

PTH y 25-OH Vitamina D

La importancia de la regulación del calcio en el organismo



Human

Diagnostics Worldwide

PTH y 25-OH Vitamina D

La importancia de la regulación del calcio en el organismo

La importancia de la hormona paratiroidea (PTH)

Las pruebas de inmunoensayo para la determinación de la hormona paratiroidea (PTH) figuran desde hace poco en la 4.^a edición de la Lista de pruebas diagnósticas esenciales (EDL) de la OMS como herramienta de diagnóstico *in vitro* (IVD) para ayudar a estudiar las causas de los trastornos de la homeostasis del calcio y a llevar un seguimiento de los efectos del tratamiento.¹

¿Qué es la PTH?

La hormona paratiroidea (PTH) es una hormona segregada y liberada por las glándulas paratiroideas, que son cuatro glándulas diminutas situadas detrás de la glándula tiroidea (véase la figura 1). La producción de PTH se activa cuando la concentración sanguínea de calcio es baja. La PTH también controla la vitamina D, y ambas hormonas, la PTH y la vitamina D, regulan el calcio en la sangre. Por lo tanto, son factores fundamentales para mantener unas concentraciones de calcio normales en todo el organismo. Una concentración de PTH excesiva o insuficiente puede influir en la concentración de vitamina D y provocar síntomas relacionados con los niveles anormales de calcio en sangre.²

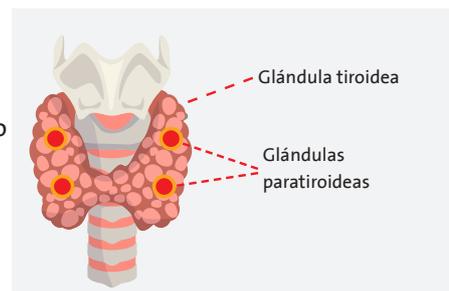


Figura 1: Ubicación de las glándulas paratiroideas productoras de PTH detrás de la glándula tiroidea.

¿Para qué sirven los análisis de PTH y vitamina D?

Las concentraciones anormales de calcio en sangre pueden provocar problemas de salud graves, como osteoporosis, raquitismo o síntomas asociados a la hipercalcemia. Por ello, la PTH y la vitamina D son hormonas esenciales que resultan fundamentales para mantener la integridad y la función fisiológica del sistema esquelético, uno de los órganos más grandes de nuestro cuerpo.¹

¿Cómo se regulan entre sí la PTH, la vitamina D y el calcio?

La concentración de PTH se regula principalmente por un mecanismo de retroalimentación mediante el que las glándulas paratiroideas reaccionan a la concentración de calcio. En otras palabras, cuando la concentración de calcio en sangre es baja, las glándulas se estimulan y liberan PTH al torrente sanguíneo. Por otro lado, una concentración elevada de calcio impide que las glándulas liberen PTH. La PTH, a su vez, convierte la vitamina D en su forma activa en los riñones.² Hay tres órganos principales implicados en la regulación de la concentración de calcio por la PTH y la vitamina D (véase la figura 2). La acción de estas dos hormonas aumenta el calcio en la sangre y favorece la mineralización ósea.

Riñones

La PTH y la vitamina D aumentan la concentración de calcio en la sangre.

- > La PTH aumenta la reabsorción tubular renal de iones de calcio de la orina.
- > La vitamina D estimula la reabsorción de calcio en los riñones.

Intestinos

La PTH y la vitamina D aumentan la concentración de calcio en la sangre.

- > La PTH aumenta la absorción intestinal de los iones de calcio.
- > La vitamina D estimula la reabsorción de calcio en los intestinos.

Huesos

La PTH y la vitamina D favorecen la homeostasis del calcio en el organismo.

- > La PTH moviliza los iones de calcio del tejido óseo.
- > La vitamina D favorece la mineralización del hueso.

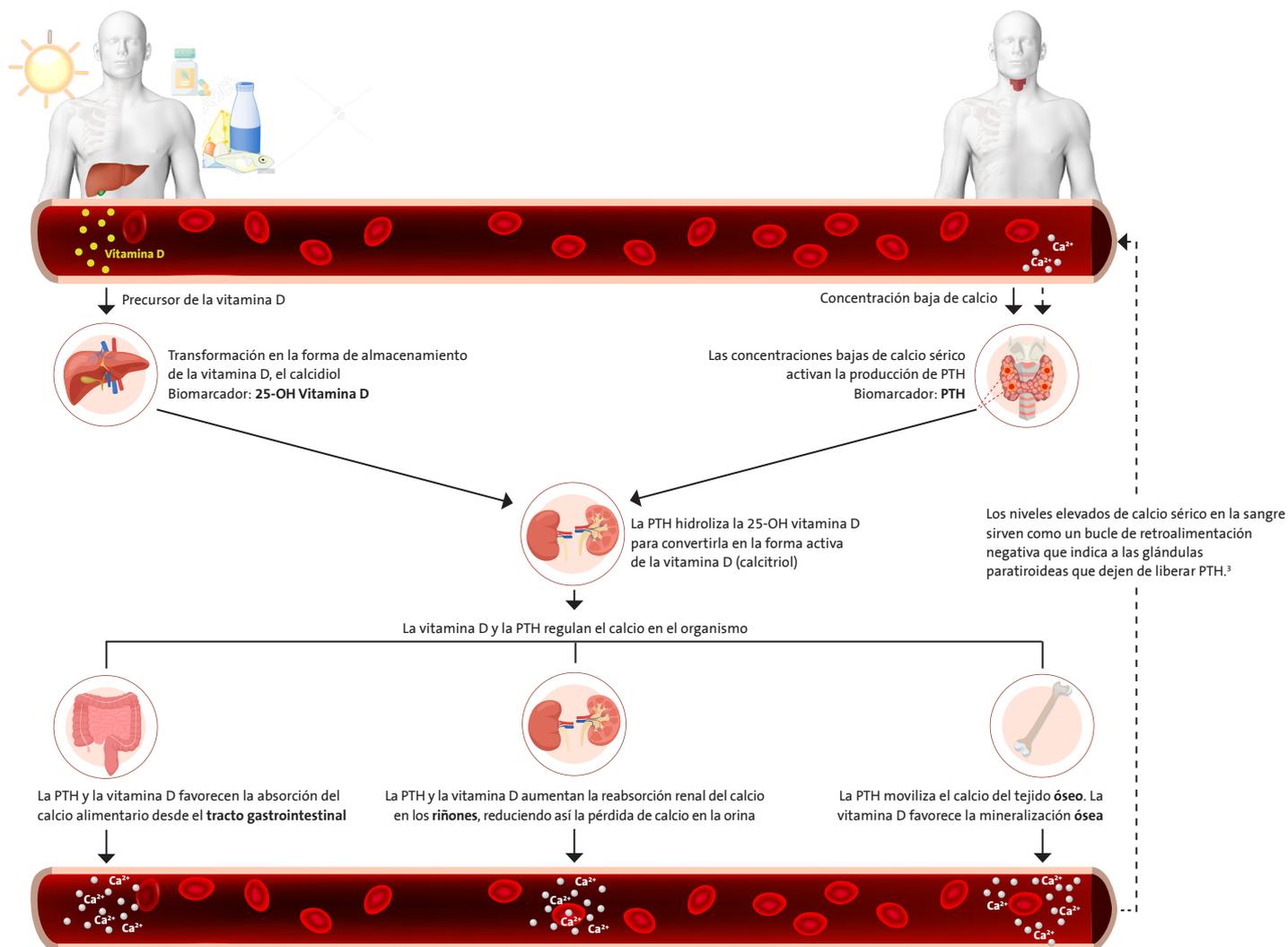


Figura 2: Interacción de la PTH y la vitamina D en el proceso de regulación del calcio.

Los análisis de sangre de PTH y vitamina D para la gestión de enfermedades

Concentraciones bajas de PTH

En el **hipoparatiroidismo**, las glándulas paratiroides no reaccionan a una concentración baja de calcio sérico con un aumento de la secreción de PTH (que sería lo normal). Esta disfunción de las glándulas paratiroides puede producirse debido a un ataque autoinmune a las glándulas paratiroides (un motivo frecuente) o tras una operación de tiroides en la que se han extirpado parcialmente las glándulas paratiroides (el motivo principal). El diagnóstico requiere un análisis de PTH en sangre y el seguimiento de la administración de suplementos de vitamina D.⁴

En la **hipercalcemia** maligna, puede que las glándulas paratiroides solo liberen una pequeña cantidad de PTH porque la sangre contiene demasiado calcio (hipercalcemia).

El **hipertiroidismo** también puede causar concentraciones elevadas de calcio y disminuir así la PTH en la sangre. Esto se debe a que el hipertiroidismo grave acelera el metabolismo óseo, lo que provoca una mayor liberación de calcio a la sangre.

La **sobredosis de vitamina D** puede bajar la concentración de PTH, lo que a su vez puede provocar hipercalcemia.^{5, 12}

PTH y 25-OH Vitamina D

La importancia de la regulación del calcio en el organismo

Concentraciones elevadas de PTH

El hiperparatiroidismo primario (HPTP)

es decir, la hiperactividad de las glándulas paratiroides, se produce principalmente debido a tumores benignos (adenomas) y, con menor frecuencia, a neoplasias malignas (carcinomas), que pueden provocar osteopenia al extraerse demasiado calcio de los huesos.

En algunos casos, el HPTP puede provocar cálculos renales.

Entre los procedimientos diagnósticos necesarios se incluyen los análisis de sangre de PTH y vitamina D.^{5,6,7}

El hiperparatiroidismo secundario

puede deberse a la estimulación constante de las glándulas paratiroides a raíz de unas concentraciones bajas de calcio, lo que provoca el crecimiento y la hiperactividad de la glándula (hiperplasia paratiroidea), por ejemplo, en la insuficiencia renal crónica (IRC). El tratamiento de esta afección requiere análisis de sangre de PTH para evaluar la función paratiroidea, determinar el recambio óseo y como orientación para la gestión del tratamiento.^{1,8}

La deficiencia de vitamina D

también puede provocar hiperparatiroidismo secundario, que debe diferenciarse del HPTP. Además, las tasas de raquitismo en niños de países en vías de desarrollo se han estimado en más del 50 %, lo que supone una importante carga de morbilidad.^{1,9}

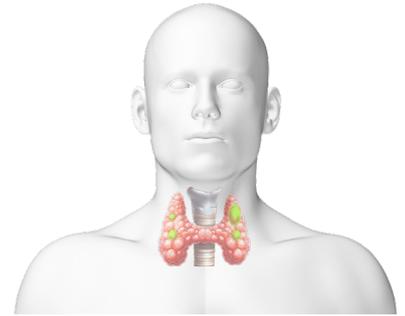


Figura 3: Vista esquemática de una glándula paratiroidea hiperactiva

Del precursor a la forma activa de la vitamina D

Cuando nos exponemos a la luz solar (UVB), un precursor del colesterol (7-dehidrocolesterol) que se encuentra en la piel se convierte fotoquímicamente en vitamina D₃. La vitamina D₃ también se encuentra en ciertos alimentos (por ejemplo, en el pescado o los productos lácteos) y está disponible como suplemento alimenticio. Por otro lado, las setas también son una fuente alternativa de vitamina D ideal para veganos, aunque contienen vitamina D₂, menos biodisponible.

En el hígado se convierten ambos tipos de vitaminas, D₂ y D₃, a la forma de almacenamiento 25-OH vitamina D, que se encuentra principalmente en circulación en la sangre. Cuando esta forma de almacenamiento, la 25-OH vitamina D (calcidiol), llega a los riñones, la hormona paratiroidea (PTH) la convierte en una forma fisiológicamente activa de vitamina D, denominada calcitriol y conocida como 1,25(OH)₂ vitamina D (véase la Figura 4).

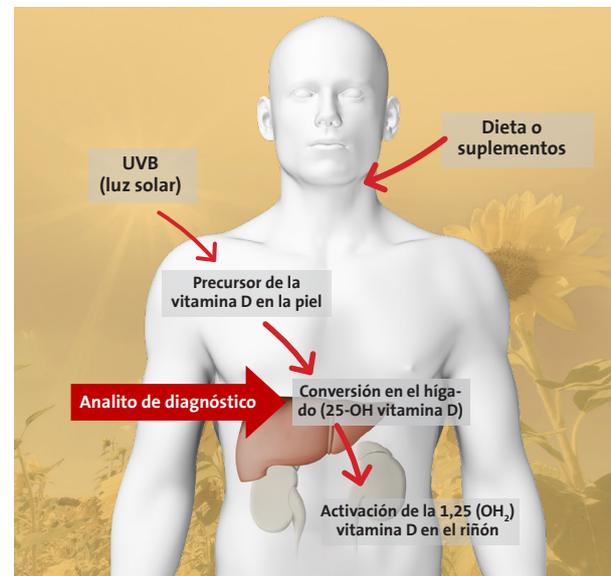


Figura 4: Producción de vitamina D desde el precursor hasta la forma activa

El biomarcador 25-OH vitamina D

Las herramientas de diagnóstico para la determinación de la concentración de vitamina D analizan la cantidad de 25-OH vitamina D en el suero, lo que aporta información sobre la presencia o ausencia de una deficiencia de vitamina D. Para ser totalmente bioactiva, la 25-OH vitamina D debe convertirse en 1,25-dihidroxitamina D (1,25(OH)₂ vitamina D) en las células renales. Sin embargo, la 25-OH vitamina D (la forma de almacenamiento de la vitamina D) es el análisis más adecuado para determinar el suministro de vitaminas D₂ y D₃ debido a su baja actividad biológica y a su presencia en altas concentraciones en la circulación sanguínea.¹⁰

Falta de vitamina D

La falta de vitamina D se da cuando la producción del organismo es insuficiente. La causa más común es la falta de exposición a la luz solar, normalmente con la dificultad añadida de una dieta baja en vitamina D. Sin embargo, también hay ciertos trastornos que pueden causar esta deficiencia. La falta de vitamina D produce debilidad y dolor musculares y óseos, y puede provocar raquitismo en los bebés, así como osteoporosis en los adultos. Es muy difícil compensar una carencia de vitamina D con la dieta, por lo que es necesario el uso de suplementos.

Sobredosis de vitamina D

Por otro lado, una sobredosis de vitamina D puede acabar en un coma. Esto nunca ocurre a causa de un exceso de exposición a la luz solar o un consumo excesivo de alimentos ricos en vitamina D, como los huevos, el arenque y el queso. Sin embargo, tomar dosis altas de suplementos de vitamina D durante un período largo de tiempo es extremadamente peligroso, ya que la toxicidad de la vitamina puede provocar un aumento de la concentración de calcio en la sangre (hipercalcemia). Como resultado, el calcio se acumula en los vasos sanguíneos y los riñones. Una concentración elevada de calcio puede llevar a un rápido declive de la función renal y causar afecciones como cálculos renales e insuficiencia renal. Los afectados entran en un coma hipercalcémico, que puede ser mortal.¹¹

Bibliografía

1. WHO Technical Report Series 1053, The selection and use of essential in vitro diagnostics, Report of the fourth meeting of the WHO strategic Advisory Group of Experts on In Vitro Diagnostics, 2022 (including the fourth WHO model list of essential in vitro diagnostics), ISBN 978-92-4-008109-3 (electronic version)
2. <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/22355-parathyroid-hormone>
3. Khan M, Jose A, Sharma S. Physiology, Parathyroid Hormone. 2022 Oct 29. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 29763115
4. <https://www.pennmedicine.org/for-patients-and-visitors/patient-information/conditions-treated-a-to-z/hypoparathyroidism>
5. <https://www.apotheken-umschau.de/diagnose/laborwerte/parathormon-pt-h-erhoeht-den-blut-kalziumspiegel-742365.html>
6. 1998-2023 Baylor College of Medicine, Healthcare: Endocrinology, Diabetes and Metabolism
7. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/endocrine-diseases/primary-hyperparathyroidism>
8. <https://columbiasurgery.org/conditions-and-treatments/secondary-hyperparathyroidism>
9. N.Yedla, et.al., „Vitamin D Deficiency and the Presentation of Primary Hyperparathyroidism: A Mini Review“, International Journal of Endocrinology, vol. 2023, Article ID 1169249, 8 pages, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/1169249>
10. <https://medlineplus.gov/lab-tests/vitamin-d-test/>
11. <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/expert-answers/vitamin-d-toxicity/faq-20058108>
12. Marcinowska-Suchowierska E, Kupisz-Urbańska M, Łukaszkiwicz J, Płudowski P, Jones G. Vitamin D Toxicity-A Clinical Perspective. Front Endocrinol (Lausanne). 2018 Sep 20;9:550. doi: 10.3389/fendo.2018.00550. PMID: 30294301; PMCID: PMC6158375.

PTH y 25-OH Vitamina D

La importancia de la regulación del calcio en el organismo

Resumen de indicaciones

PTH

- Apoyo para el diagnóstico diferencial del hiperparatiroidismo primario frente a otras formas de hipercalcemia, hipocalcemia y trastornos paratiroideos.
- Seguimiento de pacientes con enfermedad renal crónica.

25-OH Vitamina D

- Apoyo para la evaluación de la suficiencia de vitamina D.
- Seguimiento de la concentración de vitamina D.



Información sobre productos y pedidos



HumaCLIA 150 REF 15910

Analizador de inmunoensayos quimioluminiscentes con acceso aleatorio



Immunoassay Multi Control REF 84850

Contenido 2 niveles con 2 x 3 ml cada uno

PTH HumaCLIA SR REF 85010

Contenido 2 x 50 pruebas incl. calibradores

Volumen de la muestra 108 µl

Intervalo analítico 4,91-3000 pg/ml

Intervalo de referencia 15-65 pg/ml

25-OH Vitamin D HumaCLIA SR REF 85000

Contenido 2 x 50 pruebas incl. calibradores

Volumen de la muestra 58 µl

Intervalo analítico 4,88-150 ng/ml

Intervalo de referencia 30-100 ng/ml

Para obtener más información sobre la tecnología de detección por quimioluminiscencia de HumaCLIA 150, visite www.human.de/products/cli o utilice el siguiente código QR:



Página web