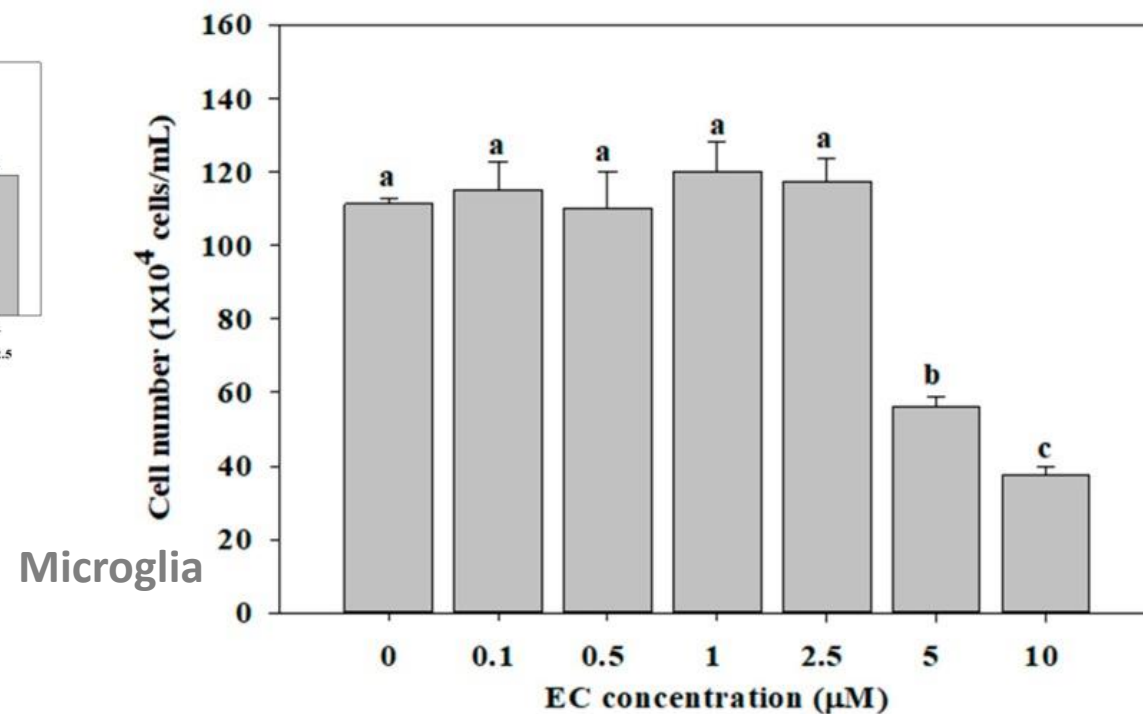
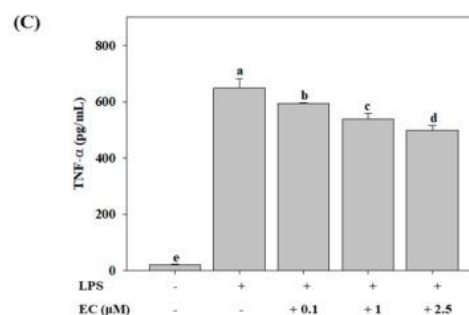
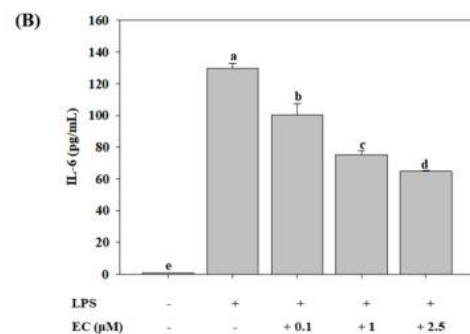
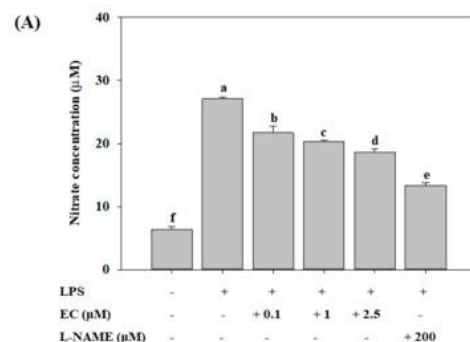


Anti-Inflammatory Effect of Erinacine C on NO Production Through Down-Regulation of NF- κ B and Activation of Nrf2-Mediated HO-1 in BV2 Microglial Cells Treated with LPS

Li-Yu Wang ¹, Chin-Shiu Huang ², Yu-Hsuan Chen ³, Chin-Chu Chen ^{4, 5, 6, 7}, Chien-Chih Chen ⁸, Cheng-Hung Chuang ⁹

Affiliations + expand

PMID: 31547327 PMCID: PMC6766924 DOI: 10.3390/molecules24183317





PubMed.gov

Search

[Advanced](#) [Create alert](#) [Create RSS](#) [User Guide](#)

SaveEmailSend to

Sorted by: Best matchDisplay options

MY NCBI FILTERS

RESULTS BY YEAR

19842021

TEXT AVAILABILITY

831 results

Filters applied: Full text. Clear all

☐

1

Cite

Share

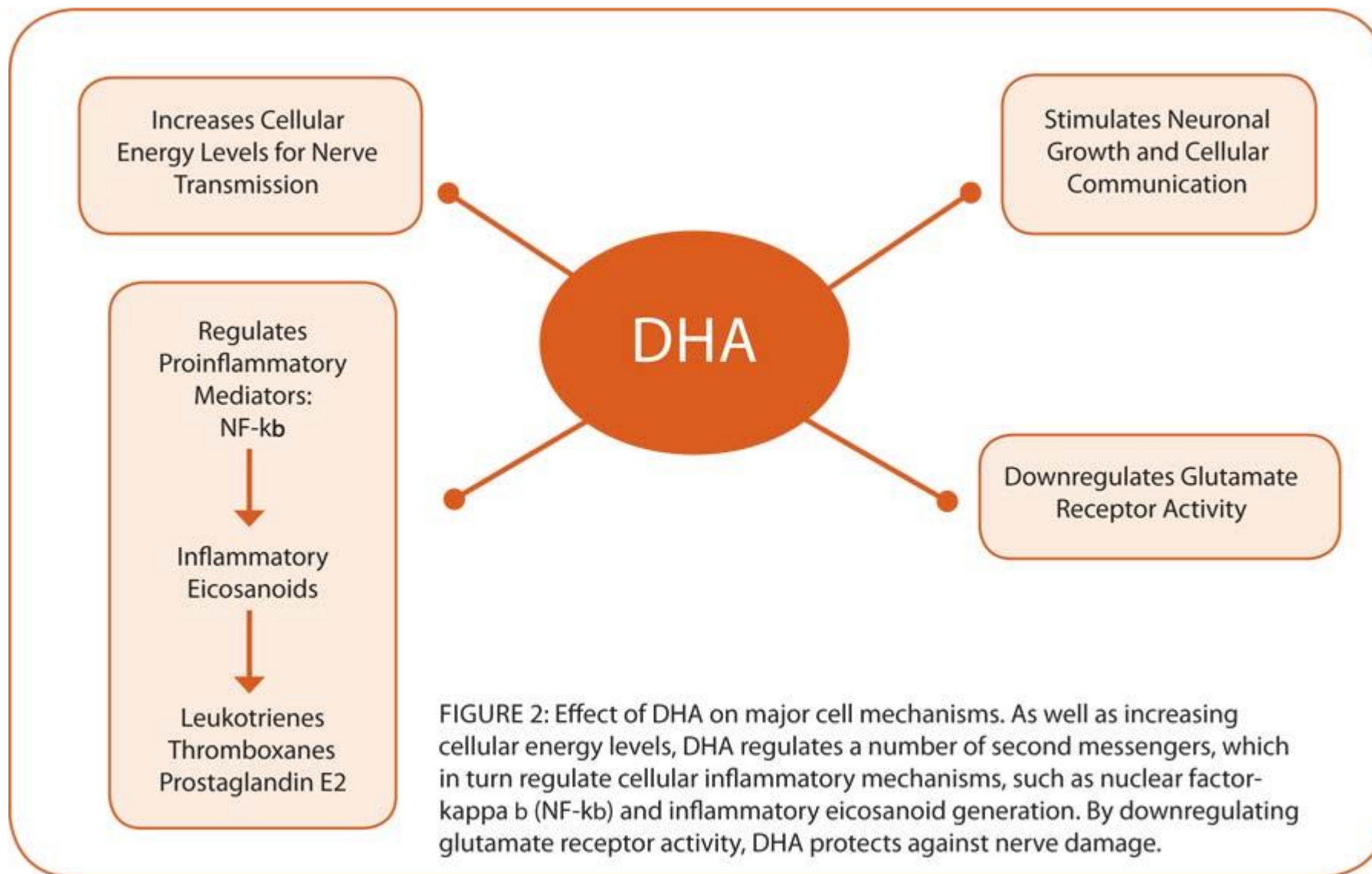
Omega-3 **DHA** and EPA for **cognition**, behavior, and mood: clinical findings and structural-functional synergies with cell membrane phospholipids.

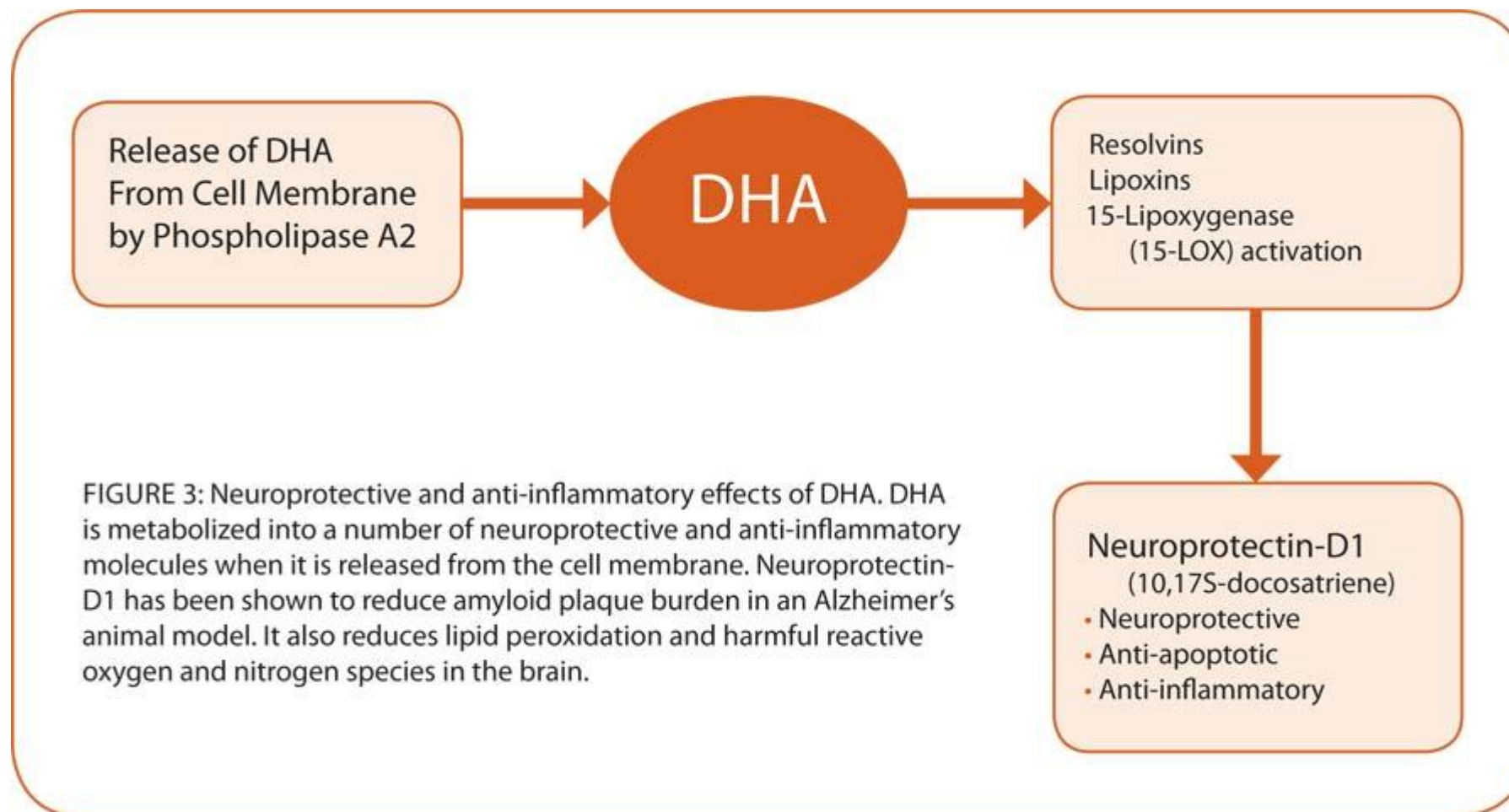
Kidd PM.

Altern Med Rev. 2007 Sep;12(3):207-27.

PMID: 18072818 **Free article.** Review.

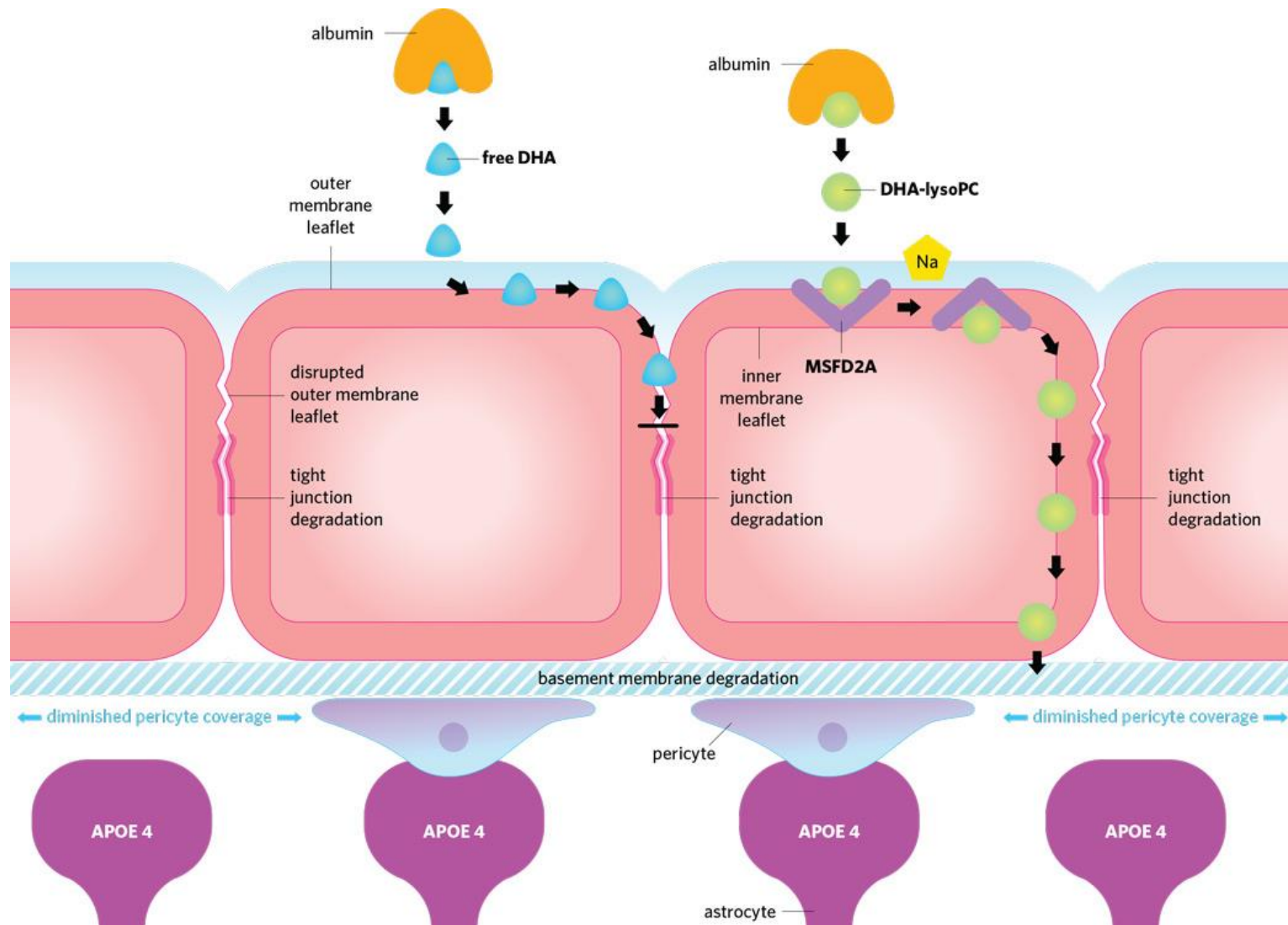
For the affective disorders, meta-analyses confirm benefits in major depressive disorder (MDD) and bipolar disorder, with promising results in schizophrenia and initial benefit for borderline personality disorder. Accelerated **cognitive** decline and mild **cognitive** imp ...







Sin embargo, es importante **entender** completamente su regulación metabólica y mecanismo de transporte al cerebro.



Review > [Nutr Res. 2021 Jan;85:119-134. doi: 10.1016/j.nutres.2020.12.003. Epub 2020 Dec 4.](#)

Structured form of DHA prevents neurodegenerative disorders: A better insight into the pathophysiology and the mechanism of DHA transport to the brain

Jeyakumar Balakrishnan ¹, Suganya Kannan ², Ambujam Govindasamy ³

Affiliations + expand

PMID: 33482601 DOI: [10.1016/j.nutres.2020.12.003](#)



Escuela de Salud Integrativa

Aprender para ayudar

 www.esi.academy

 info@esi.academy

 (34) 912 999 411



Unidad de Inmunología *Prof. Nola Montiel*

@inmunologiatea
inmunologiatea@gmail.com



«¿La ciencia ha prometido la felicidad? No lo creo. Ha prometido la verdad y la cuestión es saber si con la verdad se conseguirá algún día la felicidad.»

Leonardo Da Vinci