

<https://doi.org/10.48061/SAN.2022.23.4.204>

IMPORTANCIA DE LA NUTRICION EN EL TRASTORNO POR DEFICIT DE ATENCION E HIPERACTIVIDAD (TDAH)

IMPORTANCE OF NUTRITION IN ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER (ADHD)

María Susana Feliu, Inés Fernández, Nora Slobodianik

Cátedra de Nutrición, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Correspondencia: Nora Slobodianik

E-mail: nslogu@yahoo.com.ar

Presentado: 29/11/21. Aceptado: 22/07/22

RESUMEN

Introducción: La alimentación puede influir sobre las macro y microestructuras cerebrales y la función de neurotransmisores; todo esto, en su conjunto, va a tener impacto sobre el desarrollo cognitivo. El sistema nervioso central es más vulnerable a la influencia nutricional en aquellos periodos en los que el crecimiento, desarrollo y plasticidad son más intensos.

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es el desorden del neurodesarrollo más frecuente en la edad pediátrica, afecta entre un 2 y un 12 por ciento de los niños y adolescentes. Se estima que la prevalencia en la Argentina es similar al del resto del mundo, esto es, alrededor de un 5% en menores de 18 años.

La alimentación juega un papel fundamental en la salud de quienes padecen este trastorno, ya que puede contribuir de forma considerable a mejorar tanto su salud, como su calidad de vida.

Por lo expuesto, el objetivo de este trabajo es realizar una actualización bibliográfica, sobre el efecto que la alimentación en general y algunos nutrientes en particular (azúcares simples, ácidos omega3, dieta mediterránea, minerales, microbiota intestinal) tienen sobre esta patología psiquiátrica.

Métodos: Se tomó como base las publicaciones en Pub Med y LILACS en el periodo 2015-2021, trabajos completos, en español e inglés.

Resultados y conclusiones: De esta revisión bibliográfica emergen muchas dudas por falta de evidencias concretas y se vislumbra la necesidad de seguir estudiando y analizando los efectos de la alimentación en los individuos, de los diferentes rangos de edad, que padecen TDAH. Pero también surgen algunos consejos nutricionales que, junto con el tratamiento farmacológico correspondiente, serán de utilidad para mejorar la calidad de vida de estos niños/jóvenes/adultos

Palabras clave: Alimentación; nutrición; TDAH; niños.

ABSTRACT

Introduction: Diet can influence brain macro and microstructures and neurotransmitter function; all this together will have an impact on cognitive development. The central nervous system is more vulnerable to nutritional influence in those periods when growth, development and plasticity are more intense.

Attention deficit disorder and hyperactivity (ADHD) is the most frequent neurodevelopmental disorder in pediatric age, affects between 2 and 12 percent of children and adolescents. It is estimated that the prevalence in Argentina is similar to that of the rest of the world, that is, around 5% in those under 18 years of age.

Diet plays a fundamental role in the health of those who suffer from this disorder, since it can contribute considerably to improving both their health and their quality of life.

Therefore, the objective of this work is to carry out a bibliographic update on the effect that food in general and some nutrients in particular (simple sugars, omega3 acids, Mediterranean diet, minerals, intestinal macrobiotic), have on this psychiatric pathology.

Methods: The publications in Pub Med and LILACS in the period 2015-2021, complete works, in Spanish and English, were taken as a basis.

Results and conclusions: many doubts arise, from this bibliographic review, due to the lack of concrete evidence and the need to continue studying and analyzing the effects of diet on individuals, of different ranges of age, who suffer from ADHD.

But there are also some nutritional tips that, together with the corresponding pharmacological treatment, will be useful to improve the quality of life of these children/young people/adults.

Keywords: Food; Nutrition; ADHD; children.

INTRODUCCIÓN

El cerebro humano absorbe del 20 al 27% de la tasa metabólica corporal total; por lo que, obviamente, el estado nutricional tiene un papel importante en la salud mental y una mala nutrición puede contribuir, por ejemplo, a la patogénesis de la depresión. Una base de evidencia sólida de la literatura internacional confirma que la calidad de las dietas de las personas está relacionada con su riesgo de padecer trastornos mentales comunes^{1,2}.

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es el desorden del neurodesarrollo más frecuente en la edad pediátrica, afecta entre un 2 y 12% de los niños y adolescentes y puede perdurar o no en la edad adulta. A pesar de que su etiología no está muy clara, se está dando cada vez más importancia al papel de la dieta como factor de riesgo y protección. Se estima que la prevalencia en la Argentina es similar a la del resto del mundo, esto es alrededor de un 5% en menores de 18 años³.

En el TDAH existe un déficit de noradrenalina y de dopamina, neurotransmisores del sistema nervioso central, que provoca síntomas persistentes de falta de atención, impulsividad e hiperactividad. La noradrenalina (norepinefrina) es una hormona producida por las glándulas suprarrenales y es liberada en el torrente sanguíneo para transmitir señales nerviosas que ayudan a regular las funciones cerebrales como el humor, la concentración, la atención y la memoria⁴.

La dopamina está relacionada con la serotonina; ambas actúan de forma sinérgica en la regulación del estado de ánimo, el sueño, el apetito y el movimiento. Si los niveles de ambos parámetros están disminuidos también disminuirá el estado de ánimo, la motivación, la apetencia⁵.

Se han sugerido etiologías diversas en relación con la dieta: alergias a alimentos y aditivos, toxicidad por metales pesados y otros tóxicos ambientales, dietas bajas en proteínas con alto contenido en hidratos de carbono, desequilibrios de minerales y otros micronutrientes, ingesta inadecuada de ácidos grasos esenciales y déficit de fosfolípidos, deficiencias de aminoácidos, deficiencias en el complejo vitamínico B y fitonutrientes y trastornos de tiroides³.

El tratamiento de este trastorno con fármacos estimulantes no está exento de efectos secundarios, como los que ejercen sobre el sueño y el apetito. La aparición de estos efectos secundarios, junto con una falta de respuesta al tratamiento médico, hace que muchos padres lo cuestionen y rechacen, llegando a recurrir a terapias alternativas, como los «tratamientos dietéticos». La alimentación juega un papel fundamental en la salud de quienes padecen este trastorno, ya que puede contribuir de forma considerable a mejorar tanto su salud, como su calidad de vida³.

Nuevos estudios se enfocan en comprender las vías biológicas que median las relaciones observadas entre la alimentación, la nutrición y la salud mental y están apuntando al sistema inmunológico, la biología oxidativa, la plasticidad cerebral y al eje microbioma-intestino-cerebro como objetivos clave para las intervenciones nutricionales²⁻³.

Además, se ha demostrado la importancia en estos niños y niñas de hacer actividad física antes de realizar las tareas escolares por la mañana, esta les ayuda a mejorar la atención y la evolución clínica del trastorno⁴⁻⁵.

Por lo expuesto, el objetivo de este trabajo es realizar una actualización bibliográfica sobre el efecto que la alimentación en general y algunos nutrientes en particular (azúcares simples, ácidos omega³, dieta mediterránea, minerales, microbiota intestinal), tienen sobre esta patología psiquiátrica.

Se tomó como base las publicaciones en Pub Med y LILACS en el periodo 2015-2021, trabajos completos, en español e inglés.

RESULTADOS

Durá Travé y col. (2014) estudiaron los hábitos alimentarios en un grupo de pacientes con TDAH en tratamiento con metilfenidato de liberación prolongada (MTF-LP, 1,02 mg/kg/día). Analizaron el consumo de alimentos durante 3 días consecutivos: a) 150 pacientes con TDAH (100 varones y 50 mujeres) y b) 150 sujetos sanos de la misma edad (grupo control C). Se compararon la ingesta de alimentos y nutrientes y el estado

nutricional entre ambos grupos. Observaron en C que el aporte calórico y de proteínas, hidratos de carbono, grasas, fibra, calcio, hierro, magnesio, zinc, selenio, fósforo, tiamina, niacina, vitamina B6 y folatos, era significativamente superior respecto del grupo TDAH ($p < 0,05$). Por otra parte, la ingesta de cereales, carnes, legumbres y frutas resultó, significativamente, inferior en el grupo con TDAH ($p < 0,05$). Además, comprobaron que el tratamiento con MTF-LP modificaba sustancialmente la distribución porcentual del aporte calórico y de nutrientes específicos de las distintas ingestas diarias que, en general, era inferior al grupo C. Esto sugiere la necesidad de impartir, simultáneamente con el tratamiento multimodal, programas de educación nutricional a estos pacientes y/o sus familias⁶.

Azúcares simples

Algunos estudios han identificado efectos adversos con una alta ingesta de azúcar en individuos con TDAH. Estudios de Del Ponte y col. (2019) evaluaron la asociación entre el cambio en el consumo de azúcar en una población infantil entre los 6 y los 11 años de edad y la incidencia del trastorno TDAH. Se utilizó un cuestionario de frecuencia alimentaria (FFQ) para estimar el consumo de azúcar y se aplicó la Evaluación de Desarrollo y Bienestar (DAWBA) a las madres para evaluar la presencia de la patología. Solo se incluyeron en los análisis niños sin TDAH y con información completa de FFQ y DAWBA ($n = 2924$). La incidencia de TDAH entre los 6 y los 11 años fue del 4,6% entre los niños y del 1,8% entre las niñas. Los análisis ajustados no mostraron asociación entre un consumo siempre alto de sacarosa entre los 6 y 11 años y la incidencia de TDAH, en comparación con los individuos que siempre presentaron un bajo consumo, tanto entre niños ($OR = 0,66$; $0,21-2,04$) como entre niñas ($OR = 2,71$; $0,24-30,35$)⁷. Los resultados sugieren que no existe asociación entre el consumo de sacarosa entre los 6 y 11 años de edad y la incidencia de TDAH.

Las limitaciones observadas en el estudio es que refleja solamente las que son inherentes al uso de FFQ, como el sesgo de memoria y la falta de precisión en la cuantificación de la dieta.

Por esto, una de las indicaciones para tener en cuenta podría ser evitar los azúcares refinados (galletas, golosinas, chocolates) ya que estos producen un aumento rápido en los niveles de azúcar en sangre y esto puede volver al niño más hiperactivo⁷.

Además, en los últimos años se viene observando un aumento importante en el consumo de bebidas azucaradas con el consiguiente efecto negativo sobre la salud (aumento de peso y desarrollo de diabetes tipo 2).

Asis y col. (2019) realizaron un estudio descriptivo transversal en una muestra de 311 escolares, obtenida mediante un muestreo por conglomerados.

Se aplicó un cuestionario de alimentación validado y se calculó el consumo de alimentos en gramos por día (g/día), el de bebidas azucaradas (BA) en centímetros cúbicos por día (cm³/día), su aporte energético en kilocalorías por día (kcal/día) y la proporción cubierta del valor energético total (VET). Observaron que el 97% de los escolares consumió una media de 539,16 cm³/día (error estándar: 18,81) de BA, lo que representa un 9% del VET. Es decir que el consumo de BA excedió la recomendación para el consumo de azúcares simples (10% del VET).⁸

Por otra parte, Ching-Jung Yu y col (2016)., en un estudio en 332 niños de ambos sexos entre 4 y 15 años (137 con TDAH y 159 controles sin patología) observaron un mayor consumo de porciones en los niños TDAH que los controles (niños 9.27 vs 6.96, niñas 5.08 vs 3.10 porciones/semana respectivamente, $p < 0.01$). Los autores remarcan que encontraron una relación positiva entre la ingesta de bebidas azucaradas y la patología, considerando que el consumo podría ser una consecuencia más que una causa del TDAH, siendo necesario más investigaciones que exploren la dirección y mecanismos involucrados en esta asociación⁹.

Ácidos omega3

Los ácidos grasos de cadena larga poliinsaturados (AGPI) son los más importantes para el desarrollo y la función cerebral, especialmente el ácido araquidónico (AA) y los ácidos omega3 eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA). Estos son sintetizados a partir del ácido linoleico (omega6) y el ácido alfa linolénico (AAL) (omega3), respectivamente. El AA ejerce acciones proinflamatorias, mientras que los omega3 suelen tener acciones opuestas. La elevada relación omega6/omega3 en la dieta actual puede contribuir al riesgo de trastornos asociados con la inflamación. Los AG omega3 y omega6 desempeñan funciones directas e indirectas en el inicio y mantenimiento del sueño normal. Los niños con TDAH suelen presentar dificultades en la regulación del estado de ánimo y del sueño¹⁰⁻¹¹.

La mayor parte de la población mundial tiene deficiencia de ácidos grasos omega3 de cadena larga. En particular, el ácido docosahexaenoico (DHA), que es importante para el desarrollo del cerebro y la retina. Además, el DHA juega un papel importante en la salud mental durante la primera infancia e incluso hasta la edad adulta. En el cerebro, el DHA es importante para la fluidez, función y liberación de neurotransmisores de la

membrana celular. La evidencia indica que una baja ingesta de ácidos grasos omega3 aumenta el riesgo de numerosos problemas de salud mental, incluido el TDAH, el autismo, el trastorno bipolar, la depresión y la idea suicida con defectos cognitivos y de comportamiento durante las primeras etapas del desarrollo y el envejecimiento. Los estudios en que los que proporcionan ácidos grasos omega3 suplementarios han demostrado ser prometedores para mejorar numerosas afecciones de salud mental¹¹. Un ensayo controlado aleatorio doble ciego realizado en Japón en 40 niños con TDAH señaló que la provisión de alimentos enriquecidos con omega3 (alrededor de 510 mg de DHA y 100 mg de EPA/día) mejoró los resultados en las calificaciones. Otro ensayo controlado aleatorio doble ciego en 50 niños con TDAH mostró que un suplemento de aceite de omega3 (que proporciona 480 mg de DHA, 80 mg de EPA, 96 mg de ácido gamma linoleico y 40 mg de ácido araquidónico más 24 mg de acetato de alfa-tocoferol) mejoró significativamente la atención y el comportamiento, así como el trastorno negativista desafiante en comparación con el placebo (aceite de oliva). Además, un ensayo aleatorizado controlado con placebo mostró que los niños y adolescentes con TDAH, caracterizados por falta de atención y trastornos del neurodesarrollo asociados, respondieron a un suplemento de omega3/omega6 con reducciones significativas de los síntomas del TDAH¹¹.

Otro ensayo controlado aleatorio mostró que la suplementación de niños con TDAH (de 7 a 9 años) con bajo rendimiento en lectura, con 600 mg de DHA (proveniente de aceite de algas) mejoró el comportamiento evaluado por los padres¹²⁻¹³.

Por lo tanto, complementar a los niños con TDAH con aproximadamente 120-500 mg de ácidos grasos omega3 de cadena larga por día puede proporcionar beneficios significativos para reducir los síntomas.

Según nuevas investigaciones, el consumo de grasas saturadas también se asocia con una deficiente función cognitiva general y de la memoria. Esto demuestra la importancia del perfil de ácidos grasos en la dieta¹¹.

El papel de los ácidos grasos poliinsaturados omega3 en la patogenia y el tratamiento de niños y adolescentes con TDAH no está completamente elucidado, pero la función en el desarrollo cerebral ha ido cobrando relevancia.

En resumen, existe evidencia de que la monoterapia de suplementación con AGPI omega3 mejora los síntomas clínicos y el desempeño cognitivo en niños y adolescentes con TDAH¹⁰⁻¹².

Por otra parte, un ensayo clínico realizado por científicos del King's College de Londres y la China Medical University en Taichung (Taiwan), en el que han participado 92 niños y adolescentes (entre 6 y 18 años), mostró que la ingesta de suplementos de aceite de pescado rico en ácidos grasos omega3 (1.2 gramos/día) o placebo durante 12 semanas mejora la capacidad de atención en aquellos pacientes que presentaban bajos niveles sanguíneos iniciales de este tipo de grasas. Estos mismos investigadores habían encontrado en estudios previos que los niños con déficit de omega3 eran más propensos a tener síntomas de TDAH más graves¹³⁻¹⁴.

Dieta mediterránea

Trabajo de San Mauro y col. (2019) evaluó, en un estudio transversal, el progreso de la conducta de impulsividad en niños con TDAH después de una intervención dietética de 8 semanas con dieta mediterránea y/o suplemento de ácidos grasos omega3, utilizando la escala de Impulsividad de Barratt (BIS) - instrumento de autoinforme diseñado para evaluar la construcción de personalidad y comportamiento de la impulsividad¹⁵.

El estudio incluyó 60 niños españoles con TDAH de la provincia de Madrid, España. Los participantes se dividieron en 4 grupos, un grupo de control (G1) y 3 grupos de intervención (dieta mediterránea [G2], suplemento de omega3 [G3] y dieta mediterránea + suplemento de omega3 [G4]). Se diseñó una dieta mediterránea personalizada para los grupos 2 y 4. Se administró BIS- para determinar los niveles de impulsividad y se usó la prueba KIDMED para evaluar la adherencia a la dieta¹⁶.

El grupo G3 mostró una caída bastante significativa ($p=0,049$) en la puntuación total de Barratt después del seguimiento. La puntuación cognitiva total disminuyó ligeramente en los grupos de dieta y dieta + suplemento (G2 y G4, respectivamente). Solamente el grupo control tuvo una disminución notable con respecto a la puntuación total de la impulsividad motora. Las puntuaciones totales de «falta de planificación» fueron menores en todos los grupos tras la intervención. Las asociaciones entre las puntuaciones iniciales y finales del BIS- y los tratamientos presentaron una correlación positiva ($r>0,9$)¹⁵⁻¹⁶.

Una ingesta de 550 mg de EPA y 225 mg de DHA por día durante 8 semanas se asocia con niveles más bajos de conductas impulsivas en niños con TDAH. Un patrón dietético mediterráneo podría mejorar las puntuaciones de la BIS, pero los resultados de este estudio no son concluyentes en esta población.

Minerales

El hierro es esencial para numerosos procesos biológicos. Se comprobó que su deficiencia afecta el metabolismo de las catecolaminas, especialmente, la dopamina y, de esta forma, contribuiría a la aparición del TDAH.

Por otra parte, el hierro es el principal cofactor de la enzima tirosina hidroxilasa, el paso limitante en la síntesis de dopamina. Los estudios con animales mostraron que la deficiencia de hierro compromete la densidad y el transporte de los receptores de dopamina en el cerebro. A su vez, la deficiencia se asocia con disfunción de los ganglios basales, con contenido alto de dopamina, esenciales en la fisiopatología del TDAH. En un estudio con niños, la deficiencia de hierro se asoció con trastornos de las funciones cognitivas, motoras, sociales y emocionales¹⁷.

Los niveles séricos de ferritina representan un marcador confiable de los depósitos corporales de hierro. Los estudios que analizaron las posibles asociaciones entre el TDAH y la deficiencia de hierro, valorada mediante los niveles de ferritina, mostraron resultados discordantes. Sin embargo, estas vinculaciones deberían analizarse en los distintos subtipos de TDAH, sobre la base de los síntomas predominantes¹⁷⁻¹⁸.

Las asociaciones observadas entre los niveles de concentración de los minerales: Mg, Fe, Zn, Cu y Se y los síntomas del TDAH son contradictorias. Esto se debe, en parte, a la heterogeneidad y complejidad del trastorno. Como tendencia, se pueden observar niveles más bajos de ferritina y zinc. Sin embargo, esta correlación no es causal, como lo ilustran los ensayos controlados con placebo que informan evidencia contradictoria sobre la eficacia de la suplementación¹⁹.

Microbiota intestinal

Diferentes estudios muestran que la composición de la microbiota intestinal afecta el eje intestino-cerebro y se asocia a diferentes conductas, estado de ánimo y desórdenes psicológicos (depresión, ansiedad, autismo)²⁰.

Estudios recientes sugieren que la microbiota intestinal y la dieta desempeñan un papel importante en el desarrollo y los síntomas de diferentes trastornos mentales. Por lo tanto, cambios en la composición de la microbiota intestinal o el aumento de patógenos intestinales tienen el potencial de alterar el eje intestino-cerebro e incrementar el riesgo de determinados trastornos del neurodesarrollo²⁰⁻²¹.

Diferentes estudios han encontrado alteraciones en especies microbianas en pacientes con trastornos mentales como el autismo y el TDAH. Un estudio de Aarts y col. (2017) mostró un incremento de los *Bifidobacterium* en la microbiota de individuos con TDAH. Este incremento se relacionó con un aumento significativo de la funcionalidad del gen bacteriano que codifica para la enzima ciclohexadienil deshidratasa, involucrado en la síntesis de fenilalanina, un precursor de la dopamina²².

Actualmente, existe un gran interés en modular o equilibrar la microbiota intestinal para tratar el TDAH²². La evidencia científica indica que la dieta y la suplementación dietética mediante la administración de probióticos, prebióticos y otros nutrientes pueden ser un tratamiento alternativo o coadyuvante para mejorar el TDAH²²⁻²⁶.

De acuerdo con un metaanálisis, el 30% de los niños con TDAH responden de manera excelente a una dieta con eliminación de alimentos alérgenos, con una reducción superior al 40% en los síntomas del trastorno²⁴. También se ha observado que la administración de suplementos probióticos durante los primeros meses de vida se asociaba a una reducción de desarrollar, a lo largo de la infancia, TDAH o síndrome de Asperger. Este efecto protector se ha relacionado con la modulación de la composición de la microbiota, que incluye una disminución del número de bacterias de la especie *Bifidobacterium*²⁵⁻²⁶. Además, se sugiere que estos suplementos podrían influir en el comportamiento y síntomas del trastorno mediante la restauración de la permeabilidad intestinal, dando como resultado una mejora funcional de la barrera intestinal^{25,27}.

En la actualidad, las especies bacterianas que forman la flora intestinal no están totalmente definidas. Las aproximaciones metagenómicas podrán ayudar a caracterizar el ecosistema microbiano intestinal de pacientes con TDAH y contribuirán a definir las vías de conexión microbioma-intestino-cerebro. Esto es importante porque en un futuro puede informar a los médicos sobre los biomarcadores implicados en el trastorno, lo que permitirá establecer objetivos más específicos para el tratamiento. Asimismo, el estudio de la dieta y su relación con las especies del microbioma suponen la creación de nuevas teorías acerca del impacto de nutrientes específicos en esta patología y la elaboración de nuevas intervenciones nutricionales. Sin embargo, se deberán realizar más estudios en humanos para investigar el papel de la intervención dietética en la reducción de síntomas y de alteraciones del comportamiento y comprender si la modulación de la microbiota intestinal media los efectos²⁸.

Las personas con TDAH presentan mayor riesgo de padecer obesidad, trastornos del sueño, conducta alimentaria alterada, principalmente, bulimia y patrones poco saludables de alimentación²⁹.

Matzkin y col. (2021), en un estudio realizado en La Pampa, sobre hábitos alimentarios antes y durante la pandemia por COVID-19, en un grupo de niñas y niños (6-12 años de edad), observaron que el confinamiento por la emergencia sanitaria condujo a un deterioro en la calidad alimentaria y a una disminución de la actividad física³⁰.

Por esto, los cambios en las rutinas y actividades habituales para ayudar a prevenir la propagación del COVID-19 pueden ser estresantes para cualquier niño. De este modo, los niños con TDAH podrían enfrentar dificultades adicionales con estos cambios.

CONCLUSIONES

Aproximadamente, de acuerdo con la literatura internacional, 3/4 partes de los niños afectados por TDAH llegarán a la adolescencia manteniendo los síntomas de falta de atención y concentración, con hiperactividad o sin esta. Si no son adecuadamente diagnosticados y tratados, se sumarán los problemas de adaptación, que serán más vulnerables al consumo de drogas, a conductas sexuales de riesgo y a conductas caracterizadas por un patrón de comportamiento anormalmente agresivo o desafiante, cuyas consecuencias pueden ser graves para la salud mental, por lo que se debe enfatizar en la prevención, la detección, el diagnóstico y el tratamiento adecuado.

De esta revisión bibliográfica surgen muchas dudas por falta de evidencias concretas y se vislumbra la necesidad de seguir estudiando y analizando los efectos de la alimentación en los individuos, de los diferentes rangos de edad, que padecen TDAH. Pero también surgen algunos consejos nutricionales que, junto con el tratamiento farmacológico correspondiente, serán de utilidad para mejorar la calidad de vida estos niños/jóvenes/adultos, entre los cuales podríamos mencionar:

- Limitar el consumo de azúcares simples en forma de golosinas y refrescos, bebidas azucaradas.
- Potenciar el consumo de alimentos integrales y legumbres.
- Aumentar el consumo de grasas saludables.
- Aumentar el consumo de alimentos ricos en hierro y vitamina C.
- Realizar actividad física y recreativa diaria.

Declaración de intereses

Las autoras declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Luna Hernández JA, Hernández Arteaga I, Rojas Zapata AF, et al. Estado nutricional y neurodesarrollo en la primera infancia. *Rev Cubana Salud Pública* 2018; 44(4):169-185.
2. Jacka FN. Nutritional Psychiatry: Where to Next? *EBioMedicine (Review)* 2017; 17: 24-29.
3. Canals Baeza A, Juste Ruiz M, Romero. Escobar Posibilidades dietéticas en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Acta Pediatr Esp* 2015; 73(7): e171-e175.
4. Muñoz D, Díaz A, Navarro J, et al. Mejora de la atención en niños y niñas con TDAH tras una intervención física deportiva dirigida. *Cuadernos de Psicología del Deporte* 2019; 19(3): 37-46.
5. Suárez-Manzano S, Ruiz-Ariza A, López-Serrano S, Martínez López MJ. Actividad física y atención en escolares diagnosticados TDAH: Revisión de estudios longitudinales. *Innovación educativa* 2018; 28: 139-152.
6. Durá Travé T, Díez Bayona V, Yoldi Petri ME y Aguilera Albasa S. Modelo dietético en pacientes con déficit de atención e hiperactividad. *An Pediatr (Barc)*. 2014; 80(4):206-213.
7. Del Ponte B, Anselmia L, F. Assunção MC, Tovo-Rodrigues L, et al. Sugar consumption and attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A birth cohort study. *Journal of affective disorders* 2019; 243: 290-296.
8. Asis, Melisa Romero; Grande, María del Carmen; Roman, María. Consumo de bebidas azucaradas en la alimentación escolares de la Ciudad de Córdoba, 2016-2017. *Rev. argent. salud pública, Buenos Aires*, v. 10, n. 39, p. 7-12, jun. 2019.
9. Ching-Jung Yu, Jung-Chieh Du, Hsien-Chih Chiou, et al. Sugar-Sweetened Beverage Consumption Is Adversely Associated with Childhood Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2016; 13, 678- 696.
10. Reimers A and Ljung H. The emerging role of omega-3 fatty acids as a therapeutic option in neuropsychiatric disorders. *Ther Adv Psychopharmacol* 2019; 9: 1-18.
11. Feliu MS, Fernández I, Slobodianik N. Importancia de los ácidos omega3 en la salud. *Actualización en Nutrición* 2021; 22: 25-32.
12. Pei-Chen Chang J, Kuan-Pin Su, Mondelli V, Satyanarayanan SK, et al. High-dose eicosapentaenoic acid (EPA) improves attention and vigilance in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and low endogenous EPA levels. *Translational Psychiatry* 2019; 9:303-312.
13. Pei-Chen Chang J, Kuan-Pin Su, Mondelli V, et al. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids in Youths with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: a Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials and Biological Studies. *Neuropsychopharmacology* 2018; 43:534-545.
14. Pei-Chen Chang J, Kuan-Pin Su. Nutritional Neuroscience as Mainstream of Psychiatry: The Evidence Based Treatment Guidelines for Using Omega-3 Fatty Acids as a New Treatment for Psychiatric Disorders in Children and Adolescents *Clinical. Psychopharmacology and Neuroscience* 2020; 18(4):469-483.
15. San Mauro Martina, S. Sanz Rojoa, L. González Cosanoa et al. Impulsividad en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad

- en niños después de una intervención de 8 semanas con dieta mediterránea y/o ácidos grasos omega-3: ensayo clínico aleatorizado. *Neurologia* 2019 <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2019.09.007>.
16. García Cabrera S, Herrera Fernández N, Rodríguez Hernández C, M. et al. KIDMED test; prevalence of low adherence to the Mediterranean Diet in children and young; a systematic review. *Nutr Hosp*. 2015; 32(6): 2390-2399.
 17. Ferreira A, Neves P and Gozzelino R. Multilevel Impacts of Iron in the Brain: The Cross Talk between Neurophysiological Mechanisms, Cognition, and Social Behavior. *Pharmaceuticals* 2019; 12: 126-152.
 18. Hidese S, Saito K, Asano S., Kunugi H. Association between iron-deficiency anemia and depression: A web-based Japanese investigation. *Psychiatry Clin. Neurosci.* 2018;72:513-521.
 19. Robberecht H, Annelies A. J. Verlaet, Annelies Breynaert, et al. Magnesium, Iron, Zinc, Copper and Selenium Status in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Molecules* 2020; 25(19): 4440-4469.
 20. Petra AI, Panagiotidou S, Hatzigelaki E, et al. Gut-microbiota-brain axis and its effect on neuropsychiatric disorders with suspected immune dysregulation. *Clin Ther* 2015; 37: 984-995.
 21. Borre YE, O'Keeffe GW, Clarke G, et al. Microbiota and neurodevelopmental windows: implications for brain disorders. *Trends Mol Med* 2014; 20: 509-518.
 22. Aarts E, Ederveen THA, Naaijen J, et al, Gut microbiome in ADHD and its relation to neural reward anticipation. *PLoS One* 2017; 12: e0183509.
 23. Agustín Ernesto Martínez-González, Pedro Andreo-Martínez- Prebióticos, probióticos y trasplante de microbiota fecal en el autismo: una revisión sistemática. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental (edición en inglés)*, 2020, volumen 13(3); 150-164.
 24. Ly V, Bottelier M, Hoekstra PJ, Arias-Vasquez A, et al. Elimination diets' efficacy and mechanisms in attention deficit hyperactivity disorder and autism spectrum disorder. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2017; 26: 1067-1079.
 25. Costantini L, Molinari R, Farinon B, Merendino N. Impact of Omega-3 Fatty Acids on the Gut Microbiota. *Int J Mol Sci* 2017; 18: 2645-2663.
 26. Nigg JT, Lewis K, Edinger T, Falk M. Meta-analysis of attention-deficit/hyperactivity disorder or attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms, restriction diet, and synthetic food color additives. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2012; 51: 86-97.
 27. Pärtty A, Kalliomäki M, Wacklin P, et al. A possible link between early probiotic intervention and the risk of neuropsychiatric disorders later in childhood: a randomized trial. *Pediatr Res* 2015; 77: 823-828.
 28. Richard Fernandez V, Arteaga Henríquez G, Ramos-Quiroga JA. La microbiota y los prebióticos en los trastornos psiquiátricos TDAH. En: Documento de Consenso sobre microbiota y el uso de probióticos /prebióticos en patologías neurológicas y psiquiátricas. Coord. Monica de la Fuente Rey, Ana Gonzalez Pinto, Francisco Carlops Perez Miralles. Neuraxpharm. Barcelona. España 2021, pp. 185-193. 2021.
 29. Oriana Chacón Manuel E. Riaño-Garzón Valmore Bermúdez et al. ¿Es la obesidad un factor de riesgo para el trastorno de déficit de atención con hiperactividad (TDAH)? *Revista Latinoamericana de Hipertensión* 2018; 13(2), 87-99.
 30. Matzkin V, Maldini A, Pilar Gutierrez R. Hábitos alimentarios antes y durante la pandemia por covid-19, en un grupo de niñas/niños de La Pampa. *Actualización en Nutrición* 2021;2(2): 35-43.