

# Complejo Vitamínico B Neurotrópico en la Regeneración Neural

Resumen objetivo elaborado  
por el Comité de Redacción Científica de SIIC sobre la base del artículo  
**The Role of Neurotropic B Vitamins in Nerve Regeneration**

de  
**Baltrusch S**

integrante de  
University Medicine Rostock, Rostock, Alemania

El artículo original, compuesto por 9 páginas, fue editado por  
**BioMed Research International**  
2021(9968228):1-9, Jul 2021



**Las vitaminas B neurotrópicas (B1, B6 y B12) son efectivas para crear condiciones favorables para la regeneración de fibras nerviosas, mediante diferentes mecanismos.**

## Introducción y objetivos

El daño y la regeneración son procesos que tienen lugar naturalmente en los nervios periféricos. Las enfermedades crónicas, como la diabetes, pueden alterar el equilibrio entre estos dos procesos y llevar a la neuropatía periférica.

El daño neural puede estar originado en una causa única (compresión traumática, laceración, etcétera), pero, en muchos casos, especialmente aquellos crónicos, la causa es una combinación de factores que incluyen laceración, tracción, vibración, compresión, isquemia, inflamación, alcoholismo, trastornos metabólicos (diabetes) o tóxicos (quimioterapia), cirugía, causas genéticas e hipovitaminosis B. Los nervios tienen una gran capacidad de restauración, y la regeneración es posible, aun con la pérdida del 50% de sus fibras.

Cuando un nervio periférico sufre una lesión de las fibras nerviosas ubicadas centralmente, las células no nerviosas que las rodean inician en los días siguientes la denominada degeneración walleriana, que lleva a la fragmentación axonal. El proceso involucra la atracción de macrófagos a la zona de la lesión, encargados de retirar la mielina y las células muertas. Las respuestas de las células no nerviosas tienen el objetivo de crear un medio favorable para la regeneración axonal en los meses posteriores. Se sabe que ciertas vitaminas del complejo B, las denominadas vitaminas neurotrópicas (B1: tiamina, B6: piridoxina, B12: cobalamina), favorecen el proceso de regeneración, aunque los mecanismos involucrados no han sido completamente dilucidados.

Las neuropatías periféricas muestran, en las últimas décadas, una tendencia al aumento de su prevalencia, especialmente por el incremento en la diabetes mellitus, de la cual la neuropatía periférica es una complicación tardía frecuente. El proceso degenerativo de los nervios comienza con la intolerancia a la glucosa, y al momento de la manifestación clínica de la polineuropatía diabética muchas lesiones son irreversibles y el tratamiento no es efectivo. Hasta hace pocos años, el diagnóstico de los cambios en las fibras nerviosas C

era hecho en forma invasiva (biopsia de piel para tinción de inmunofluorescencia). La pérdida de fibras nerviosas en la piel en la polineuropatía diabética se correlaciona bien con la reducción de fibras nerviosas en los nervios del plexo subepitelial de la córnea, alteración que precede a los cambios cutáneos y que puede ser detectada en forma no invasiva por microscopia confocal de la córnea, el método diagnóstico de elección en la actualidad. Este cambio en el paradigma diagnóstico conlleva el requerimiento de tratamientos efectivos más tempranos. Muchos expertos piensan que el aporte de vitaminas B neurotrópicas representa el paso inicial en el tratamiento de la polineuropatía diabética. Estos agentes producen beneficios en las manifestaciones subjetivas (parestesias), así como en parámetros objetivos (umbral de percepción vibratoria, velocidad de conducción nerviosa). Sin embargo, no hay bibliografía reciente enfocada específicamente en el efecto regenerador neural de las vitaminas B.

En esta revisión, la autora analiza la evidencia disponible en estudios en animales sobre los efectos regenerativos de las vitaminas B1, B6 y B12, individualmente y combinadas.

## Metodología

Se realizó una búsqueda sistemática en PubMed, Google Scholar y Google de artículos publicados hasta 2020. Debido al escaso número de referencias resultantes en la primera búsqueda, se incluyeron estudios en lenguas diferentes del inglés. Los criterios de exclusión fueron irrelevancia, redundancia (publicaciones secundarias), investigaciones en seres humanos y revisiones. Finalmente, se incluyeron en el análisis 26 estudios experimentales en animales, aunque se consideraron algunos estudios en seres humanos y algunas revisiones especialmente relevantes.

## Resultados y discusión

La investigación en animales aporta evidencia del papel de las vitaminas neurotrópicas B1, B6 y B12 en el proceso

de regeneración neural. La mayor cantidad de datos proviene de estudios con vitamina B12; los análisis con las otras vitaminas y con la combinación de ellas son mucho menos frecuentes.

### **Vitamina B1 (tiamina)**

La vitamina B1 (tiamina) tiene un papel central como coenzima del metabolismo de los hidratos de carbono, la principal fuente energética para las fibras nerviosas. La tiamina participa en la producción de ATP y tiene efectos antioxidantes directos. Los estudios incluidos en la revisión muestran que la tiamina actúa como neuroprotector ante el daño inducido por la hiperglucemia o por la compresión crónicas. Los animales diabéticos tratados con tiamina mostraron aumento en la velocidad de conducción nerviosa, y aquellos con compresión neural crónica tuvieron reducción de la hiperexcitabilidad neuronal y mejoría en la transmisión de señales. El efecto regenerativo se ha puesto en evidencia también en cultivos celulares y en individuos con deficiencia de tiamina (beriberi).

En conclusión, la vitamina B1 (tiamina) juega un papel fundamental en el proceso de regeneración neural, mediante la facilitación del uso de los hidratos de carbono para la producción de energía, de su efecto antioxidante y de la reducción de la hiperexcitabilidad neuronal, que mejora la sensibilidad al dolor.

### **Vitamina B6 (piridoxina)**

La vitamina B6 (piridoxina) es esencial para el metabolismo de los aminoácidos y de los neurotransmisores (GABA y serotonina), que son indispensables para la transmisión de señales en el sistema nervioso. La vitamina B6 inhibe la liberación de glutamato al suprimir la actividad de la quinasa C y la entrada de calcio iónico presináptico; aumenta también la síntesis de GABA y de los esfingolípidos constituyentes de la vaina de mielina perineural.

El único estudio realizado en animales con vitamina B6 demostró neuroprotección más que regeneración neural, pero la capacidad regenerativa de la piridoxina puede inferirse de investigaciones en seres humanos, en pacientes con síndrome del túnel carpiano. Otros estudios experimentales en monos mostraron que la vitamina B6 protegía a la retina de la muerte neuronal después del daño cerebral isquémico. En resumen, la vitamina B6 tiene un papel principal en la síntesis de neurotransmisores, inhibe la liberación de glutamato y restaura la función de los nervios sensitivos.

### **Vitamina B12 (cobalamina)**

La autora indica que la evidencia de la función regeneradora neural de la vitamina B12 es sólida, y es el agente sobre el cual se ha realizado la mayoría de las investigaciones. En estudios en ratas, la vitamina B12 promovió la formación de mielina, redujo la respuesta de degeneración walleriana y mostró efectos neuroprotectores. La cobalamina es esencial para el ciclo de la metionina dependiente del folato. Si los aportes de vitamina B12 no alcanzan a cubrir las necesidades metabólicas durante la formación de mielina y la regeneración neural, el resultado es la falta de síntesis de proteínas indispensables, la acumulación de homocisteína, el estrés oxidativo y el daño celular. Esta situación agrava la degeneración walleriana y retrasa o impide el progreso de la regeneración.

El papel importante de la vitamina B12 en la regeneración axónica ha sido demostrado en varias enfermedades del sistema nervioso central (SNC). Se cree que el grado de estrés del retículo endoplásmico (REP) es, a su vez, decisivo para el sistema nervioso periférico (SNP). El estrés del REP exagera los mecanismos autoprotectores, lo que resulta en muerte neuronal, especialmente en las lesiones neurales asociadas con inflamación. La administración de vitamina B12 produjo regeneración neural en ratones después de lesión del nervio ciático. La regeneración de la vaina de mielina con cobalamina fue dependiente de la dosis.

Asimismo, se han comprobado otros múltiples efectos neuroregenerativos y neuroprotectores de la vitamina B12, entre ellos mayor regeneración axonal, mayor densidad de fibras nerviosas, aumento de factores neurotróficos e incremento del metabolismo proteico. Algunos expertos sostienen que la vitamina B12, más que favorecer la expresión de factores neurotróficos, induce un equilibrio positivo entre ellos; la cobalamina puede, a la vez, regular hacia la baja el factor de necrosis tumoral y la interleuquina 6, y regular hacia el incremento el factor de crecimiento neural.

Otros estudios experimentales mostraron que el tratamiento con vitamina B12 retrasaba la aparición de neuropatía periférica diabética mediante el incremento en la expresión del gen del factor 1 insulínico de crecimiento neural, de la inhibición de la apoptosis y del estímulo al crecimiento de las neuritas. En estos estudios, la dexametasona, así como el coalfaciferol, actuaron sinérgicamente con la vitamina B12. Un nuevo método (nanofibras electrohiladas) permite la administración de la cobalamina con una aplicación local. Recientemente se halló evidencia de que la administración de vitamina B12 puede ayudar en la neuroregeneración del SNC después de un traumatismo cerebral.

### **Combinación de vitaminas B1, B6 y B12**

Dado que las vitaminas B1, B6 y, especialmente, B12 muestran efectos neuroregeneradores de manera individual, se ha postulado la utilización de una combinación de estos agentes como modo de aumentar la efectividad. Los resultados de los estudios experimentales han sido discordantes. La autora indica la dificultad de compararlos, debido a las distintas especies animales utilizadas, a las diferentes dosis de vitaminas administradas y a las distintas formas de alimentación de las especies. Por otro lado, los estudios en general han consistido en la comparación entre una combinación de vitaminas con un placebo, y no con una vitamina individual.

### **Conclusiones**

Las vitaminas B neurotróficas (B1, B6 y B12) son efectivas para crear condiciones favorables para la regeneración de fibras nerviosas, mediante diferentes mecanismos. La vitamina B1 facilita la producción de energía y es antioxidante; la vitamina B6 es vital para la síntesis de neurotransmisores y para inhibir la liberación de glutamato; la vitamina B12 promueve la supervivencia celular y la remielinización. No se tienen datos suficientes sobre si la administración combinada de las tres vitaminas es superior a la administración de cada una individualmente, lo cual deberá estudiarse en forma más intensiva en el futuro.



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.

