

# Funciones Fisiológicas de la Tiamina

Resumen objetivo elaborado  
por el Comité de Redacción Científica de SIIC sobre la base del artículo  
**The Importance of Thiamine (Vitamin B1) in Humans**

de  
**Mrowicka M, Mrowicki J, Dragan G, Majsterek I**

integrantes de  
Medical University of Lodz, Lodz, Polonia

El artículo original, compuesto por 18 páginas, fue editado por  
**Bioscience Reports**  
43(10):1-18, Oct 2023



**La vitamina B<sub>1</sub> (tiamina) cumple numerosas funciones fisiológicas que son fundamentales para la salud. Este artículo describe las funciones biológicas de la tiamina, sus propiedades antioxidantes y los efectos de su deficiencia en el cuerpo.**

## Introducción

La vitamina B<sub>1</sub>, o tiamina, es una vitamina hidrosoluble que participa de numerosos procesos fisiológicos claves para la salud. La tiamina tiene efectos directos e indirectos sobre el metabolismo celular, y su carencia o deficiencia se asocian con la aparición de diversas enfermedades, en particular de los sistemas nervioso y cardiovascular.

En este artículo se describen las funciones biológicas de la tiamina, sus propiedades antioxidantes y los efectos de su deficiencia en el organismo.

## Disponibilidad de tiamina

Los seres humanos necesitan incorporar tiamina mediante la ingesta de alimentos como levaduras, legumbres, cereales integrales, avena y trigo. La pérdida de la capacidad de los animales para sintetizar tiamina se debe a la disponibilidad de esta en sus dietas naturales, la adaptación evolutiva para reducir los costos de energía y los requerimientos metabólicos asociados con su síntesis, así como por las adaptaciones genéticas para depender de fuentes externas.

## Estructura y presencia de la tiamina

La tiamina fue la primera vitamina del grupo B en ser identificada, por lo que se la denomina vitamina B<sub>1</sub>. Se elimina por orina, no se acumula en el cuerpo y no tiene efectos tóxicos. La molécula de tiamina está formada por dos anillos heterocíclicos y tiene una carga positiva que le permite la formación de derivados biológicamente activos. En el cuerpo humano se puede encontrar en forma libre como tiamina, o como monofosfato de tiamina, difosfato de tiamina, pirofosfato de tiamina, trifosfato de tiamina y trifosfiamina de adenosina. El monofosfato de tiamina se considera biológicamente inactivo y determina la disponibilidad directa de tiamina en la célula. El papel fisiológico del monofosfato de tiamina se desconoce. El difosfato de tiamina, también conocido como pirofosfato de tiamina, es la forma biológicamente activa de la tiamina y actúa como cofactor de diversas

enzimas involucradas en el metabolismo energético, incluida la glucólisis, el ciclo del ácido cítrico, el metabolismo de las pentosas y el catabolismo de aminoácidos de cadena ramificada. Además, desempeña funciones no coenzimáticas, como la regulación de la expresión de proteínas. El trifosfato de tiamina y la trifosfiamina de adenosina participan en reacciones no coenzimáticas asociadas con el metabolismo energético y la señalización sináptica.

## Homeostasis de la tiamina

La tiamina se absorbe en el intestino y se distribuye a través de la sangre. Es absorbida por las células de diversos órganos, incluidos el hígado, el corazón y el cerebro. Se une a receptores específicos para ingresar en las células y, una vez dentro de estas, se dirige a las mitocondrias y el núcleo. La absorción de tiamina está mediada por proteínas con afinidad por los iones orgánicos, como la pirofosfoquinasa, las proteínas transportadoras de solutos, el sistema de transporte de fosfatasa alcalina y las proteínas transportadoras de cationes orgánicos. Una vez dentro de las células, la tiamina es fosforilada a su forma activa, el difosfato de tiamina. A su vez, este puede ser fosforilado a trifosfato de tiamina o desfosforilado a monofosfato de tiamina. La fosforilación de la tiamina es un determinante de su absorción. Se ha logrado identificar las enzimas que están involucradas en todo este proceso. La tiamina es soluble en agua, tiene una afinidad relativamente baja por las proteínas séricas y presenta una tasa de filtración glomerular proporcional a su concentración en la sangre.

## Biodisponibilidad y requerimiento

Los requerimientos diarios de tiamina cambian con la edad, el sexo y el estilo de vida; en adultos es de 1.1 a 1.5 mg/día. La tiamina se encuentra en alimentos de origen vegetal y animal, y es sensible a las temperaturas altas, especialmente a pH superior a 5. Se absorbe en el intestino delgado como tiamina libre mediante difusión pasiva, transporte activo y difusión espontánea. Posteriormente, se convierte

en pirofosfato de tiamina y, una vez en la sangre, es transportada a los tejidos, incluidos los eritrocitos, mediante difusión pasiva y mecanismos de transporte activo. El 40% de la vitamina B<sub>1</sub> en el cuerpo se encuentra en los músculos. La forma fosforilada de la tiamina se almacena durante 2 a 3 semanas en el cerebro, el corazón, el hígado y los riñones. La vida media es corta, de 1 a 12 h, por lo que es importante su consumo regular. También, se debe considerar que los estados hipermetabólicos aceleran el metabolismo de la tiamina.

### **Influencia de la tiamina en el sistema nervioso**

Los primeros síntomas de deficiencia de vitamina B<sub>1</sub> se observan en el sistema nervioso, e incluyen estrés oxidativo, neurodegeneración, desmielinización de las fibras nerviosas y alteración de la sinapsis, del crecimiento axonal y de la mielinogénesis. La tiamina está involucrada en el metabolismo de la glucosa, mantiene las funciones de la membrana nerviosa y es fundamental para la síntesis de mielina y neurotransmisores, como la acetilcolina y la serotonina. Su deficiencia daña la estructura y función de las neuronas, y afecta la actividad del cerebro. Además, se ha observado que la vitamina B<sub>1</sub> tiene efectos positivos sobre el estado de ánimo, ya que previene la depresión y tiene un efecto positivo en el bienestar.

### **Deficiencia de tiamina**

Los seres humanos son susceptibles a la deficiencia de tiamina, por lo que la ingesta insuficiente puede conducir a una deficiencia de tiamina en 18 días. La ingesta deficiente, la mala absorción, la diarrea y los vómitos, el embarazo y la lactancia son factores de riesgo. Asimismo, el estrés oxidativo y la inflamación sistémica pueden disminuir rápidamente las reservas de tiamina. La deficiencia de esta vitamina provoca calambres y dolor muscular, problemas con la memoria y la concentración, fatiga recurrente, depresión, inflamación de las extremidades, disminución de la libido, alteraciones digestivas, pérdida excesiva de peso, aumento de la frecuencia cardíaca y nistagmo. Además, se asocia con trastornos neurológicos, beriberi, síndrome de Korsakoff, apatía, enfermedad de Parkinson, enfermedad de Alzheimer, enfermedad renal y cáncer. El cuadro clínico puede caracterizarse por las alteraciones cardiovasculares (avitaminosis húmeda) o el funcionamiento anormal del sistema nervioso (avitaminosis seca). El alcohol es el factor de riesgo más frecuente de deficiencia de vitamina B<sub>1</sub> en los adultos, y los recién nacidos pueden presentar deficiencia de tiamina como resultado del síndrome alcohólico fetal. En los niños pequeños, la deficiencia de tiamina puede provocar trastornos graves, secuelas importantes e, incluso, el coma y la muerte. Por lo tanto, el diagnóstico y tratamiento temprano es clave en estos casos. Es necesario comprender el efecto negativo de las tiaminasas sobre la tiamina en los alimentos para evitar las deficiencias de esta vitamina y mantener niveles adecuados de este nutriente esencial en la dieta.

### **Papel del estrés oxidativo en la deficiencia de tiamina**

El cerebro es particularmente vulnerable al estrés oxidativo asociado con la sobreproducción de especies reactivas, la disminución de la actividad antioxidante y la concentración de agentes reductores. El estrés oxidativo reduce los niveles

de tiamina, de fosfatos de tiamina y de enzimas dependientes de la tiamina, lo que, a su vez, potencia el desequilibrio oxidativo y provocaneurodegeneración. La deficiencia de tiamina altera la producción de energía y la función de la mitocondria, lo que genera estrés oxidativo e inflamación. La sobreproducción de radicales libres asociada es la responsable de la excitotoxicidad y la alteración de la barrera hematoencefálica, que permite el paso de factores vasculares de la circulación sistémica al cerebro, con la consiguiente activación de la microglía y la inducción de la apoptosis. Además, los radicales libres generan cambios patológicos en las membranas de las células nerviosas. Se ha informado que la deficiencia de tiamina y el estrés oxidativo pueden provocar estrés del retículo endoplasmático y alterar la homeostasis del calcio intracelular.

### **Papel antioxidante protector de la tiamina**

La tiamina tiene propiedades antioxidantes y neutraliza los efectos tóxicos de las especies reactivas de oxígeno y del ácido hipocloroso; asimismo, disminuye la generación de hidroperóxido. La actividad antioxidante de esta vitamina es mayor que la del ácido fólico, la piridoxina, el piridoxal y la piridoxamina. Se ha informado que la vitamina B<sub>1</sub> protege a las células del estrés oxidativo catalizado por el hierro, pero tiene efectos adversos sobre otras formas de estrés oxidativo. Se cree que la capacidad de eliminación de radicales de la tiamina no se correlaciona con sus efectos sobre la peroxidación lipídica microsomal. Un informe reciente encontró que la tiamina reduce la formación de trampas extracelulares de neutrófilos de una manera dependiente de la dosis. Además, tiene propiedades antiinflamatorias y antitumorales, e inhibe la formación de productos finales de glicación avanzada que contribuyen a los síntomas patológicos de la diabetes mellitus, la enfermedad renal, la enfermedad cardiovascular, el envejecimiento y las enfermedades neurodegenerativas. Se ha informado que tiene un efecto protector contra el desarrollo de la placa aterosclerótica, modula el desarrollo de las células T en el timo, ayuda a mantener la respuesta inmunitaria saludable durante las infecciones y evita formas graves de la enfermedad por coronavirus 2019. Por último, dado el papel que tiene en el metabolismo energético, se cree que la tiamina ejerce efectos positivos en diversas células del sistema inmunitario.

### **Conclusiones**

La tiamina tiene numerosas funciones biológicas y participa de procesos enzimáticos y no enzimáticos vinculados con la producción de energía, la señalización neuronal, la función de las mitocondrias, el sistema inmunitario y el equilibrio oxidativo. La homeostasis de la tiamina refleja el estado oxidativo de las células, y su deficiencia provoca diversos síntomas y afecciones. La tiamina protege al cerebro y es necesaria para que el sistema nervioso y otros sistemas y órganos funcionen de forma correcta. La deficiencia de esta vitamina puede tener graves consecuencias para la salud, especialmente a nivel de los sistemas nervioso y cardiovascular. Las personas de edad avanzada con enfermedades neurodegenerativas representan un grupo poblacional particularmente vulnerable a la deficiencia de tiamina.



Investigación+Documentación S.A. publica los contenidos científicos con procedimientos editoriales y técnicos propios. Los documentos que integran su base de datos Salud Pública son provistos por la agencia Sistema de Noticias Científicas (aSNC), centros de investigación acreditados, fuentes científicas internacionalmente reconocidas y expertos que se desempeñan en prestigiosas instituciones académicas de América Latina y el mundo.

