

DOI: 10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.576-584

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1144>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 576-584



Eje intestino-cerebro y su impacto en el estrés

Gut-brain axis and its impact on stress

O eixo intestino-cérebro e o seu impacto no stress

Marcia Beatriz Peñafiel Peñafiel¹; Karen Michelle Novo Pinos²

RECIBIDO: 23/04/2023 **ACEPTADO:** 12/05/2023 **PUBLICADO:** 12/06/2023

1. Magíster en Pedagogía en Ciencias de la Salud; Diploma Superior en Didáctica Universitaria en Ciencias de la Salud; Magíster en Gerencia en Salud para el Desarrollo Local; Especialización en Atención al Paciente Crítico; Diploma Superior en Educación Universitaria en Ciencias de la Salud; Doctora en Ciencias de la Salud; Licenciada en Enfermería; Universidad de Cuenca; Cuenca, Ecuador; marcia.penafiel@ucuenca.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-7387-687X>
2. Especialista en Docencia Universitaria; Médica; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; mihu_novo@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7786-1595>

CORRESPONDENCIA

Marcia Beatriz Peñafiel Peñafiel

marcia.penafiel@ucuenca.edu.ec

Cuenca, Ecuador

RESUMEN

El ritmo de vida actual, en todo el mundo, es uno de los más acelerados en la historia de la humanidad, lo que conlleva al aumento del estrés en la población. Es un hecho demostrado en numerosos estudios que, un estado de estrés permanente o crónico tiene un impacto significativo en la salud y en la calidad de la vida de las personas. Estudios actuales sugieren que el estrés tiene efectos relevantes en la composición de la microbiota intestinal. Algunos de estos efectos pueden ser: alteraciones en la motilidad intestinal, transporte de mucosas, función de barrera intestinal y percepción visceral. En virtud de lo anterior, el objetivo de la presente investigación es plasmar las generalidades acerca del intestino-cerebro y la relación que tiene con el estrés. La investigación se realizó bajo una metodología de tipo documental bibliográfica, bajo la modalidad de revisión. De la revisión se desprende que, dado que el factor psicológico juega un papel clave en las enfermedades intestinales, lleva a suponer del impacto que tiene en la microbiota el estrés. Por otra parte, también existe evidencia disponible que sugiere que la microbiota intestinal está relacionada con la conectividad cerebral y el rendimiento cognitivo y que la manipulación del intestino y la microbiota, podría ser una vía prometedora para mejorar la cognición y el bienestar emocional en situaciones de estrés. En conclusión, se puede afirmar que, si una microbiota diversa, rica y equilibrada se asocia a un mejor bienestar emocional en las personas, lo contrario sería, que su desequilibrio se relacione, igualmente, al estrés. No obstante, es importante destacar que, no existe evidencia contundente y que este es un tema muy joven, con un amplio camino que recorrer. Por el momento, los muchos indicios existentes alientan a seguir adelante en las investigaciones.

Palabras clave: Intestino, Cerebro, Microbiota, Impacto, Estrés.

ABSTRACT

The current pace of life, throughout the world, is one of the fastest in the history of humanity, which leads to increased stress in the population. It is a fact demonstrated in numerous studies that a state of permanent or chronic stress has a significant impact on people's health and quality of life. Current studies suggest that stress has relevant effects on the composition of the intestinal microbiota. Some of these effects may be: alterations in intestinal motility, mucosal transport, intestinal barrier function and visceral perception. By virtue of the above, the objective of this research is to capture the generalities about the gut-brain and the relationship it has with stress. The research was carried out under a bibliographic documentary type methodology, under the review modality. From the review it can be deduced that, since the psychological factor plays a key role in intestinal diseases, it leads us to assume the impact that stress has on the microbiota. On the other hand, there is also available evidence suggesting that gut microbiota is related to brain connectivity and cognitive performance and that manipulation of the gut and microbiota could be a promising way to improve cognition and emotional well-being in stressful situations. stress. In conclusion, it can be stated that if a diverse, rich and balanced microbiota is associated with better emotional well-being in people, the opposite would be the case, that its imbalance is also related to stress. However, it is important to highlight that there is no conclusive evidence and that this is a very young topic, with a long way to go. At the moment, the many existing indications encourage to continue in the investigations.

Keywords: Gut, Brain, Microbiota, Impact, Stress.

RESUMO

O ritmo de vida actual, a nível mundial, é um dos mais rápidos da história da humanidade, o que conduz a um aumento do stress na população. Numerosos estudos demonstraram que um estado de stress permanente ou crónico tem um impacto significativo na saúde e na qualidade de vida das pessoas. Estudos actuais sugerem que o stress tem efeitos relevantes na composição do microbiota intestinal. Alguns destes efeitos podem incluir alterações na motilidade intestinal, no transporte da mucosa, na função de barreira intestinal e na percepção visceral. Tendo em conta o que precede, o objectivo da presente investigação é captar as generalidades sobre o sistema intestino-cérebro e a sua relação com o stress. A investigação foi efectuada através de uma metodologia bibliográfica documental, sob a forma de uma revisão. A partir da revisão, é evidente que, como o factor psicológico desempenha um papel fundamental nas doenças intestinais, leva a supor o impacto do stress na microbiota. Além disso, há também provas disponíveis que sugerem que o microbiota intestinal está relacionado com a conectividade cerebral e o desempenho cognitivo e que a manipulação do intestino e do microbiota pode ser uma via promissora para melhorar a cognição e o bem-estar emocional em situações de stress. Em conclusão, pode afirmar-se que, se uma microbiota diversificada, rica e equilibrada está associada a um melhor bem-estar emocional nas pessoas, o contrário seria verdadeiro, se o seu desequilíbrio também estivesse relacionado com o stress. No entanto, é importante notar que não existem provas conclusivas e que este é um tema muito jovem, com um longo caminho a percorrer. Para já, os muitos indícios existentes encorajam a continuação da investigação.

Palavras-chave: Intestino, Cérebro, Microbiota, Impacto, Stress.

Introducción

El estrés es una enfermedad que va en progresión a nivel mundial y es un hecho preocupante porque cualquier persona puede padecerla sin importar la edad, el género, condición económica o raza. Sin embargo, es necesario saber qué es lo que realmente significa la palabra estrés. (Ávila, 2014)

Se puede definir el estrés como un estado de preocupación o tensión mental generado por una situación difícil. Todas las personas tenemos un cierto grado de estrés, ya que se trata de una respuesta natural a las amenazas y a otros estímulos. Es la forma en que reaccionamos el estrés lo que marca el modo en que afecta a nuestro bienestar. El estrés afecta tanto a la mente como al cuerpo. Es positivo tener un poco, pues nos ayuda a realizar las actividades diarias, pero cuando el estrés pasa a ser excesivo tiene consecuencias físicas y psíquicas. (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2023)

Hay dos tipos principales de estrés:

- Estrés agudo. Este es estrés a corto plazo que desaparece rápidamente. Puede sentirlo cuando presiona los frenos, pelea con su pareja o esquí en una pendiente. Esto le ayuda a controlar las situaciones peligrosas. También ocurre cuando hace algo nuevo o emocionante. Todas las personas sienten estrés agudo en algún momento u otro.
- Estrés crónico. Este es el estrés que dura por un período de tiempo prolongado. Usted puede tener estrés crónico si tiene problemas de dinero, un matrimonio infeliz o problemas en el trabajo. Cualquier tipo de estrés que continúa por semanas o meses es estrés crónico. La persona puede acostumbrarse tanto al estrés crónico que no se dé cuenta que es un problema. Si se encuentran maneras de controlar el estrés, este podría causar problemas de salud. (Encyclopedia Médica ADAM, 2022)

Los síntomas de estrés pueden afectar el cuerpo de una persona, sus pensamientos e incluso sus sentimientos y comportamiento. En el cuerpo se puede manifestar con dolor de cabeza, tensión o dolor muscular, dolor de pecho, fatiga, cambio en el deseo sexual, malestar estomacal y problemas de sueño. En el estado de ánimo se manifiesta con ansiedad, inquietud, falta de motivación o enfoque, sentirse abrumado, irritabilidad o enojo, y tristeza o depresión. En el comportamiento puede manifestarse a través del consumo de comida en exceso o por debajo de lo normal, arrebatos de ira, drogadicción o alcoholismo, consumo de tabaco, aislamiento social y práctica de ejercicio con menos frecuencia. El estrés que no se controla puede contribuir a muchos problemas de salud, tales como: presión arterial alta, enfermedades cardíacas, obesidad y diabetes. (Clínica Mayo, 2019)

Por otra parte, el eje intestino-cerebro está formado por la microbiota, el sistema nervioso entérico, el sistema nervioso autónomo, el sistema neuroendocrino, el sistema neuroinmune y el sistema nervioso central. El sistema nervioso entérico se encarga del funcionamiento básico gastrointestinal (motilidad, secreción mucosa, flujo sanguíneo), y el control central de las funciones del intestino se lleva a cabo gracias al nervio vago. Este complejo eje conforma un sistema de comunicación neurohumoral bidireccional conocido desde hace tiempo. En este sentido, existe una correlación entre las alteraciones de la microbiota y algunas enfermedades. En estas enfermedades existe una disbiosis (cambios en la composición normal de la microbiota) que genera cambios en la motilidad gastrointestinal, afecta a las secreciones y produce una hipersensibilidad visceral. (Gómez, Ramón, Pérez, & Blanco, 2019)

Estudios actuales sugieren que el estrés tiene efectos significativos en la composición de la microbiota intestinal. Algunos de estos efectos pueden ser alteraciones en la

motilidad intestinal, transporte de mucosas, función de barrera intestinal y percepción visceral. (Quesada Rodríguez, 2021)

En virtud de lo anterior, el objetivo de la presente investigación es plasmar las generalidades acerca del intestino-cerebro y la relación que tiene con el estrés.

Materiales y Métodos

La presente investigación se enfocó en la búsqueda y revisión sistemática de literatura científicoacadémica seleccionada, disponible determinadas bases de datos, entre las que figuran: PubMed, MedlinePlus, Biblioteca Virtual de la Salud (BVS), SciELO, Medgraphic, Dialnet y ELSEVIER, entre otras. En consecuencia, la misma se clasifica como de tipo documental bibliográfica, bajo la metodología de revisión.

Se llevó a cabo una búsqueda aleatoria y consecutiva en las mencionadas bases de datos, usando los siguientes descriptores: “*eje intestino-cerebro*”, “*eje intestino-cerebro + estrés*” y “*microbiota y estrés*”. Los registros bibliográficos resultantes se filtraron bajo los criterios de: idioma español e inglés, relevancia, correlación temática y fecha de publicación en los últimos nueve años.

El tipo de material bibliográfico consistió en títulos de artículos científicos, ensayos, revisiones sistemáticas, protocolos, editoriales, libros, boletines, folletos, tesis de grado, posgrado y doctorado, noticias científicas, entre otros documentos e información de interés científico y académico.

El equipo investigador dio lectura crítica y análisis a toda la evidencia científica escogida, lo que resultó en un consenso para el fundamento de las ideas y planteamientos aquí plasmados.

Resultados

Eje intestino-cerebro

Como se explicó anteriormente, el término “eje intestino-cerebro” hace referencia a la comunicación bidireccional que existe entre

el intestino y el cerebro. Para este proceso existen las siguientes vías de comunicación:

- Nervio vago: Supone la principal vía de intercambio de información entre intestino y cerebro. Ciertas sustancias que no son capaces de atravesar la barrera hematoencefálica (BHE), para alcanzar el sistema nervioso, estimulan neuronas sensitivas del sistema nervioso entérico (SNE) (ramas aferentes) que conectan con el 2 nervio vago y envían la información finalmente al sistema nervioso central (SNC). Además de controlar la frecuencia cardiaca, la motilidad intestinal y la función de otros órganos, el nervio vago puede transmitir señales inmunitarias periféricas al SNC y promover una respuesta antiinflamatoria. Las hormonas intestinales implicadas en el control de la ingesta, las cuales modulan la homeostasis energética, son partícipes de esta vía. Entre ellas se incluye la grelina como única molécula orexígena (promueve la ingesta) y al péptido-1 similar al glucagón (GLP-1), la oxintomodulina (OXM), el péptido tirosina-tirosina (PYY), el polipéptido pancreático (PP) y la colecistoquinina (CCK) como moléculas anorexígenas. Algunas de ellas, como es el caso de la grelina y la CCK también son capaces de atravesar la BHE.
- Sistema circulatorio: En esta vía se incluyen neurohormonas intestinales como la serotonina (5-HT), las catecolaminas, la dopamina o el ácido gamma-aminobutyrico (GABA) así como algunas implicadas en el control de la ingesta como mencionamos anteriormente. En cuanto al GABA, existen ciertas discrepancias entre autores con respecto a la existencia de un transportador específico en la BHE. También en esta vía participan los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y el cortisol (partícipe del eje hipotalámico-pituitario-adrenal), pero debido a la relevancia de la microbiota en la producción de estas sustancias hablaremos de ello más adelante.



- Sistema inmune: Algunas células del sistema inmune como los macrófagos, neutrófilos y células dendríticas (CD) (sistema inmune innato) son capaces de producir citoquinas, las cuales intervienen en la inflamación y actúan sobre el sistema mientérico. Estas son capaces de atravesar el BHE teniendo efecto directo sobre el SNC. En el cerebro, las citoquinas actúan sobre la microglía alterando su función. (Sacrístán Oliveri, 2021, pág. 2)

Este sistema biofeedback transmite las señales desde el intestino al cerebro, mientras que las neuronas del sistema nervioso autó-

nomo y factores neuroendocrinos lo hacen del cerebro al intestino (ver figura 1). Normalmente, la mayor parte de las señales que son transmitidas del sistema digestivo al cerebro no alcanzan el nivel de conciencia. Sin embargo, la información visceral continuamente es procesada en regiones subcorticales del cerebro, como el sistema límbico, y en centros neuroendocrinos y del sistema nervioso autónomo en hipotálamo y tallo cerebral. En condiciones patológicas, las señales del intestino pueden alcanzar la corteza dando origen a la sensación de nausea, desconfort o dolor. (Tusell Quevedo, 2015)

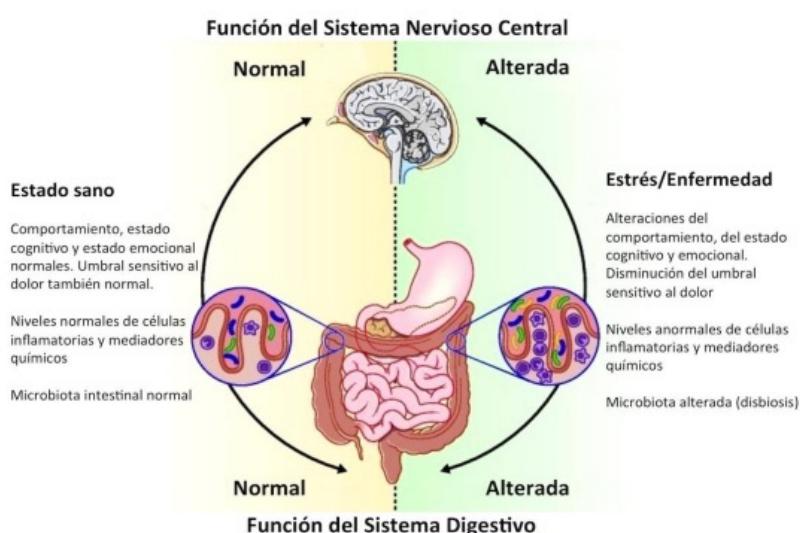


Figura 1. El eje intestino-cerebro

Fuente: “El eje cerebro-intestino y su relación con el estrés”. Tusell Quevedo, (2015). URL: <https://www.calinalcacer.com/es/descargar/documentacion/75-eje-cerebro-intestino.pdf>

El eje intestino-cerebro y su asociación con el estrés

Podemos entender el eje intestino cerebro como una carretera de doble sentido. Lo que pasa a nivel intestinal afecta a nivel cerebral y viceversa. El estrés tanto físico como psicológico es uno de los principales factores que afecta a nuestra microbiota y a la permeabilidad, produciendo una alteración que facilita el paso hacia la sangre

de partes de bacterias, toxinas o alimentos a medio digerir generando una cascada de inflamación y llegando a alterar el funcionamiento de nuestro sistema nervioso. Es cierto que el factor psicológico juega un papel clave en las enfermedades intestinales como el síndrome de intestino irritable, enfermedad inflamatoria intestinal o reflujo gastroesofágico. (Instituto de Microecología - España, 2023)

La primera pista de la estrecha relación que existe entre mente y tripas se produjo hace medio siglo, cuando se llevaron a cabo experimentos con ratones que demostraron que cualquier tipo de estrés, desde hambre a sueño, ruidos fuertes o separar a las crías de sus madres, alteraba la composición de la microbiota intestinal de los animales, lo que se relacionaba con un riesgo incrementado de padecer problemas de salud. Tres estudios posteriores han añadido evidencia científica a esa primera pista del eje cerebro-intestino y han demostrado que la microbiota intestinal desempeña un papel fundamental en la salud mental.

- El primero de esos experimentos lo llevaron a cabo investigadores de la Universidad de McMaster, con Premysl Bercik a la cabeza: observaron que las dos cepas de ratones (unos eran animales tranquilos y tímidos, y los otros, nerviosos y agresivos) que tenían en el laboratorio, a pesar de comer lo mismo, presentaban composiciones de bacterias intestinales distintas. Decidieron, entonces, realizar un trasplante de heces de los ratones de un grupo al otro. Para su sorpresa, vieron cómo los animales se intercambiaban el carácter.
- En esa línea, poco después, al otro lado del Atlántico, en la Universidad de Cork un grupo de científicos, dirigidos por John Cryan y Ted Dinan, utilizaron la misma cepa de ratones tímidos que en el experimento de Canadá y comprobaron que eran capaces de cambiar el comportamiento de los animales administrándoles un suplemento con bacterias beneficiosas o probióticas: los animales eran menos ansiosos y más atrevidos, como si estuvieran tomando dosis bajas de antidepresivos.
- Posteriormente se han realizado también estudios con personas en esa misma línea, con el fin de intentar discernir la relación entre cerebro e intestino y comprobar si es posible impactar en la sa-

lud mental a través de la microbiota. Por ejemplo, en un experimento de la Universidad de California dieron a un grupo de mujeres un lácteo fermentado dos veces al día durante cuatro semanas y comprobaron que se producían cambios positivos en las regiones cerebrales encargadas de regular las emociones.

El estrés crónico, ya sea físico o psíquico fruto de la ansiedad y la depresión, podría tener efectos perjudiciales en el cuerpo y cerebro. La exposición a las hormonas del estrés, está relacionada con diferentes enfermedades, por tanto, un nivel alto de éstas, afecta al intestino, aumentando la permeabilidad intestinal, produciendo cambios en la motilidad intestinal, generando hiperactivación del sistema inmune y alteraciones la conducta alimentaria. El microbioma y la permeabilidad intestinal son claves para modular la respuesta inflamatoria, en la síntesis de neurotransmisores, en la motilidad intestinal y en el control del peso. (Tusell Quevedo, 2015)

La comunidad científica ha planteado que la microbiota intestinal podría ejercer una función vital a la hora de encontrar tratamientos para las enfermedades neurodegenerativas, metabólicas y psiquiátricas, incluyendo las alteraciones del estado de ánimo asociadas al estrés, como la depresión y la ansiedad. Sanz referida por Molina, (2023) explica que los microorganismos del intestino y los metabolitos que se generan a partir de la digestión de los alimentos (neurotransmisores o sus precursores, ácidos grasos de cadena corta, etc.), son parte de los estímulos biológicos y químicos que intervienen en estas rutas de señalización y que pueden modificar funciones esenciales, como la respuesta endocrina al estrés (producción de cortisol), la respuesta inmunitaria (producción de proteínas pro- o anti- inflamatorias) y las emociones y comportamiento ante una situación de estrés o un trauma.



Según los fundamentos Bustos & Hanna, (2022) uno de los aspectos que respalda la relación entre el estrés, la depresión y la microbiota intestinal, son las alteraciones que se muestran en distintos trabajos de investigación en los que parecería que la composición de la microbiota difiere entre los sujetos sanos y los pacientes diagnosticados con depresión, que parecen tener una mayor proporción de Alistipes, Bacteroides y Enterobacterias, y una menor cantidad de Faecalibacterium y Lachnospiras. (p. 109)

Los últimos estudios científicos establecen una correlación entre las alteraciones de la microbiota y el estrés, el cual está involucrado en diferentes patologías crónicas, autoinmunes y neurodegenerativas. Es decir, se cree que el estrés altera la composición normal de la flora intestinal (esto se llama disbiosis) generando cambios en la motilidad y las secreciones gastrointestinales y produciendo permeabilidad intestinal. Esto afecta a las células neuroendocrinas y a las del sistema inmune. (Pérez, 2023)

Cooke, Catchlove, & Tooley, (2022) realizaron una revisión para examinar la relación entre la microbiota intestinal humana (incluidos sus moduladores) en relación con la cognición, la función cerebral, el estrés, la ansiedad y la depresión, donde llegaron a las siguientes conclusiones:

Los hallazgos de esta revisión se extienden a informes publicados anteriormente y narrativa reciente en donde se examinó el vínculo entre la microbiota y el rendimiento/función del cerebro en personas sanas, individuos estresados, ansiosos, malhumorados o deprimidos (ánimo y bienestar mental). A pesar de las limitaciones en los estudios revisados, la evidencia disponible sugiere que la microbiota intestinal está relacionada con la conectividad cerebral y el rendimiento cognitivo y que la manipulación del intestino y la microbiota, podría ser una vía prometedora para mejorar la cognición y el bienes-

tar emocional en situaciones de estrés y no estrés en adultos sanos. La gran mayoría de los estudios, hasta la fecha, se han limitado a modelos animales y en su mayoría han sido observacionales en un entorno clínico, generalmente, en una condición de enfermedad. Todavía quedan muchas preguntas sin respuesta. (p. 21, 22)

Para Stiegelbauer, (2022) el estrés crónico afecta a ciertas regiones del cerebro de manera que se altera el equilibrio emocional. En casos extremos, esto puede derivar en trastornos de ansiedad y depresión. Precisamente, la depresión es una de las enfermedades asociadas al estrés. Diferentes regiones y transmisores cerebrales se alteran en la depresión: serotonina, norepinefrina, glutamato y probablemente una docena de otros neurotransmisores. La melatonina interviene de forma crucial en el ritmo diurno y nocturno, un ritmo que se ve alterado en la depresión, pero que también se ve alterado en el estrés y el desequilibrio emocional. En la Universidad de Innsbruck se demostró que el estrés permanente provoca una inflamación intestinal a gran escala, que tiene efectos devastadores sobre la barrera intestinal. Las bacterias intestinales mueren, se altera la integridad de las "uniones estrechas", y las toxinas y los alérgenos pueden llegar al torrente sanguíneo. Se cree que esta "inflamación silenciosa" puede ser incluso la causa del Alzheimer y la demencia.

Según los fundamentos de Vergara, Ahumada, & Poveda, (2022) se ha observado que los pacientes con síndrome de intestino irritable (SII) suelen tener una respuesta aumentada al estrés, lo que ha implicado un posible mecanismo que contribuye a la patología del síndrome. La razón es que el estrés podría inducir cambios en la motilidad, permeabilidad y secreción intestinal, así como sensibilidad visceral que causa la reactivación de inflamaciones entéricas previas, y estímulos inflamatorios posteriores; además, puede alterar la composición y la función de la microbiota. (p. 371)

Recomendaciones

Una dieta con baja carga glucémica, para no elevar la insulina, ingerir los suficientes aminoácidos y ácidos grasos de calidad, con vegetales y frutas para una correcta flora intestinal, si es necesario suplementar con probióticos, vitaminas, fitoterapia o precursores de los neurotransmisores, junto con hacer ejercicio y/o técnicas de relajación es lo que podemos recomendar a nuestros pacientes para que cuiden su eje cerebro-intestinal. (Tusell Quevedo, 2015)

Otras formas de mejorar los niveles de estrés desde la alimentación, pueden ser:

- Evitar el consumo de alimentos procesados y azúcares añadidos. Ya que desencadenan una sensación de satisfacción momentánea que luego se convierte en cansancio, ansiedad e incluso tristeza.
- Consumir grasas saludables. Ayudan a un desarrollo correcto del cerebro y presentan una importante cantidad de antioxidantes que protegen a las células.
- Incluir probióticos en nuestro día a día puede ser interesante para modular la microbiota intestinal y con ello el eje intestino cerebro.
- Incluir frutos secos en tu día a día.
- Semillas de sésamo. Contienen tirosina que potencia los niveles de dopamina en el cerebro. (Instituto de Microecología - España, 2023)

Conclusión

De la revisión se desprende que, dado que el factor psicológico juega un papel clave en las enfermedades intestinales, lleva a suponer del impacto que tiene en la microbiota el estrés. Asimismo, la exposición a las hormonas del estrés, está relacionada con diferentes enfermedades, por tanto, un nivel alto de éstas, afecta al intestino, aumentando la permeabilidad intestinal, produciendo

cambios en la motilidad intestinal, generando hiperactivación del sistema inmune y alteraciones la conducta alimentaria.

Por otra parte, también existe evidencia disponible que sugiere que la microbiota intestinal está relacionada con la conectividad cerebral y el rendimiento cognitivo y que la manipulación del intestino y la microbiota, podría ser una vía prometedora para mejorar la cognición y el bienestar emocional en situaciones de estrés.

En conclusión, se puede afirmar que, si una microbiota diversa, rica y equilibrada se asocia a un mejor bienestar emocional en las personas, lo contrario sería, que su desequilibrio se relacione, igualmente, al estrés. No obstante, es importante destacar que, no existe evidencia contundente y que este es un tema muy joven, con un amplio camino que recorrer. Por el momento, los muchos indicios existentes alientan a seguir adelante en las investigaciones.

Bibliografía

Ávila, J. (2014). El estrés un problema de salud del mundo actual. Revista Con-ciencia, 2(1), 115-124. Recuperado el 06 de mayo de 2023, de http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v2n1/v2n1_a13.pdf

Bustos, L. M., & Hanna, I. (2022). Eje cerebro intestino microbiota. Importancia en la práctica clínica. Rev Gastroenterol Peru, 42(2), 106-126. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgrp/v42n2/1022-5129-rgp-42-02-106.pdf>

Clínica Mayo. (04 de abril de 2019). Clínica Mayo. Recuperado el 08 de mayo de 2023, de <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/stress-management/in-depth/stress-symptoms/art-20050987>

Cooke, M. B., Catchlove, S., & Tooley, K. L. (2022). Examen de la influencia de la microbiota intestinal humana en la cognición y el estrés: una revisión sistemática de la literatura. Nutrientes(14), 1-25. Recuperado el 20 de mayo de 2023, de <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/21/4623>

Enciclopedia Médica ADAM. (30 de abril de 2022). MedlinePlus. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003211.htm>



Gómez, M., Ramón, J., Pérez, L., & Blanco, J. (2019). El eje microbiota-intestino-cerebro y sus grandes proyecciones. *Neurología*, 68(3), 111-117. doi:<https://doi.org/10.33588/rn.6803.2018223>

Instituto de Microecología - España. (11 de enero de 2023). Instituto de Microecología. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <https://microecologia.es/eje-intestino-cerebro-como-afecta-el-estres/#:~:text=El%20estr%C3%A9s%20es%20uno%20de,el%20llamado%20eje%20intestino%20cerebro>

Molina, Á. (27 de marzo de 2023). Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Recuperado el 24 de mayo de 2023, de <https://www.csic.es/es/actualidad-del-csic/la-conexion-entre-el-intestino-y-el-cerebro-puede-proteger-la-salud-mental>

Organización Mundial de la Salud - OMS. (21 de febrero de 2023). Organización Mundial de la Salud - OMS. Recuperado el 05 de mayo de 2023, de <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/stress>

Pérez, I. (21 de enero de 2023). Business Insider. Recuperado el 25 de mayo de 2023, de <https://www.businessinsider.es/eje-intestino-cerebro-relacion-salud-mental-1162724>

Quesada Rodríguez, M. J. (19 de marzo de 2021). Instituto Nacional Lechera Asturiana para la Nutrición Personalizada. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://www.39ytu.com/actualidad/ucam-capsa/como-afecta-el-estres-a-nuestra-microbiota/>

Sacristán Oliveri, I. (2021). Influencias de la microbiota en el eje intestino - cerebro y el desarrollo de enfermedades . Tesis de grado, Universidad de Valladolid , Nutrición Humana y Dietética. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de <https://uadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/48217/TFG-M-N2381.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Stiegelbauer, V. (2022). Omni Biotic. Recuperado el 21 de mayo de 2023, de <https://www.omni-biotic.com/es/blog/el-eje-intestino-cerebro-un-causal-de-comunicacion/>

Tusell Quevedo, M. (2015). Calinalcacer.com. Recuperado el 20 de mayo de 2023, de <https://www.calinalcacer.com/es/descargar/documentacion/75-eje-cerebro-intestino.pdf>

Vergara, M. S., Ahumada, L. M., & Poveda, E. (2022). Estrés, depresión, ansiedad y el hábito alimentario en personas con síndrome de intestino irritable. *Revista. colomb. Gastroenterología*, 37(4), 369-382. doi:<https://doi.org/10.22516/25007440.899>



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Peñafiel Peñafiel, M. B., & Novo Pinos, K. M. (2023). Eje intestino-cerebro y su impacto en el estrés. *RECIAMUC*, 7(2), 576-584. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.576-584](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.576-584)