

VITAMINA D ¿MODA O NECESIDAD?

La deficiencia de vitamina D es un problema de salud global. Y se estima que más de mil millones de personas tienen una carencia de esta vitamina.

El 40% de la población española presenta un déficit de vitamina D.

La mayoría de personas creen que la vitamina D es simplemente eso, una vitamina, pero para muchos profesionales de la salud es considerada como una hormona, por las múltiples funciones endocrinas, paracrinas y autocrinas, que desempeña en todos los órganos y sistemas de nuestro organismo, otro motivo de que sea considerada una hormona es que las vitaminas deben ser ingeridas por la dieta, ya que el cuerpo no puede sintetizarlas, sin embargo, la vitamina D sí la fábrica nuestro organismo.

La vitamina D cuenta con receptores en distintos lugares de nuestro organismo, como los huesos, el páncreas, el sistema cardiovascular o el sistema inmune. Esta hormona juega un papel clave en la absorción intestinal del calcio y se encarga del mantenimiento y regulación óseo y muscular a través de la modulación del calcio y el fósforo. Esta hormona también regula la proliferación celular e inducción de la diferenciación celular. (1)

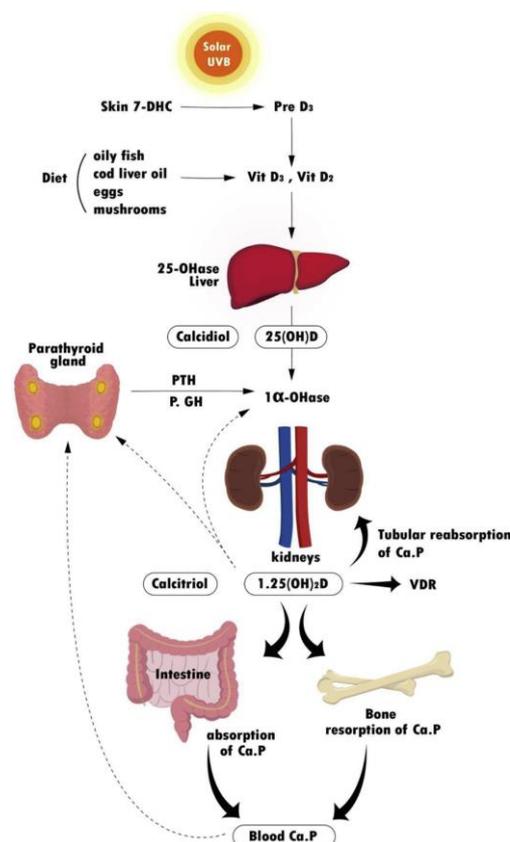
¿Qué es la vitamina D?

La vitamina D hace referencia a un grupo de compuestos liposolubles que podemos encontrar en dos formas: la **D₂ (ergocalciferol)** que proviene de alimentos de origen vegetal como las setas que han estado expuestas al sol y la **D₃ (colecalciferol)** de origen animal de fuentes como el pescado azul, los huevos (sobre todo la yema) y la mantequilla.

La D₃ también podemos sintetizarla en nuestra piel gracias a la exposición solar, por la acción de la radiación ultravioleta sobre una sustancia que tenemos en la piel el **7-Dehidrocolesterol** que deriva del colesterol. De hecho, la mayor parte (90%) es de síntesis cutánea, porque los alimentos realmente vehiculan poca cantidad de esta vitamina. (2,3)

Metabolismo de la vitamina D

Ambas vitaminas D₂ y D₃ son biológicamente inactivas, requieren de una conversión enzimática a sus formas activas. Primero se somete a una hidroxilación en el hígado a **25(OH)D (calcidiol)**, la principal forma circulante de vitamina D (es la que se mide en las analíticas de sangre), luego se convierte en los riñones a su forma más activa **1,25(OH)₂D (calcitriol)** y pasa al torrente sanguíneo donde llegará a todos los tejidos donde debe actuar.



También se puede activar la vitamina D en otras células, como pueden ser los glóbulos blancos del sistema inmune, ganglios linfáticos, placenta, colon, mamas, queratinocitos y también se puede activar la vitamina D en la propia célula en la que va a actuar.

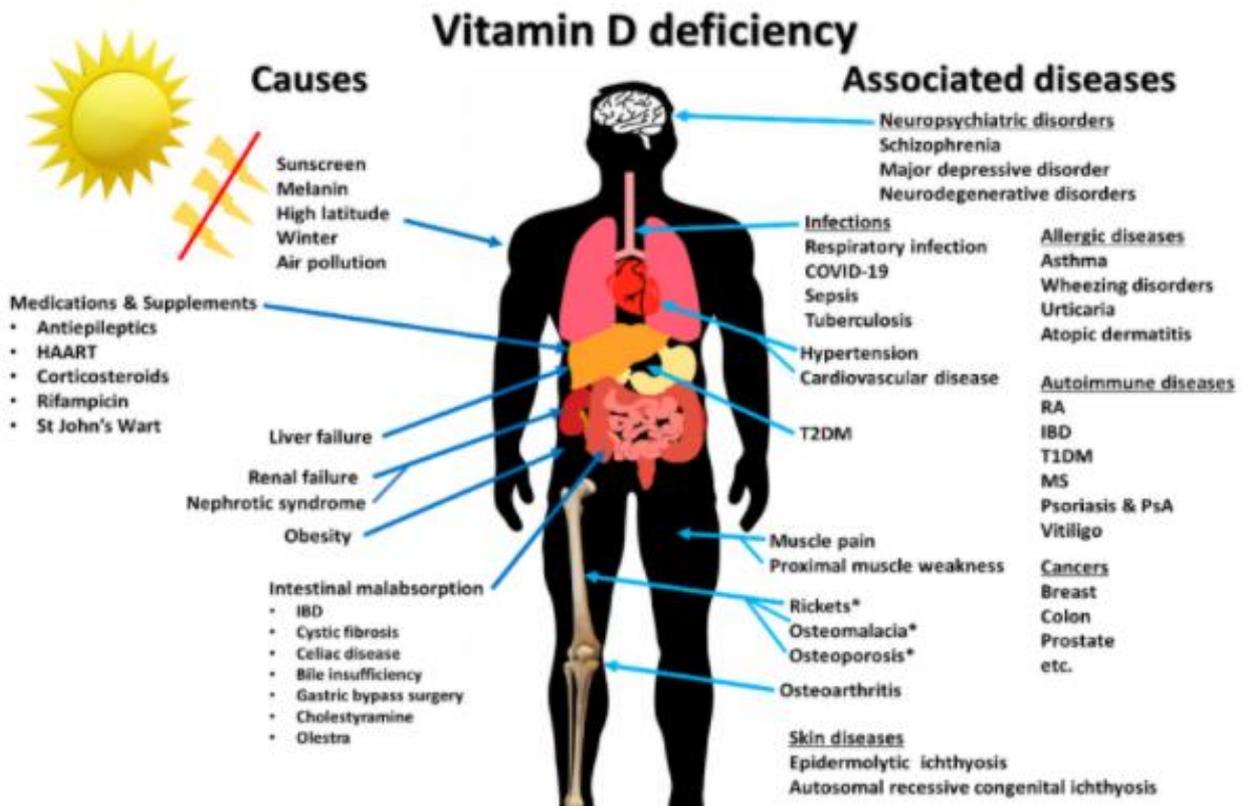
La vitamina D interactúa de forma directa o indirecta con todas las células y órganos incluyendo las vías metabólicas y la expresión de los genes. (3,4)

Funciones de la vitamina D

La vitamina D activa actúa como una hormona (igual que una llave y su cerradura) en los diferentes receptores (VDR) que hay en todo el organismo, en la membrana celular, pero también hay receptores específicos en el núcleo, incluso en zonas cercanas a genes cuya expresión va a activar o regular, (aproximadamente controla unos 1000 genes) esto sería como el 5% del genoma humano.

Siempre ha sido relacionada con su implicación a nivel del sistema esquelético, pero ahora se sabe que es esencial en diversos procesos fisiológicos extraóseos como: la actividad antitumoral, reparación del (ADN), control de la apoptosis, control de la inflamación, control de la glucosa, control del estrés oxidativo, protección cardiovascular, neuroprotección, inmunomodulación, adhesión celular y metabolismo entre otras. (3,6,7)

Existe una relación entre niveles bajos de la vitamina y algunas enfermedades infecciosas, crónicas, autoinmunes y oncológicas. (8)

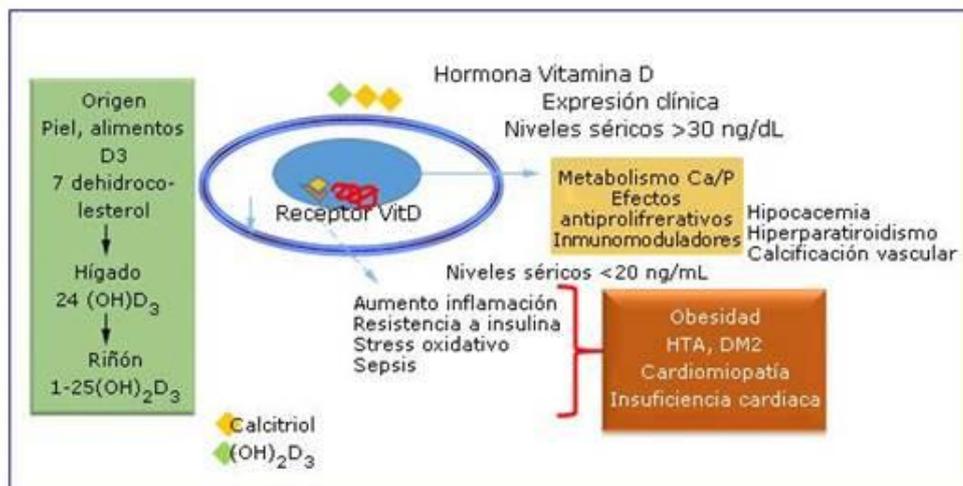


Vitamina D y salud ósea y muscular

La deficiencia grave de vitamina D por su implicación en el metabolismo mineral y crecimiento óseo puede provocar, raquitismo en bebés y niños, osteomalacia miopatías en adultos, aunque estas enfermedades son poco prevalentes en los países desarrollados, pero sobre todo su deficiencia está muy relacionada con la osteoporosis dada la poca exposición solar y la alimentación deficitaria. La vitamina D se ha implicado en la regulación neuromuscular y en la reducción del riesgo de caídas, una de las principales causas de fracturas óseas (5,7,8)

Vitamina D y sistema cardiovascular

Se han descrito varios efectos protectores de la VD para el sistema cardiovascular, entre los que se mencionan la regulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, el efecto directo sobre el endotelio vascular, su déficit se asocia a mayor esclerosis de la pared vascular, la disminución de la concentración sérica de hormona paratiroidea y la disminución de citocinas inflamatorias incluyendo el factor de necrosis tumoral alfa (TNF α) asociado a la rigidez arterial. (6)



Fuente: Daisy Navarro Despaigne.

Vitamina D y cáncer

Existen varios mecanismos por los cuales la vitamina D influye en la evolución natural del cáncer. Estos incluyen el papel de la vitamina D en la inducción de la apoptosis, la estimulación de la diferenciación celular, los efectos antiinflamatorios y anti proliferativos y la inhibición de la angiogénesis, la invasión y la metástasis.

Particularmente en el caso del cáncer de mama se ha descubierto que las células mamarias epiteliales poseen el mismo sistema enzimático que el riñón, lo cual evidencia la relación de la VD y este tipo de cáncer.

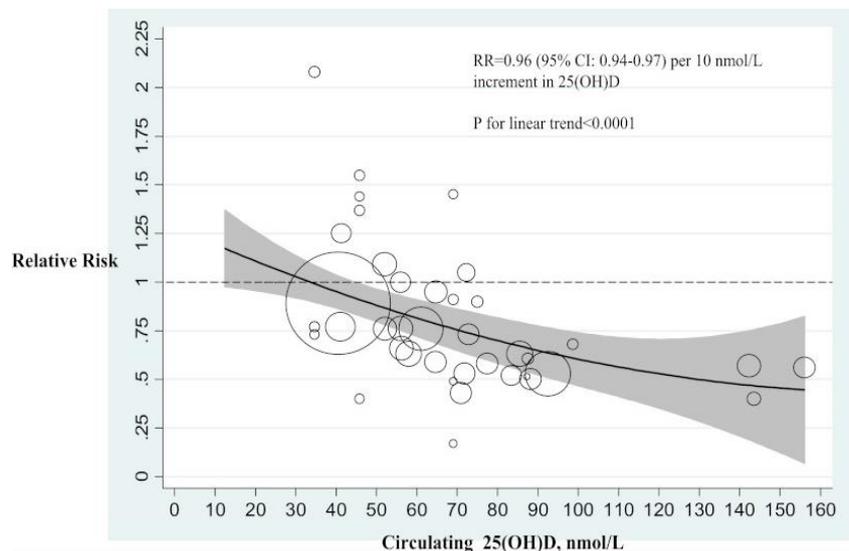
Estudios epidemiológicos han asociado el nivel sérico de VD con el riesgo y grado de mortalidad de varios tipos de cánceres y se ha demostrado una asociación entre bajos niveles de 25(OH)-D sérico y un aumento en el riesgo de cáncer de colon, mama y próstata. (8,6)

Vitamina D y resistencia a la insulina

Existe evidencia que relaciona el rol fundamental que desempeña la vitamina D en la secreción normal de insulina, también ha sido relacionada con la patogénesis de la resistencia a la insulina, ya que puede influir en la acción de esta, pues estimula la expresión de su receptor y mejora la respuesta del transportador de glucosa a la insulina.

Estudios experimentales han evidenciado los efectos beneficiosos directos de la suplementación con vitamina D sobre la homeostasis de la glucosa y la insulina, así como otras anomalías metabólicas en pacientes con diabetes. (6,9,10)

La inflamación asociada con la obesidad también contribuye a la aparición de resistencia a la insulina. La inflamación sistémica asociada con la diabetes tipo 2 (DM2), mediada por citoquinas, puede ser modulada por los efectos de la vitamina D.



Vitamina D y sistema inmune

Se conoce el papel relevante de la Vit.D en la modulación de la respuesta inmune, contribuyendo a la auto tolerancia y mejorando la respuesta inmune innata contra microorganismos.

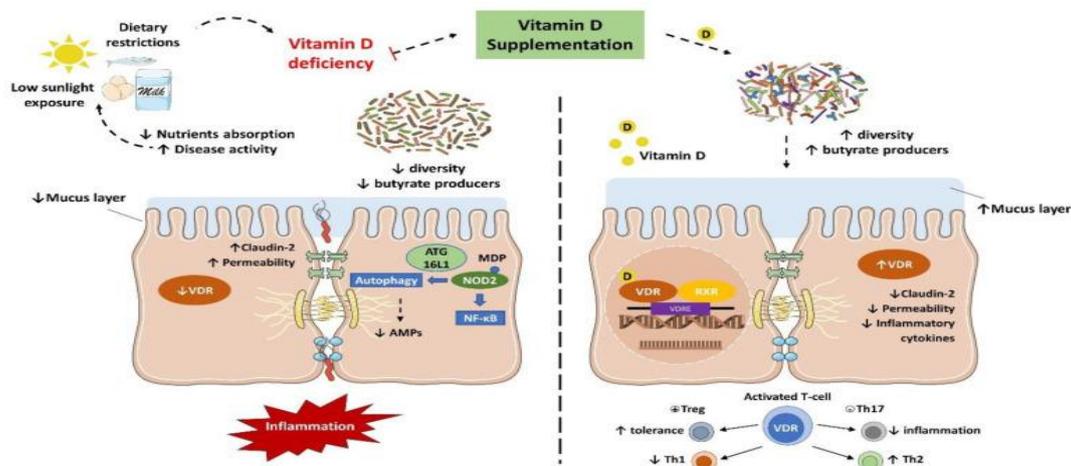
La Vit.D estimula la diferenciación y activación de macrófagos y promueve su acción antimicrobiana, la quimiotaxis y la fagocitosis y estimula la producción local de defensas, proteínas clave en las defensas antimicrobianas.

Al encontrarse el VDR (receptor) presente en varias células del sistema inmune, la Vit.D puede mediar la tolerancia inmune y en consecuencia disminuir el desarrollo de trastornos autoinmunes.

Por su acción sobre las citocinas inflamatorias, disminuye la producción del tipo proinflamatorias y al mismo tiempo incrementa la producción de las citocinas antiinflamatorias.

Estudios clínicos, epidemiológicos y experimentales muestran su papel potencial en el desarrollo y cronicidad de diversas enfermedades autoinmunes, como lupus eritematoso, diabetes mellitus tipo1 (DM1), esclerosis múltiple, artritis reumatoide y enfermedades autoinmune del tiroides.

La vitamina D participa en la diferenciación de células inmunitarias, la modulación del microbiota intestinal, la transcripción de genes y la integridad de la barrera. La deficiencia de Vit.D se correlaciona con la actividad de las enfermedades inflamatorias intestinales como la enfermedad de Crohn (EC) y la colitis ulcerosa (CU). (6,11,12)



Fuente: doi.org/10.3390/ijms22010362

Vitamina D y neuroprotección

Los metabolitos de la vitamina D atraviesan de forma natural la barrera hematoencefálica (frontera entre la corriente sanguínea y el cerebro), aunque también puede ser sintetizada en el propio cerebro determinando la expresión de distintos genes relacionados con la síntesis de neurotransmisores. También activa genes que regulan los radicales libres. Se han observado varias funciones de la vitamina D en diversos trastornos neurológicos/neuromusculares, de forma que interviene en la regulación de la memoria, el aprendizaje, el control motor, el envejecimiento celular e incluso las emociones y el comportamiento. (13)

NIVELES SÉRICOS DE VITAMINA D

Niveles < 10 ng/ml	Deficiencia severa
De 10 a 24 ng/ml	Deficiencia moderada
De 25 a 80 ng/ml	Niveles normales
De 80 a 150 ng/ml	Niveles altos
Niveles > a 150 ng/dl	Niveles tóxicos

Fuente:Melania Pérez

RIESGOS DE DÉFICIT DE VITAMINA D

Existen varios factores que pueden causar déficits de vitamina D (16)

- El fototipo de piel, Personas de piel oscura o raza negra, tienden a tener más déficits ya que la activación en la piel es más lenta y requieren de mayor exposición solar.
- La latitud, y la altitud, en países donde tienen pocas horas de luz y latitudes altas tienen más dificultades para sintetizar la VD solar.
- La estación del año y el clima, (la nubosidad también interfiere) lo ideal es exponerse de 15 a 20' entre las 11:00 y las 15:00h en los meses de primavera y verano.
- La obesidad, el tabaquismo y la poca actividad física también interfieren en la acción de vitamina D.
- La resistencia a la vitamina D, adquirida o hereditaria.
- La protección solar bloquea la síntesis cutánea de Vit.D.
- Medicamentos que bloquean el metabolismo de la vit.D.
- Enfermedades que con malabsorción digestiva de las grasas (enfermedad inflamatoria intestinal, celiaquía, by pass gástrico y enfermedades hepáticas.

RESISTENCIA A LA VITAMINA D

Aproximadamente el 25 % de la población no responde adecuadamente a las dosis convencionales de vitamina D₃, requieren dosis mayores para lograr una respuesta fisiológica adecuada.

Esto es debido a que la Vit.D no es capaz de unirse a su receptor. La susceptibilidad a la resistencia a la vitamina D podría surgir de múltiples polimorfismos de genes que expresan diferentes proteínas dentro del sistema de vitamina D.

Existe un tipo resistencia a la Vit.D que se asoció al raquitismo y es **hereditaria** causada por defectos en los receptores (VDR). Estos casos se diagnostican en la infancia y son escasos. Hay otro tipo de resistencia a la vit.D que es **adquirida** y promueve el desarrollo de enfermedades autoinmunes, ésta forma de resistencia podría desarrollarse durante el envejecimiento en función de una interacción de polimorfismos genéticos y una acumulación de factores ambientales (estrés crónico, glucocorticoides, tóxicos ambientales y la infección por algunos virus y bacterias) que perjudican la señalización hormonal de metabolitos de la vit.D.(14)

SUPLEMENTACIÓN DE LA VITAMINA D

La dosificación, el formato y la duración del tratamiento dependerá de los niveles séricos de partida, de la exposición solar y de las condiciones de salud y distintos factores de riesgo mencionados anteriormente.

Aunque la Vit.D forma parte de las vitaminas liposolubles y se acumula en los tejidos grasos, su toxicidad es poco habitual con una suplementación responsable.

Se pueden tomar dosis altas de hasta 10.000 a 30.000 UI cada cierto tiempo en déficits severos, o dosis más pequeñas de forma regular en déficits más moderados.

En términos generales podemos decir que la suplementación con D₂ puede suplementarse en dosis altas de forma puntual y que la D₃ se puede suplementar a largo plazo a dosis más bajas.

Mi recomendación como dosis segura de mantenimiento sería suplementar con 1000-2000 UI/día durante los meses de invierno.

Es recomendable tomarla durante las horas de sol, después del desayuno o de la comida, pues los jugos biliares y las grasas mejoran su absorción (15)

LA MEJOR COMBINACIÓN DE LA VITAMINA D

Existe una sinergia entre la vitamina D, la vitamina K2 y el magnesio, mejorando su efecto. Cuando existe un déficit de magnesio en el organismo, éste no es capaz de utilizar adecuadamente la vitamina D3, sobre todo tener en cuenta este dato en aquellas personas que les cuesta mejorar sus niveles séricos.

Es recomendable incluir K2 durante la suplementación con D3 a dosis altas o por largos periodos para evitar posibles complicaciones relacionadas con una calcificación excesiva de las arterias. (17)

CONCLUSIONES

Es irrefutable que existe una epidemia de deficiencia de vitamina D a nivel mundial y que es necesario tener niveles óptimos de ésta en sangre.

Desde el punto de vista fisiológico existe una evidencia clara de la función de la vitamina D en los procesos fisiológicos esqueléticos y extraesqueléticos y de su influencia desfavorable cuando ésta presenta niveles deficitarios.

Es igualmente evidente que la vitamina D sintetizada por la exposición solar es más bioactiva que la ingerida en la alimentación o con suplementación. Practicar deporte al aire libre con la piel lo más descubierta posible podría beneficiar doblemente.

Es recomendable exponerse al sol diariamente (de forma responsable) para obtener buenos niveles de esta vitamina y suplementar para mantener los niveles en invierno o en caso de deficiencia severa o enfermedad.

Es recomendable hacer una analítica anual para valorar los niveles séricos y por tanto evaluar los requerimientos de una forma más precisa.

En definitiva, no cabe duda alguna de la importancia de esta vitamina-hormona para prácticamente todo en relación a la salud, y de los prejuicios que supone para nuestro organismo el pasar tantas horas en espacios cerrados como la oficina, el coche, la escuela, el gimnasio...

Así que la propuesta es clara, si quieres gozar de buena salud, pasa al menos 30' diarios al aire libre al medio día y con la menor ropa posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Vitamin D. Adriana S Dusso, Alex J Brown, Eduardo Slatopolsky. 2005
DOI: [10.1152/ajprenal.00336.2004](https://doi.org/10.1152/ajprenal.00336.2004).
- (2) *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* , volumen 96, número 7, 1 de julio de 2011, páginas 1911–1930, <https://doi.org/10.1210/jc.2011-0385>
- (3) Vitamin D: Production, Metabolism, and Mechanisms of Action. Daniel Bikle, M.D., PhD. 2017
[PMC3968073](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3968073/)
- (4) Vitamin D and health - The missing vitamin in humans
<https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2019.04.007>
- (5) Vitamin D - from essentiality to functionality DOI: [10.1024/0300-9831/a000151](https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000151).
- (6) Vitamina D, más allá de la homeostasis cálcica
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532020000200012&lang=es
- (7) Vitamin D, an essential nutrient with versatile functions in nearly all organs
DOI: [10.1024/0300-9831/a000151](https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000151)
- (8) Vitamin D: And its role in breast cancer <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2018.03.004>
- (9) Effects of Vitamin D Supplementation on Glucose and Insulin Homeostasis and Incident Diabetes among Nondiabetic Adults: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials
DOI: [10.1155/2018/7908764](https://doi.org/10.1155/2018/7908764)
- (10) Blood 25-hydroxy vitamin D levels and incident type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies DOI: [10.2337/dc12-0962](https://doi.org/10.2337/dc12-0962)
- (11) Vitamin D Modulates Intestinal Microbiota in Inflammatory Bowel Diseases
DOI: [10.3390/ijms22010362](https://doi.org/10.3390/ijms22010362)
- (12) Vitamin D and autoimmune thyroid diseases doi.org/10.1038/cmi.2010.73
- (13) Vitamin D: Classic and Novel Actions doi.org/10.1159/000486536
- (14) Vitamin D Resistance as a Possible Cause of Autoimmune Diseases: A Hypothesis Confirmed by a Therapeutic High-Dose Vitamin D Protocol doi.org/10.3389/fimmu.2021.655739
- (15) Vitamin D: Deficiency, Sufficiency and Toxicity doi: [10.3390/nu5093605](https://doi.org/10.3390/nu5093605)
- (16) Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: a review PMID: [15989379](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15989379/)
- (17) <https://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2022/03/01/suplementacion-de-vitamina-d-magnesio.aspx>