

*Effects of nutrient intake on thymulin production and function:
implications for health and immune response*

**Efectos de la ingesta de nutrientes en la producción y función de la
timulina: implicaciones para la salud y la respuesta inmunológica**

Autores:

Moreno-Cevallos, Alexa Julissa
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Licenciada en Laboratorio Clínico
Magister en Bioquímica Clínica e Inmunología
Jipijapa-Ecuador



alexa.moreno@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-3392-5988>

Fuentes-Parrales, Jocelyne Elizabeth
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Licenciada en Laboratorio Clínico
Magister en Ciencias de Laboratorio Clínico
Jipijapa – Ecuador



jocelyne.fuentes@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-1027-6062>

Zavala-Hoppe, Arianna Nicole
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Licenciada en Laboratorio Clínico
Magister en Ciencias de Laboratorio Clínico
Jipijapa – Ecuador



arianna.zavala@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-9725-4511>

Fechas de recepción: 20-ENE-2024 aceptación: 01-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024



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

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

La ingesta de nutrientes desempeña un papel vital en la producción y función de la timulina, un péptido bioactivo que regula la respuesta inmunológica. Comprender cómo ciertos nutrientes pueden modular la producción de timulina y fortalecer el sistema inmunológico es fundamental para promover una buena salud y prevenir enfermedades. Esta revisión proporcionará una visión necesariamente de los efectos de la ingesta de nutrientes en la timulina y sus implicaciones para la salud y la respuesta inmunológica. Lo antes indicado permitió desarrollar el presente artículo titulado “Efectos de la ingesta de nutrientes en la producción y función de la timulina: implicaciones para la salud y la respuesta inmunológica”, en esta investigación, se examinarán los estudios más recientes sobre los efectos de diferentes nutrientes en la producción y función de la timulina, así como sus implicaciones para la salud y la respuesta inmunológica. Se destacarán los nutrientes clave que promueven su producción, así como estrategias dietéticas que pueden ser implementadas para optimizar la función inmunológica y mejorar la salud en común. Metodológicamente, el estudio es descriptivo; y se utilizaron fuentes bibliográficas y estadísticas, lo cual permitió plasmar diferentes generalidades acerca del tema. Se concluye que, los efectos de la ingesta de nutrientes sobre la producción y función de timulina resaltan la importancia de una dieta equilibrada y variada para mantener una función inmune óptima. Es esencial garantizar una ingesta adecuada de nutrientes clave como el zinc y la vitamina A para favorecer la producción de timulina y el funcionamiento del sistema inmunológico.

Palabras clave: Nutrición; sistema inmunológico; timulina; salud

Abstract

Nutrient intake plays a crucial role in the production and function of thymulin, a bioactive peptide that regulates the immune response. Understanding how certain nutrients can modulate thymulin production and strengthen the immune system is critical to promoting good health and preventing disease. This review will provide a comprehensive view of the effects of nutrient intake on thymulin and its implications for health and immune response. This article entitled "Effects of nutrient intake on thymulin production and function: implications for health and immune response", in this research, the most recent studies on the effects of different nutrients on thymulin production and function, as well as their implications for health and immune response, will be examined. Key nutrients that promote their production will be highlighted, as well as dietary strategies that can be implemented to optimize immune function and improve overall health. Methodologically, the study is descriptive; and bibliographic and statistical sources were used, which allowed us to capture different generalities about the subject. It is concluded that the effects of nutrient intake on the production and function of thymulin highlight the importance of a balanced and varied diet to maintain optimal immune function. It is essential to ensure adequate intake of key nutrients such as zinc and vitamin A to support thymulin production and immune system function.

Keywords: Nutrition; immune system; thymulin; Bless you

Introducción

Como señala (Gombart, Pierre, & Maggini, 2020), diferentes estudios ponen de manifiesto que mantener cantidades óptimas de diferentes nutrientes en el organismo es esencial para garantizar la síntesis de diferentes factores y mediadores del SI, así como para promover la proliferación de las células inmunitarias. De hecho, las deficiencias de algunos nutrientes se relacionan con el aumento del riesgo de padecer enfermedades infecciosas, patologías autoinmunes y alergias, y con el agravamiento de otras patologías, especialmente las relacionadas con el aumento del estado inflamatorio.

La relación entre nutrición e inmunidad es un campo muy atractivo y complejo. La nutrición es un componente importante y determinante de la respuesta inmune. Los datos epidemiológicos existentes relacionan la presencia de déficits nutricionales con desequilibrios inmunitarios e incremento del riesgo de infecciones. Los alimentos en general y particularmente los nutrientes ejercen un papel importante en el desarrollo y mantenimiento adecuado del sistema inmune. En ese sentido es lógico pensar que cualquier desequilibrio nutricional podrá afectar a la competencia del sistema inmune (Chandra, 1997).

Teniendo en cuenta a (Nova, Montero, Gómez, & Marcos, 2004), es un hecho bien conocido que un pobre estado nutricional conlleva un mayor riesgo de contraer infecciones; sin embargo, el conocimiento del papel que juegan los nutrientes en los mecanismos inmunológicos de la defensa es mucho más reciente. Para que ésta se lleve a cabo con normalidad, se requiere un nivel adecuado de nutrientes en el organismo y una buena disponibilidad de los mismos, que se puede explicar por dos motivos: a) la necesidad de sintetizar nuevas moléculas durante el desarrollo de las respuestas inmunes (por ejemplo, los aminoácidos son necesarios para la síntesis de proteínas de fase aguda), y b) por su utilización en los fenómenos de división y diferenciación celular que se producen durante la expansión clonal que da lugar al ejército de células que atacan y eliminan el patógeno invasor. No obstante, hay que tener en cuenta que los nutrientes no sólo influyen sobre los mecanismos encargados de defender al organismo de patógenos infecciosos, sino que otras funciones en las que está implicado el sistema inmunitario pueden alterarse por desequilibrios en los niveles de nutrientes o causas relacionadas con la nutrición. Entre dichas funciones se incluyen: 1) el mantenimiento de la homeostasis inmunológica o retorno al equilibrio tras las respuestas disparadas por las células inmunocompetentes; 2) la comunicación bidireccional que normalmente se establece con los sistemas nervioso y endocrino a través de los neurotransmisores y hormonas, y 3) el fenómeno de la tolerancia hacia lo propio, gracias al cual, el sistema inmunitario no reacciona frente a las células del propio organismo. Un desequilibrio en alguna de estas funciones del sistema inmunitario puede ocasionar situaciones patológicas como las alergias, enfermedades autoinmunes, inflamaciones crónicas, etc.

Así mismo, (Nova, Montero, Gómez, & Marcos, 2004) manifiestan que cada vez está más demostrado que la nutrición es un factor condicionante en la puesta en marcha de la respuesta inmune. Existen datos epidemiológicos que relacionan déficits nutricionales con desequilibrios a nivel inmunitario y un incremento del riesgo de infecciones. Precisamente, hoy en día se están desarrollando pruebas inmunológicas que pueden utilizarse para el diagnóstico de problemas del estado nutricional, y viceversa: análisis nutricionales que pueden alertar de déficits a nivel inmunitario. También existen herramientas de seguimiento de las intervenciones terapéuticas realizadas en estos ámbitos. Algunos ejemplos de marcadores inmunológicos que orientan sobre el estado nutricional son:

- Medición ecográfica del timo. El epitelio del timo puede llegar a deteriorarse en un estado de desnutrición. Con ello se pueden producir problemas para la correcta diferenciación y maduración de las células del timo, así como alteraciones a nivel de sus funciones inmunitarias.
- Análisis de subpoblaciones linfocitarias y tipaje linfocitario. El número de linfocitos T disminuye en casos de desnutrición calórico-proteica, además se produce un aumento de los linfocitos T inmaduros. Específicamente la subpoblación de linfocitos T Helper parece ser la más afectada en estas situaciones.
- Pruebas cutáneas de alergia como el prick test salen alteradas cuando se realizan en personas malnutridas y pueden dar falsos negativos por una falta de respuesta del sistema inmune.
- Determinación de la timulina. Niveles bajos de timulina pueden estar relacionados con deficiencia de zinc y también se han relacionado con anorexia nerviosa.
- Análisis del perfil proteico e inflamatorio donde podemos detectar niveles de Inmunoglobulina A secretora salival, y proteínas del sistema del complemento. Sus niveles están directamente relacionados con el estado nutricional del individuo, de tal forma que niveles bajos de estos parámetros coinciden con estados de desnutrición.

Entrando en contexto, la timulina es una hormona producida exclusivamente por las células epiteliales tímicas, consiste en un nonapéptido biológicamente inactivo (facteur thymique sérique o FTS) coordinado al ión Zn^{+2} en una relación equimolecular 1:1, el cual le confiere su actividad biológica característica. La secreción de timulina está influenciada por una compleja trama endocrina que incluye a la mayoría de las hormonas adenohipofisarias y periféricas. Inversamente, existe evidencia de que además de su acción inmunomoduladora, la timulina posee actividad hipofisotrófica *in vitro* y, por lo tanto, puede actuar directamente sobre la adenohipófisis *in vivo* modulando la respuesta de la glándula a secretagogos o inhibidores hipotalámicos. En los últimos años, un número creciente de estudios coloca a la timulina como el factor tímico más importante interviniente en la interacción timo-cerebro-hipófisis (Reggiani, 2009).

En otras palabras, como se mencionó anteriormente, la timulina es un péptido bioactivo que desempeña un papel vital en la regulación del sistema inmunológico. Producido principalmente por timocitos, este péptido desempeña un papel importante en la maduración y diferenciación de los linfocitos T y en las respuestas inmunitarias a patógenos y enfermedades.

Se dice que la ingesta nutricional es un determinante de la producción y función de timulina. Diversos estudios han demostrado que ciertos nutrientes, como vitaminas, minerales y aminoácidos, pueden regular la expresión y liberación de timulina, afectando así la respuesta inmune del cuerpo.

También, la deficiencia de nutrientes esenciales puede llevar a una disminución en la producción de timulina, lo que debilita la respuesta inmunológica y aumenta la susceptibilidad a enfermedades. Por otro lado, una ingesta adecuada de nutrientes puede estimular la producción de timulina y fortalecer el sistema inmunológico, mejorando la capacidad del organismo para combatir infecciones y mantener un estado de salud óptimo.

Además de su papel en la respuesta inmunológica, la timulina también ha sido vinculada a otros aspectos de la salud, como la regulación del estrés, la cicatrización de heridas y la función cognitiva. Por lo tanto, comprender los efectos de la ingesta de nutrientes en la producción y función de la timulina es de vital importancia para mantener un sistema inmunológico fuerte y promover una buena salud en general.

La importancia de esta investigación, radica en el entendimiento de cómo la ingesta de nutrientes influye en la producción y función de la timulina es primordial para el desarrollo de intervenciones nutricionales destinadas a modular la respuesta inmunológica en diferentes contextos, desde promover la salud general hasta el tratamiento de enfermedades inmunológicas. Además, esta comprensión puede tener implicaciones significativas en la formulación de pautas dietéticas para grupos vulnerables, como niños, ancianos y personas con enfermedades inmunológicas.

Finalmente, se puede mencionar que el problema sobre los efectos de la ingesta de nutrientes en la producción y función de la timulina es crucial para avanzar en la comprensión de la interacción entre la nutrición y el sistema inmunológico. Abordar esta compleja relación tiene el potencial de informar intervenciones dietéticas y estrategias de salud pública que pueden tener un impacto positivo en la salud y el bienestar de la población.

Material y métodos

Para el desarrollo del presente artículo, se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva que según la autora (Mejía, 2020) “es un tipo de investigación que se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio. Procura brindar información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación, sin darle prioridad a responder al “por qué” ocurre dicho problema. Como dice su propio nombre, esta forma de investigar “describe”, no explica.”.

Otro tipo de investigación es la documental tomando las palabras de (González, 2022) manifiesta que “la investigación documental es un método de estudio e interpretación basado en la revisión de libros, artículos, vídeos y documentales. También se puede definir como un proceso de recolección, organización y análisis de una serie de datos que tratan sobre un tema en particular”, donde se utilizaron fuentes bibliográficas y estadísticas documentales, la cual permitió plasmar diferentes generalidades acerca del tema de investigación.

Se examinaron artículos relacionados con el tema de los últimos 20 años, en idiomas inglés y español, disponibles en Google y Google académico. No hubo restricciones en cuanto a la ubicación geográfica, se tomaron datos tanto nacionales como internacionales.

Resultados

Con base en (Consultores, 2021) “en la sección de resultados del trabajo de investigación se exponen las conclusiones del estudio basadas en la información obtenida gracias a la metodología [o metodologías] aplicada. La sección de resultados debe limitarse a exponer los hallazgos, sin sesgos ni interpretaciones, y ordenados en una secuencia lógica. La sección de resultados debe redactarse siempre en tiempo pasado. Una sección que describa los resultados [también conocidos como «hallazgos»] es especialmente necesaria si el trabajo incluye datos generados a partir de su propia investigación”.

Para cumplir con el proceso de búsqueda y selección de los estudios que componen esta revisión bibliográfica tanto nacionales como internacionales a continuación se detallan los más relevantes:

Una investigación desarrollada por (Vilaplana, 2010), con el tema “*Nutrición y sistema inmunitario: una relación muy estrecha*”, pone en manifiesto que una dieta variada, equilibrada y saludable, así como un consumo de probióticos de forma regular contribuyen a un buen funcionamiento de las defensas. La investigación en este último terreno es muy prolífica y ofrece resultados cada vez más rigurosos, algo muy necesario, porque se trata de productos que se comercializan en canales de gran consumo.

Al mismo tiempo, dentro de esta fase investigativa, se pone en manifiesto una encuesta realizada recientemente por el Programa NUSA (Nutrición y Salud) denominada Alimentación, Salud y Probióticos nos revela no sólo los hábitos de los españoles sino también la percepción que tienen de ellos en términos de salud. De los resultados se deduce que, en gran medida, la población española tiene una noción errónea: el 90% reconoce presentar estrés y más del 50% no practica ejercicio físico y a pesar de ello cree gozar de buena salud. El consumo de tabaco y alcohol tampoco es despreciable. De ello cabe inferir que una buena parte de los ciudadanos españoles no cuida su sistema inmunitario y presenta riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, cáncer o diabetes. Por lo que respecta al peso, las personas que muestran alguna preocupación por su peso son, según esta encuesta, aquellas que no deberían tenerla: suelen ser mujeres con un peso normal. En cambio, la mayoría de personas que presentan obesidad no perciben ésta como un problema. La población muestra estar interesada en los probióticos y tiene ciertas nociones de que son alimentos saludables.

La autora, expone datos sobre la dieta equilibrada refuerza el sistema inmunológico, para ello se detalla una tabla donde se consigna una relación de vitaminas y nutrientes cuya vinculación con el sistema inmunitario ha sido científicamente demostrada. Por ello, hay que asegurar una dieta equilibrada y lo suficientemente variada para que incluya alimentos de todos los grupos descritos (Tabla 1).

Tabla 1

Vitaminas y minerales vinculados al sistema inmunitario

VITAMINA	FUNCIONES INMUNITARIAS	FUENTES ALIMENTARIAS
Vitamina C	Aumenta la producción de interferón (con acción especialmente antiviral). Necesaria para formar colágeno (contribuye al mantenimiento de las barreras naturales contra las infecciones).	Guayaba, kiwi, mango, piña, caqui, cítricos, melón, fresas, bayas, pimientos, tomate, verduras de la familia de la col, frutas y hortalizas en general.
Vitamina E	Aumenta la respuesta inmunológica (administrada en dosis de 200 mg/día a personas inmunodeprimidas con dietas desequilibradas, se demostró que su respuesta inmunológica mejoró notablemente).	Aceite de germen de trigo, aceite de soja, germen de cereales o cereales de grano entero (pan, arroz y pastas alimenticias integrales, etc.), aceites de oliva (principalmente, el virgen extra de primera presión en frío), vegetales de hoja verde y frutos secos.

Vitamina A	Desempeña un papel esencial en las infecciones y en el mantenimiento de la integridad de la superficie de las mucosas (barreras naturales contra las infecciones).	Hígado, mantequilla, nata, huevo y lácteos completos. Betacaroteno (precursor de vitamina A): verduras de color verde o de coloración rojo-anaranjado-amarillento y algunas frutas (albaricoques, cerezas, melón, melocotón...).
Complejo B, ácido fólico	Se han descrito alteraciones del sistema inmunológico asociadas al déficit de vitaminas del grupo B. La carencia de ácido fólico o vitamina B9 suprime la respuesta de algunos linfocitos, lo que a su vez se acompaña de una disminución de anticuerpos. Las deficiencias de tiamina (B1), riboflavina (B2), ácido pantoténico (B5), biotina (B8) y cianobalamina (B12) pueden disminuir la producción de anticuerpos.	Complejo vitamínico B: en la mayoría de alimentos de origen vegetal (verduras, fruta fresca, frutos secos, cereales, legumbres) y en los de origen animal (carne y vísceras, pescado y marisco, huevos y en los productos lácteos). Ácido fólico: se encuentra mayoritariamente en la verdura de hoja verde, legumbres verdes, frutas, cereales de desayuno enriquecidos e hígado. Vitamina B12: hígado y marisco, carne, pescado, huevos y productos lácteos.
Flavonoides	Antioxidantes presentes en numerosos vegetales, algunos de los cuales potencian la acción de la vitamina C	Verduras de la familia de la col, verdura de hoja verde, frutas rojas, moradas y cítricos
Hierro	El déficit de Fe es relativamente frecuente y afecta principalmente a mujeres jóvenes y embarazadas; disminuye la proliferación (multiplicación y crecimiento) celular y la respuesta inmunológica.	Hígado, carnes (especialmente la de caballo), pescado, huevos y, en menor proporción, lácteos.
Cinc	La carencia de Zn es relativamente frecuente en niños, mujeres embarazadas, madres lactantes, ancianos y personas vegetarianas o que realizan dietas hipocalóricas.	Mariscos, hígado, semillas de calabaza, quesos curados, legumbres y frutos secos, cereales completos, carnes, pescados, huevos y lácteos.

El tabaquismo es un factor de riesgo de déficit.

Su carencia influye en la respuesta inmunológica y afecta fundamentalmente a órganos linfoides.

Selenio	El déficit de selenio afecta a la inmunidad: reduce, entre otras, la actividad bactericida, la respuesta de los anticuerpos frente a ciertos tóxicos y el desarrollo de linfocitos.	Carne, pescado, marisco, cereales, huevos, frutas y verduras.
----------------	---	---

Nota: Los datos han sido tomados desde (Vilaplana, 2010)

Un segundo estudio realizado por (Reggiani, 2009) con el tema “*Terapia génica para la hormona tímica timulina en modelos de timodeficiencia*”, en la fase de antecedentes indagó sobre las propiedades biológicas de la timulina se menciona que la timulina ejerce distintas acciones sobre el sistema inmune. Entre las más importantes puede mencionarse su participación en la diferenciación de los linf-T y en la modulación de la mayoría de sus funciones. Dependiendo del estado inmunológico del modelo experimental que se utilice, la timulina es capaz de estimular, inhibir o dejar intactas las funciones de los linf-T estudiadas. La autora mencionar, se ha demostrado que la timulina induce una amplia variedad de marcadores de diferenciación *in vitro* e *in vivo* en células inmaduras (pro-linfocitos y timocitos) y en linf-T de pacientes y animales inmuno-suprimidos (Incefy y col., 1980; Bach, 1983). Además, se ha observado que esta hormona estimula: *i*) la activación de linf-T citotóxicos (linf-Tc), linf-T colaboradores (linf-Th) y linf-T supresores (linf-Ts), (Charreire y Bach, 1975; Bach, 1983). En general, los efectos documentados para la timulina son inmunoestimuladores, pero un ejemplo de su efecto inmunosupresor es el retardo en el rechazo del trasplante de piel en animales normales, tal vez por estimulación de linf-Ts (Kaiserlian y col., 1981). En otros estudios, se ha observado que la timulina ejerce un efecto dual sobre la actividad de las células citotóxicas naturales (NK, *Natural Killer*), aumentándolas o reduciéndolas, dependiendo de la concentración de timulina empleada (en estudios *in vitro*) y de los valores iniciales de la actividad de estas células (en estudios *in vivo*, en pacientes con cáncer) (Dokhelar y col., 1983).

Un artículo desarrollado por (Seguro, Cárdenas, & Burgos, 2016) titulada “*Nutrientes e inmunidad*”, refiere acerca de los marcadores inmunológicos y estado nutricional, menciona que se puede evaluar el estado nutricional de un individuo mediante un estudio antropométrico completo, una valoración dietética con la que nos hacemos una idea de los hábitos dietéticos e ingesta habitual de la persona, mediante parámetros bioquímicos como la albúmina o la prealbúmina, observaciones clínicas o mediante evaluaciones funcionales.

En la tabla II se enumeran algunos de los marcadores inmunológicos para evaluar el estado nutricional.

Tabla 2

Marcadores inmunológicos para evaluar el estado nutricional

• Medición ecográfica del timo
• Determinación de timulina
• Recuento de leucocitos y fórmula leucocitaria
• Análisis de subpoblaciones linfocitarias
• Inmunoglobulinas
• Proteínas del sistema complemento
• Proliferación linfocitaria en respuesta a antígenos y mitógenos
• Producción de citocinas
• Fagocitosis y capacidad oxidativa
• Proteínas de inflamación
• Ensayos de citotoxicidad
• Test cutáneos de hipersensibilidad

Nota: Los datos han sido tomados desde (Segurola, Cárdenas, & Burgos, 2016)

Para concluir, alude que la importancia de la evaluación de los parámetros inmunológicos no solo es importante en la práctica clínica habitual, también es una herramienta en la monitorización del estado nutricional de los individuos. Cada vez más nos encontramos con ingestas inadecuadas, tanto por exceso como por defecto y que no se adecuan a las recomendaciones nutricionales actuales induciendo a alteraciones a nivel inmunológico.

Discusión

Para el autor (Alonso, S.f.), la timulina es un nonapéptido que posee el ion zinc (Zn), tan importante en la Inmunología, producido por las células epiteliales tímicas exclusivamente. El Zn parece ser el responsable de la actividad biológica de esta molécula que está involucrada con la diferenciación linfocitaria T tanto intra como extratímicas. También se demostró que su producción y secreción está fuertemente influenciada por el sistema neuroendocrino, y, también se presume que la timulina ejercería acciones sobre el eje hipotálamo-hipofisario

De acuerdo con (Reggiani, 2009), en los últimos años, un número creciente de estudios coloca a la timulina como un mediador fisiológico (el primero descrito) del eje timo-cerebro-hipófisis. Además, existe evidencia de que la timulina estimula la liberación de citoquinas de ciertos tipos de linfocitos y de que posee actividad antiinflamatoria y analgésica en el sistema nervioso central y en modelos de inducción de la inflamación, a nivel periférico

y local. La actividad endocrina y antiinflamatoria de este metalopéptido ha generado un creciente interés en la posibilidad de implementar estrategias de terapia génica para timulina en situaciones de disfunción tímica o en patologías cerebrales asociadas a procesos inflamatorios. Desafortunadamente, hasta el momento no se ha logrado clonar el gen de la timulina.

Desde la posición de (Soto, Álvarez, Rojas, & al., S.f.), el cinc es un elemento traza esencial para el humano que está presente en todos los tejidos del organismo; su concentración es relativamente constante y su ausencia o deficiencia producen anormalidades estructurales y fisiológicas que son prevenidas o revertidas por la adición del elemento. Desde hace más de tres décadas se conoce que este elemento, está involucrado en varios procesos celulares esenciales tales como: síntesis o degradación de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos (ADN y ARN); es componente de más de 20 metalo-enzimas y es cofactor de múltiples reacciones enzimáticas que regulan el crecimiento celular y los niveles hormonales. Igualmente, se considera un elemento importante en los procesos de respuesta inmunitaria, tanto celular como humoral ya que actúa como mitógeno en la transformación de células T y B. Se ha sugerido que el cinc se requiere para la activación de la timulina, una hormona circulante que estimula la diferenciación y desarrollo de las funciones de los linfocitos T.

Conclusiones

A juicio de (Inmune, 2023) , existe mucha evidencia científica sobre la influencia de la nutrición en el estado inmunitario. De ahí pueden obtenerse recomendaciones generales sobre los beneficios de seguir una dieta sana y equilibrada, así como incorporar unos nutrientes y evitar otros que pueden ser perjudiciales. Sin embargo, para saber si una intervención concreta en la alimentación puede prevenir o mejorar una enfermedad inmunológica es necesaria la realización de estudios diseñados con ese fin.

Como afirma (Bermejo, Aparicio, Loria, & al., 2021), son muchos los nutrientes y compuestos bioactivos relacionados con el correcto funcionamiento del SI. Por ello, el mantenimiento de una dieta variada y equilibrada parece ser clave para alcanzar sus requerimientos.

Cabe concluir que la ingesta de nutrientes puede afectar la producción y función de la timulina, lo que a su vez puede tener consecuencias para la salud y la respuesta inmune. Se necesitan más investigaciones para comprender completamente los efectos de la ingesta de nutrientes sobre la producción y función de la timulina, y para determinar las implicaciones para la salud y la respuesta inmunológica. Sin embargo, los hallazgos actuales sugieren que la ingesta adecuada de proteínas, vitaminas y minerales, y ácidos grasos puede ser importante

para una producción y función óptimas de la timulina y, por lo tanto, para la salud y la respuesta inmunológica.

Referencias bibliográficas

- Alonso, Á. (S.f.). *Actividad de las tres hormonas tímicas sobre la síntesis de IL-4*. Obtenido de <https://www.ciencias.org.ar/user/Alonso-3%20hormonas.pdf>
- Bermejo, L., Aparicio, A., Loria, V., & al., e. (2021). Importancia de la nutrición en la defensa inmunitaria. Papel de la leche y sus componentes naturales. *Nutrición Hospitalaria*.
- Chandra, R. K. (1997). *Nutrición y sistema inmunitario: una introducción*. Obtenido de Recuperado de [https://pdf.sciencedirectassets.com/782868/1-s2.0-S0002916597X6602X/1-s2.0-S0002916523179536/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEPv%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIE%2FDFt9zrEUeIuVCjFVp1%2FLKbVYkYPu1Bvp9yUGiQf](https://pdf.sciencedirectassets.com/782868/1-s2.0-S0002916597X6602X/1-s2.0-S0002916523179536/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEPv%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIE%2FDFt9zrEUeIuVCjFVp1%2FLKbVYkYPu1Bvp9yUGiQf)
- Consultores, B. (24 de Mayo de 2021). *Resultados de la investigación*. Obtenido de <https://online-tesis.com/resultados-de-la-investigacion/>
- Gombart, A., Pierre, A., & Maggini, S. (2020). Una revisión de los micronutrientes y el sistema inmunitario-trabajo en armonía para reducir el riesgo de infección. *Nutrients*.
- González, G. (09 de Agosto de 2022). *Investigación documental*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-documental/>
- Inmune, M. S. (13 de Febrero de 2023). *Nutrición y Sistema Inmune*. Obtenido de <https://www.misistemainmune.es/vida-saludable/alimentacion-nutricion/nutricion-y-sistema-inmune>
- Mejía, T. (27 de Agosto de 2020). *Investigación descriptiva: características, técnicas, ejemplos*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>
- Nova, E., Montero, A., Gómez, S., & Marcos, A. (2004). *La estrecha relación entre la nutrición y el sistema inmunitario*. Obtenido de https://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/infopublico/publicaciones/soporteNutricional/pdf/cap_01.pdf

Reggiani, P. (2009). *TERAPIA GÉNICA PARA LA HORMONA TÍMICA TIMULINA EN MODELOS DE TIMODEFICIENCIA*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2632/Documento_completo.pdf?sequence=1

Seguro, H., Cárdenas, G., & Burgos, R. (2016). Nutrientes e inmunidad. *Nutrición Clínica en Medicina*, 1 - 19.

Soto, M., Álvarez, F., Rojas, A., & al., e. (S.f.). Disminución de las concentraciones plasmáticas de Zinc y alteraciones numéricas de subpoblaciones de linfocitos en pacientes con síndrome de Down. . *Revista SciELO Analytcs*.

Vilaplana, M. (2010). NUTRICIÓN Y SISTEMA INMUNITARIO : Una relación muy estrecha. *Ámbito Farmacético Nutrición* .

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.