

# Papel de la vitamina D en las enfermedades neurológicas

Martínez Pizarro, S. *Papel de la vitamina D en las enfermedades neurológicas*  
SANUM 2020, 4(1) 6-14

## AUTORA

Sandra Martínez Pizarro  
Enfermera. Hospital comarcal  
de Huércal Overa. Almería. España

## Correspondencia

 mpsandrita@hotmail.com

## Tipo de artículo:

Artículo de revisión

## Sección:

Neurología

**F. recepción:** 27-11-2019

**F. aceptación:** 28-01-2020

## Palabras clave:

Vitamina D,  
Neurología,  
Prevención,  
Revisión.

## Resumen

### Introducción y objetivos

La vitamina D es un esteroide que tiene una importante y conocida función sobre el metabolismo óseo pero en los últimos años se ha sugerido también su influencia sobre las enfermedades neurológicas. La vitamina D participa en la regulación de la excitotoxicidad, estrés oxidativo, inducción de proteínas estructurales sinápticas, y neurotransmisores deficientes. El objetivo de esta revisión es analizar cuáles son las enfermedades neurológicas que surgen por un déficit de vitamina D y analizar la eficacia de la suplementación de dicha vitamina.

### Metodología

Se lleva a cabo una revisión bibliográfica de la literatura científica en la base de datos de PubMed seleccionando los artículos realizados en los últimos cinco años, escritos en español, francés o inglés y que contengan una adecuada calidad metodológica.

### Resultados

Los niveles bajos de vitamina D pueden dar lugar a enfermedades neurodegenerativas como esclerosis múltiple, demencia, Alzheimer o Parkinson. La vitamina D es un importante factor protector en el inicio y el progreso de dichas afecciones neurológicas. Sin embargo aún no existe suficiente evidencia para realizar una recomendación en torno a su suplementación.

### Conclusiones

Debido al potencial neurológico que presenta la vitamina D es fundamental incrementar los estudios en este ámbito para investigar la seguridad y eficacia de su suplementación, la dosis adecuada y sus efectos a largo plazo. Con ello se podrá ofrecer a los pacientes los mejores cuidados sanitarios basados en las últimas evidencias científicas.

# Role of vitamin D in neurological diseases

## Abstract

### Background

Vitamin D is a steroid that has an important and well-known function on bone metabolism but in recent years its influence on neurological diseases has also been suggested. Vitamin D participates in the regulation of excitotoxicity, oxidative stress, induction of synaptic structural proteins, and deficient neurotransmitters. The objective of this review is to analyze the neurological diseases that arise from a vitamin D deficit and analyze the effectiveness of the vitamin supplementation.

### Methods

A literature review of the scientific literature is carried out in the PubMed database by selecting the articles made in the last five years, written in Spanish, French or English and containing an adequate methodological quality.

### Results

Low levels of vitamin D can lead to neurodegenerative diseases such as multiple sclerosis, dementia, Alzheimer's or Parkinson's. Vitamin D is an important protective factor in the onset and progress of these neurological conditions. However, there is not yet enough evidence to make a recommendation regarding its supplementation.

### Conclusions

Due to the neurological potential of vitamin D, it is essential to increase studies in this area to investigate the safety and efficacy of its supplementation, the appropriate dose and its long-term effects. With this, patients can be offered the best health care based on the latest scientific evidence.

### Keywords:

Vitamin D,  
Neurology,  
Prevention,  
Review.



Andalucía

#### FeSP-UGT/Andalucía

Avda. Blas Infante, 4, 6ª Planta. 41011 Sevilla

#### Contacto:

consejoderedaccion\_revistasanum@yahoo.es

Teléfono: 637 503 298

<http://www.revistacientificasanum.com/>

### Introducción

La vitamina D pertenece al grupo de los esteroides y en los humanos surge de la transformación cutánea del 7-deshidrocolesterol bajo el efecto de la exposición a los rayos UVB o de la ingesta de alimentos. Tiene una importante y conocida función sobre el metabolismo óseo y la homeostasis del calcio. Se encarga de la regulación de la secreción hormonal, respuesta inmune, proliferación y diferenciación celular. Sin embargo pero en los últimos años se ha sugerido también su influencia sobre las enfermedades neurológicas<sup>(1, 2)</sup>.

Se han encontrado receptores de vitamina D en las neuronas y en las células gliales, y su máxima expresión se localiza en el tálamo, hipotálamo, sustancia negra, núcleos grises subcorticales e hipocampo. La vitamina D ayuda a la regulación de la neurotrofina y factores neurotróficos, reducción del estrés oxidativo, en la diferenciación neural, regulación de la excitotoxicidad, y la maduración, a través de la operación de control de la síntesis de factores de crecimiento (factor de crecimiento neural y factor de crecimiento derivado de la línea de células gliales), el tráfico de la vía septohipocampal, y el control del proceso de síntesis de diferentes neuromoduladores (como la acetilcolina, la dopamina y el gamma-aminobutírico)<sup>(3, 4, 5)</sup>.

El objetivo de esta revisión es analizar, actualizar y organizar la última evidencia científica disponible sobre las enfermedades neurológicas que surgen por un déficit de vitamina D y analizar los beneficios de la suplementación de dicha vitamina según los últimos estudios científicos.

### Metodología

Para elaborar este manuscrito se ha realizado una revisión de los artículos científicos relacionados con la influencia de la vitamina D sobre las enfermedades neurológicas. Cabe destacar que para su elaboración se han tenido en cuenta las indicaciones de la Declaración PRISMA<sup>(6)</sup> (*Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis*).

Inicialmente se ha formulado una pregunta en formato PICO (*Patient, intervention, comparison and outcome*).

- *Patient* (paciente): pacientes con enfermedades neurológicas.
- *Intervention* (intervención): suplementación con vitamina D.

- *Comparison* (comparación): comparado con la ausencia de suplementación de vitamina D.
- *Outcome* (resultados): eficacia resultante.

De tal manera que la pregunta estructurada quedaría de la siguiente manera: ¿Qué eficacia tiene la suplementación de vitamina D en las enfermedades neurológicas?

A continuación se seleccionan los siguientes DECS (descriptores en Ciencias de la Salud): *vitamin D, neurologic diseases, supplements, prevention*.

Los DECS escogidos se combinan en la base de datos de PubMed (mejor referente en el mundo sanitario) mediante el operador booleano "AND" y se establecen las siguientes estrategias de búsqueda:

- Estrategia de búsqueda 1: "*Vitamin D*" AND "*Supplements*" AND "*neurologic diseases*".
- Estrategia de búsqueda 2: "*Neurologic diseases*" AND "*Vitamin D*".
- Estrategia de búsqueda 3: "*Vitamin D*" AND "*Neurologic diseases*" AND "*Prevention*".

La estrategia de búsqueda número 1 se ha llevado a cabo el día 20 de noviembre del 2019. La segunda estrategia de búsqueda se ha realizado el día 23 de noviembre de 2019 y por último la tercera estrategia de búsqueda se ha efectuado el día 25 de noviembre de 2019 en PubMed.

Los criterios de inclusión que se han seguido para escoger los artículos que conformarán la revisión han sido los siguientes<sup>(7)</sup>:

- Manuscritos con disponibilidad de texto completo en el que se examine, analice, evalúe o describa la influencia de la vitamina D en las enfermedades neurológicas.
- Manuscritos escritos en español, francés o inglés.
- Manuscritos publicados en los últimos cinco años (entre 2015 y 2019).

Por otro lado los criterios que van a impedir la participación de ciertos manuscritos en la revisión, es decir, los criterios de exclusión son los siguientes<sup>(7)</sup>:

- Manuscritos en los que no se analice o evalúe adecuadamente la influencia de la vitamina D.

- Manuscritos que no se ajusten a la población descrita: pacientes con enfermedades neurológicas.
- Manuscritos que no estén disponibles a texto completo.
- Manuscritos antiguos (publicados antes de 2015).
- Manuscritos con una débil calidad científica.

Una vez establecidos los criterios de inclusión y exclusión, se comienzan a descartar aquellos manuscritos cuyo título no esté relacionado con el tema de la revisión, a continuación se procede a la lectura del resumen o abstract y se excluyen aquellos que no se correspondan con el tema de interés. Posteriormente se realiza una lectura completa de los manuscritos resultantes y se descartan aquellos que no se consideren apropiados con el tema de la revisión. Finalmente se evalúa calidad metodológica de los manuscritos mediante el método CASPe (*Critical Appraisal Skills Programme* español), y de esta manera se obtienen los artículos con los que se lleva a cabo la revisión.

El algoritmo que se ha seguido para la selección de manuscritos que conformarán la revisión se ha representado gráficamente mediante un diagrama de flujo (figura 1).

## Resultados

En el artículo de Di Somma C et al<sup>(8)</sup> realizado en 2017 en Italia se muestra que la vitamina D actúa como un neuroesteroide y es necesaria para el desarrollo y funcionamiento normal del cerebro. Los niveles bajos pueden dar lugar a enfermedades neurodegenerativas como esclerosis múltiple, Alzheimer o Parkinson, estos datos están apoyados por estudios *in vitro* e *in vivo*. Por otro lado menos convincente parece ser el vínculo entre la deficiencia de vitamina D y el inicio, progresión y carga clínica de la esclerosis lateral amiotrófica. En vista de la ventaja de que la suplementación con vitamina D está fácilmente disponible y es asequible, existe la necesidad de más investigación en este campo.

En la revisión de Moretti R et al<sup>(9)</sup> realizado en 2018 en Italia también se expone que la vitamina D es importante para el funcionamiento preciso cerebral y muchas enfermedades neurológicas están relacionadas con bajos niveles de vitamina D. Estas conclusiones están respaldadas por ensayos *in vivo*, *in vitro* y en humanos. Debe decirse que la suplementación con vitamina D podría ser segura y económica. Pero actualmente los resultados de su suplementación en trastornos neurológicos y los beneficios clínicos reales, no son concluyentes. También se debe tener en cuenta que los profesionales sanitarios pueden

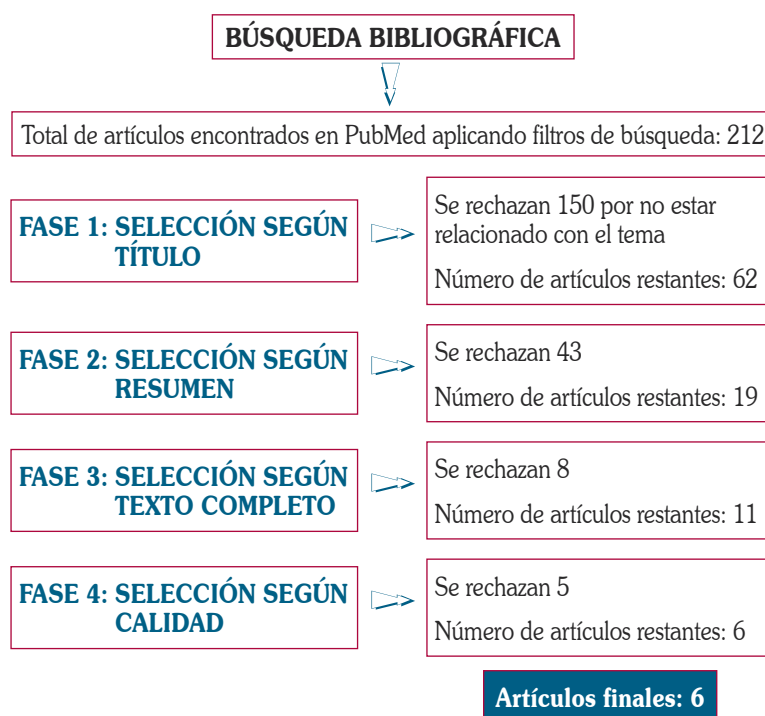


Figura 1: Diagrama de flujo de la selección de artículos.  
Fuente: *Elaboración propia.*

sentirse incómodos al recomendar dosis mayores de vitamina D, debido a su toxicidad potencial. La rareza de los informes de toxicidad por vitamina D puede explicarse, en parte, por la capacidad del riñón para limitar la producción de calcitriol activo.

Con respecto al reemplazo de la vitamina D, varios estudios han demostrado que tanto la vitamina D2 como la vitamina D3 son efectivas para mantener los niveles séricos de vitamina D (25 (OH) D). Tanto D2 (ergocalciferol) como D3 (colecalfiferol) están disponibles como suplementos dietéticos, y ambos parecen ser efectivos. Una dosis única de 50.000 UI de D2 o D3 produce un aumento similar en la concentración total de 25 (OH) D, pero la aparente vida media más larga de D3 sugiere que puede ser necesaria una dosificación menos frecuente. Para reponer los niveles séricos de 25 (OH) D en personas con deficiencia de vitamina D, un régimen rentable es el ergocalciferol oral a 50.000 UI por semana durante ocho semanas. El momento óptimo para volver a verificar los niveles séricos después de reponerse no se ha definido claramente, pero el objetivo es lograr un nivel mínimo de 30 ng por mililitro. Parece que la suplementación de vitamina D podría reducir los riesgos y mejorar las características patológicas en diferentes afecciones neurológicas, pero, debido a razones diferentes y desconocidas, parece que su suplementación podría no ser suficiente para cambiar el resultado y el fenotipo de la enfermedad. Considerando todo esto, existe una gran necesidad de más investigación en este campo.

En el estudio de Mpandzou G et al<sup>(10)</sup> realizado en 2016 en Marruecos se pone de manifiesto que la vitamina D en el sistema nervioso, participa en la regulación de la excitotoxicidad neuronal mediada por calcio, en la reducción del estrés oxidativo y en la inducción de proteínas estructurales sinápticas, factores neurotróficos y neurotransmisores deficientes. La evidencia destaca el impacto de la deficiencia de vitamina D como un factor favorable en enfermedades neurológicas centrales o periféricas, especialmente esclerosis múltiple y enfermedades neurodegenerativas, como esclerosis lateral amiotrófica, Parkinson y Alzheimer. En este estudio se enfatiza el papel de la vitamina D como factor protector en el inicio y el progreso de tales afecciones neurológicas.

Los resultados del estudio de Bivona G et al<sup>(11)</sup> realizado en 2019 en Italia indican que la vitamina D contribuye a la actividad cerebral tanto en el cerebro embrionario como en el adulto, ayudando a la conectividad de los circuitos neuronales responsables del comportamiento locomotor, emocional y dependiente de la recompensa. Se han encontrado niveles séricos bajos de vitamina D en pacientes con Alzheimer, Parkinson, esclerosis múltiple, trastornos del espec-

tro autista, trastornos del sueño y esquizofrenia. Se necesitan más ensayos controlados aleatorios para comprender mejor de forma rigurosa la utilidad exacta del tratamiento con suplementos de vitamina D.

En la revisión de Annweiler C.<sup>(12)</sup> realizado en 2016 en Francia se analiza la vitamina D a nivel neurológico y su implicación en el inicio y progresión de la demencia. Algunas de las acciones neurosteroides de la vitamina D incluyen la regulación de la homeostasis del calcio, la eliminación del péptido  $\beta$ -amiloide, los efectos antioxidantes y antiinflamatorios, y la posible protección contra los mecanismos neurodegenerativos asociados con la enfermedad de Alzheimer. Los resultados muestran una relación entre la hipovitaminosis D y una cognición más pobre, específicamente con respecto a la disfunción ejecutiva. También se ha demostrado una asociación entre la ingesta inadecuada de vitamina D y los trastornos cognitivos, incluido un mayor riesgo de Alzheimer. Varios estudios han encontrado que los ancianos experimentan mejoras cognitivas después de 1-15 meses de suplementos de vitamina D. Por lo tanto, es crucial mantener las concentraciones de vitamina D para disminuir, prevenir o mejorar el deterioro neurocognitivo.

En el estudio de Dursun E et al<sup>(13)</sup> realizado en 2019 en Turquía se exponen los fuertes indicios de que la vitamina D y sus receptores están involucrados en los mecanismos neurodegenerativos. Se señala la deficiencia de vitamina D como factor de riesgo para el Alzheimer, Parkinson, demencia vascular y esclerosis múltiple, así como otros trastornos neurológicos, provocados por alteraciones en los genes implicados en el metabolismo, el transporte y las acciones de la vitamina D. Los estudios moleculares han demostrado que los tratamientos con vitamina D previenen la producción de amiloide y al mismo tiempo aumentan su eliminación del cerebro. También se ha demostrado que la suplementación con vitamina D mejora el rendimiento cognitivo la demencia senil, deterioro cognitivo leve y Alzheimer.

## Discusión

Tras evaluar de forma crítica los resultados de los estudios científicos expuestos se pueden comparar, interpretar y unir entre sí los resultados encontrados. De tal manera que se puede observar que los niveles bajos de vitamina D se relacionan principalmente con nueve enfermedades neurológicas:

1. Alzheimer.
2. Parkinson.

3. Esclerosis múltiple.
4. Demencia senil.
5. Deterioro cognitivo leve.
6. Demencia vascular.
7. Esclerosis lateral amiotrófica.
8. Trastornos del espectro autista.
9. Esquizofrenia.

Por otro lado interpretando los resultados relacionados con la suplementación de vitamina D se puede sugerir que dicha suplementación podría ser segura, económica, fácilmente asequible y podría reducir los riesgos y mejorar las características patológicas en diferentes enfermedades neurológicas así como mejorar rendimiento cognitivo. Aunque es preciso incrementar la investigación dentro de este ámbito.

Un punto fuerte de esta revisión es la heterogeneidad y actualidad de los estudios analizados. Se han considerado estudios de diferentes países (Italia, Francia, Marruecos, Turquía) para tener una visión más global del tema. A nivel nacional (España) no se ha encontrado ninguno.

Los artículos seleccionados son actuales ya que los dos más antiguos corresponden al año 2016, otro al año 2017, otro al 2018 y los dos más actuales

al año 2019. Esto ha permitido obtener la información más novedosa del tema analizado.

Entre los seis artículos seleccionado el 100% (n=6) de ellos se encontraron en la base de datos de PubMed en inglés, pero el 16,67% (n=1) también se pudo encontrar en español y otro 16,67% (n=1), en francés; los tres idiomas estaban contenidos en los criterios de inclusión.

Todas estas características específicas de los estudios seleccionados se pueden visualizar en la tabla 1.

Entre las limitaciones cabe destacar que no se ha tenido acceso a alguno de los artículos que se habían seleccionado en un principio, por no encontrarse el texto completo disponible, por lo que, de esta forma se reduce el número de artículos escogidos para la revisión.

A causa de los filtros de búsqueda que se han optado para la realización de esta revisión, como por ejemplo el idioma (español, francés e inglés) se asume que se han podido perder artículos relevantes para el objetivo del trabajo escritos en otro idioma diferente. Sin embargo, se ha utilizado los tesauros adecuados mediante en su búsqueda en las bases de datos.

La falta de datos y resultados en muchos de los artículos de esta revisión, limita el alcance del análisis de dichos estudios.





## Papel de la vitamina D en las enfermedades neurológicas

Autor	Título	Año	Lugar	Revista	Influencia de la vitamina D en las enfermedades neurológicas
Di Somma C, Scarano E, Barrea L, Zhukouskaya VV, Savastano S, Mele C, et al.	<i>Vitamin D and Neurological Diseases: An Endocrine View.</i>	2017	Italia	Int J Mol Sci.	La vitamina D actúa como un neuroesteroide necesario para el funcionamiento cerebral. Los niveles bajos pueden dar lugar a enfermedades neurodegenerativas como esclerosis múltiple, Alzheimer o Parkinson.
Moretti R, Morelli ME, Caruso P.	<i>Vitamin D in Neurological Diseases: A Rationale for a Pathogenic Impact.</i>	2018	Italia	Int J Mol Sci.	La vitamina D es necesaria para el funcionamiento cerebral y muchas enfermedades neurológicas están relacionadas con bajos niveles de vitamina D. Para reponer los niveles séricos de vitamina D en personas con deficiencia, un régimen rentable es el ergocalciferol oral a 50.000 UI por semana durante ocho semanas. La suplementación de vitamina D podría reducir los riesgos y mejorar las características patológicas en diferentes afecciones neurológicas, pero aún se necesitan más estudios.
Mpandzou G, Ait Ben Haddou E, Regragui W, Benomar A, Yahyaoui M.	<i>Vitamin D deficiency and its role in neurological conditions: A review.</i>	2016	Marruecos	Rev Neurol (Paris).	La vitamina D participa en la regulación de la excitotoxicidad neuronal, en la reducción del estrés oxidativo y en la inducción de proteínas estructurales sinápticas, factores neurotróficos y neurotransmisores deficientes. La evidencia destaca el impacto de la deficiencia de vitamina D como esclerosis múltiple, esclerosis lateral amiotrófica, Parkinson y Alzheimer. Se enfatiza el papel de la vitamina D como factor protector en el inicio y el progreso de tales afecciones neurológicas.
Bivona G, Gambino CM, Iacolino G, Ciaccio M.	<i>Vitamin D and the nervous system.</i>	2019	Italia	Neurol Res.	La vitamina D afecta la conectividad de los circuitos neuronales responsables del comportamiento locomotor, emocional y dependiente de la recompensa. Se han encontrado niveles bajos de vitamina D en pacientes con Alzheimer, Parkinson, esclerosis múltiple, trastornos del espectro autista, trastornos del sueño y esquizofrenia.
Annweiler C.	<i>Vitamin D in dementia prevention.</i>	2016	Francia	Ann N Y Acad Sci.	Existe una relación entre la hipovitaminosis D y una cognición más pobre, específicamente con respecto a la disfunción ejecutiva. También hay una asociación entre la ingesta inadecuada de vitamina D y los trastornos cognitivos, incluido un mayor riesgo de Alzheimer. Se ha encontrado que los ancianos experimentan mejoras cognitivas después de 1-15 meses de suplementos de vitamina D. Por lo tanto, es crucial mantener las concentraciones de vitamina D para disminuir, prevenir o mejorar el deterioro neurocognitivo.
Dursun E, Gezen-Ak D.	<i>Vitamin D basis of Alzheimer's disease: from genetics to biomarkers.</i>	2019	Turquía	Hormones (Athens).	La deficiencia de vitamina D es un factor de riesgo para el Alzheimer, Parkinson, demencia vascular y esclerosis múltiple. Los tratamientos con vitamina D previenen la producción de amiloide y al mismo tiempo aumentan su eliminación del cerebro. La suplementación de vitamina D mejora el rendimiento cognitivo la demencia senil, deterioro cognitivo leve y Alzheimer.

Tabla 1: Resultados de los estudios de la revisión.  
Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

Por un lado se puede interpretar de esta revisión que el déficit basal de vitamina D se asocia con el padecimiento de diversas enfermedades neurológicas.

Por otro lado se puede interpretar que aunque los estudios analizados parezcan indicar que se pueden esperar resultados positivos de esta suplementación, la escasez de estudios disponibles y los resultados poco claros en muchos de ellos hace que no sea suficiente para establecer una recomendación.

Las principales aplicaciones o beneficios en términos de salud que este trabajo puede reportar a los profesionales sanitarios es el conocimiento del potencial neurológico que presenta la vitamina D. Y que por ello es necesario aumentar el número de investigaciones científicas en este campo para analizar de forma exhaustiva y rigurosa la eficacia de este tratamiento, los posibles efectos a largo plazo, las complicaciones que puedan surgir, investigar la seguridad y la dosis adecuada. Con ello se les podrá ofrecer a los pacientes los mejores cuidados sanitarios basados en las últimas evidencias científicas.

## Discussion

*After critically evaluating the results of the exposed scientific studies, the results found can be compared, interpreted and linked together. So it can be seen that low levels of vitamin D are mainly related to nine neurological diseases:*

1. Alzheimer's
2. Parkinson.
3. Multiple sclerosis.
4. Senile dementia.
5. Mild cognitive impairment.
6. Vascular dementia.
7. Amyotrophic lateral sclerosis.
8. Autism spectrum disorders.
9. Schizophrenia.

*On the other hand, interpreting the results related to vitamin D supplementation, it can be suggested that such supplementation could be safe, economical, easily affordable and could reduce the risks and improve the pathological characteristics in different neurological diseases as well as improve cognitive performance. Although it is necessary to increase research within this area.*

*A strong point of this review is the heterogeneity and timeliness of the studies analyzed. Studies from different countries (Italy, France, Morocco, Turkey) have been considered to have a more global view of the subject. At national level (Spain) none has been found.*

*The selected articles are current since the oldest two correspond to the year 2016, another to the year 2017, another to 2018 and the two most current to the year 2019. This has allowed us to obtain the latest information on the subject analyzed.*

*Among the six articles selected, 100% (n = 6) of them were found in the PubMed database in English, but 16.67% (n = 1) could also be found in Spanish and another 16.67% (n = 1), in French; All three languages were contained in the inclusion criteria.*

*All these specific characteristics of the selected studies can be visualized in Table 1.*

*Among the limitations, it should be noted that there has been no access to any of the articles that had been selected at the beginning, because the full text available is not found, so that the number of articles chosen for review is reduced.*

*Because of the search filters that have been chosen for the realization of this review, such as the language (Spanish, French and English) it is assumed that articles relevant to the objective of the work written in a different language have been lost. However, the appropriate thesauri have been used by searching the databases.*

*The lack of data and results in many of the articles in this review limits the scope of the analysis of these studies.*

**En junio 2020, PRÓXIMO NÚMERO**  
**Revista Científico-Sanitaria SANUM**  
**¡Anímate a publicar!**



## Conclusions

*On the one hand, it can be interpreted from this review that baseline vitamin D deficiency is associated with the suffering of various neurological diseases.*

*On the other hand it can be interpreted that although the studies analyzed seem to indicate that positive results can be expected from this supplementation, the shortage of available studies and the unclear results in many of them makes it not sufficient to establish a recommendation.*

*The main applications or benefits in terms of health that this work can bring to health professionals is the knowledge of the neurological potential of vitamin D. And that is why it is necessary to increase the number of scientific research in this field to analyze in an exhaustive way and rigorous the effectiveness of this treatment, the possible long-term effects, the complications that may arise, investigate the safety and the appropriate dose. With this, patients can be offered the best health care based on the latest scientific evidence.*

## BIBLIOGRAFÍA

1. Calle Pascual A.L, Torrejón M.J. *Vitamin D and its "non-classical" effects*. Rev. Esp. Salud Pública. 2012; 86<sup>(5)</sup>: 453-459.
2. Leussink VI. *Aspects of nutrition for prevention and treatment of chronic neurological diseases*. Nervenarzt. 2019; 90<sup>(8)</sup>: 843-857.
3. Landel V, Annweiler C, Millet P, Morello M, Féron F. *Vitamin D, Cognition and Alzheimer's Disease: The Therapeutic Benefit is in the D-Tails*. J Alzheimers Dis. 2016; 53<sup>(2)</sup>: 419-44.
4. Aspell N, Lawlor B, O'Sullivan M. *Is there a role for vitamin D in supporting cognitive function as we age?* Proc Nutr Soc. 2018; 77<sup>(2)</sup>: 124-134.
5. Shen L, Ji HF. *Vitamin D deficiency is associated with increased risk of Alzheimer's disease and dementia: evidence from meta-analysis*. Nutr J. 2015; 14: 76.
6. Urrútia G, Bonfill X. *Declaración prisma: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis*. Med Clin (Barc). 2010; 135<sup>(11)</sup>: 507-11.

7. Manzano Núñez R, García Perdomo HA. (2016). *Sobre los criterios de inclusión y exclusión*. Más allá de la publicación. Rev. chil. Pediatr; 87<sup>(6)</sup>: 511-512.
8. Di Somma C, Scarano E, Barrea L, Zhukouskaya VV, Savastano S, Mele C, et al. *Vitamin D and Neurological Diseases: An Endocrine View*. Int J Mol Sci. 2017; 18<sup>(11)</sup>.
9. Moretti R, Morelli ME, Caruso P. *Vitamin D in Neurological Diseases: A Rationale for a Pathogenic Impact*. Int J Mol Sci. 2018; 19<sup>(8)</sup>.
10. Mpandzou G, Ait Ben Haddou E, Regragui W, Benomar A, Yahyaoui M. *Vitamin D deficiency and its role in neurological conditions: A review*. Rev Neurol (Paris). 2016; 172<sup>(2)</sup>: 109-22.
11. Bivona G, Gambino CM, Iacolino G, Ciaccio M. *Vitamin D and the nervous system*. Neurol Res. 2019; 41<sup>(9)</sup>: 827-835.
12. Annweiler C. *Vitamin D in dementia prevention*. Ann N Y Acad Sci. 2016; 1367<sup>(1)</sup>: 57-63.
13. Dursun E, Gezen-Ak D. *Vitamin D basis of Alzheimer's disease: from genetics to biomarkers*. Hormones (Athens). 2019; 18<sup>(1)</sup>: 7-15.

## Declaración de transparencia

La autora principal (defensora del manuscrito) asegura que el contenido de este trabajo es original y no ha sido publicado previamente ni está enviado ni sometido a consideración a cualquier otra publicación, en su totalidad o en alguna de sus partes.

## Fuentes de Financiación

Ninguna.

## Conflicto de Intereses

No existen conflictos de intereses.

## Publicación

El presente artículo no ha sido presentado como comunicación oral-escrita en ningún congreso.

## Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que me han animado para poder hacer realidad este artículo.