



Artículo Original



Niveles de Vitamina D de los pacientes atendidos en los laboratorios de la Caja de Seguro Social año 2021-2022 Provincia de Chiriquí.

Vitamin D levels of patients attended at the laboratories of the Caja de Seguro Social Year 2021-2022 Chiriquí Province.

Autor: Espinosa, Estefany¹ , Cabrera, Samuel¹ , Samudio, Gerardo¹ , Llerana, Juan¹ 

Universidad Autónoma de Chiriquí, Facultad de Medicina Dr. Carlos Camilo Caballero. Panamá¹

Recibido 25 de noviembre 2024; aceptado 9 de diciembre 2024

Disponible en internet el 31 de enero 2025

PALABRAS CLAVE:

Vitamina D, Niveles de vitamina D, Deficiencia de vitamina D, Ergocalciferol, Colecalciferol.

KEY WORDS: *Vitamin D, Vitamin D levels, Vitamin D deficiency, Ergocalciferols, Cholecalciferol.*

Resumen

Introducción: La vitamina D es una hormona crucial en el metabolismo mineral óseo, y en los últimos años se ha producido un notable interés de estudio en la variación de los niveles de vitamina D debido a su asociación a diversas enfermedades. **Objetivo:** Establecer los niveles de vitamina D de los pacientes atendidos en los laboratorios de la Caja del Seguro Social (CSS) en la provincia de Chiriquí desde el año 2021 al 2022.

Metodología: Los datos del estudio se recolectaron de la base de datos de los laboratorios de la CSS. Es un estudio retrospectivo con diseño no experimental, en donde se relaciona la edad de los pacientes con sus niveles de vitamina D. Se incluyó a toda la población atendida en los laboratorios de la CSS de la provincia de Chiriquí. Además, se relacionaron los niveles normales y deficientes de vitamina D con el sexo, lugar de residencia y temporada del año.

Resultados: Los resultados demuestran que más de la mitad de la población presentan niveles de vitamina D por debajo del nivel recomendado. Además, se encontró que los hombres presentaban mayor porcentaje de niveles recomendables de vitamina D en comparación con las mujeres que presentan niveles por debajo de lo recomendable.

Conclusión: Los resultados del estudio sugieren una probable deficiencia de Vitamina D en la población. Nuestro estudio representa un precedente para futuras investigaciones, con resultados que pueden orientar al personal de salud en la identificación de grupos de riesgo y la focalización de esfuerzos de prevención y tratamiento.

*Autor para correspondencia: Estefany Espinoza

Correo electrónico: estefany.espinosa@unachi.ac.pa

Autor niega conflictos de interes y financiamiento.

DOI: 10.59722/rmcu.v2i1.841



ABSTRACT

Introduction: Vitamin D is a crucial hormone in bone mineral metabolism, and in recent years, there has been a notable interest in studying the variation in vitamin D levels due to its association with various diseases.

Objective: To establish the levels of vitamin D in patients attended at the Social Security Fund (CSS) laboratories in the province of Chiriquí from 2021 to 2022.

Methodology: Study data were collected from the CSS laboratory database. It is a retrospective study with a non-experimental design, where the patients' age is related to their vitamin D levels, conducted in the entire population attended at the CSS laboratories in the province of Chiriquí. Additionally, normal and deficient levels of vitamin D were related to gender, place of residence, and season of the year.

Results: The results demonstrate that more than half of the population has vitamin D levels below the recommended level. Furthermore, we found that men had a higher percentage of recommended levels of vitamin D compared to women, who had levels below the recommended range.

Conclusion: The study results suggest a probable widespread deficiency of Vitamin D in the population. Our study sets a precedent for future research, with findings that can guide healthcare personnel in identifying at-risk groups and targeting prevention and treatment efforts.

INTRODUCCIÓN

La vitamina D es una hormona importante implicada en la homeostasis del calcio y el metabolismo óseo. La presencia de receptores de la vitamina D en muchas células, indica que desempeñan un papel muy importante en diversos procesos fisiológicos, así como en la diferenciación y proliferación celular [1].

En 1921, McCollum encontró una sustancia presente en ciertas grasas que podría ser útil para prevenir el raquitismo. Este hallazgo marcó el descubrimiento de la cuarta vitamina, conocida como vitamina D. En los últimos años, ha aumentado el interés por el metabolismo y la fisiología de la vitamina D, así como por sus efectos extraesqueléticos. Esto se debe a su posible relación con enfermedades como el cáncer, la esclerosis múltiple, la diabetes mellitus tipo 2, enfermedades inflamatorias intestinales, enfermedades autoinmunes, la hipertensión arterial y ciertas enfermedades cardiovasculares, las cuales podrían estar asociadas con concentraciones séricas bajas de esta vitamina [2].

En la década de 1930, se avanzó mucho en la comprensión del origen de la vitamina D. En esa década se aislaron las formas de la vitamina: dos formas llamadas D1 y D2 (también llamada ergocalciferol), las cuales son derivadas de esteroides

vegetales irradiadas y una forma derivada de la piel irradiada, la D3 (también llamada colecalciferol). La estructura química de la vitamina D3 se produce en la piel, y se ha determinado la estructura de su molécula original, el 7-dehidrocolesterol (7-DHC) [3].

Los seres humanos pueden obtener vitamina D mediante la exposición a la luz solar (vitamina D3) y a través del tracto digestivo (vitamina D2 de origen vegetal y vitamina D3 de origen animal) [3]. Entre las principales funciones de la vitamina D en el organismo se encuentra el equilibrio calcio-fósforo y metabolismo óseo; esta es una de las funciones clásicas y más exhaustivamente estudiadas de la vitamina D. La vitamina D aumenta y mantiene los niveles de calcio en el organismo, actuando sobre los intestinos, riñones y los huesos [4].

Los niveles de vitamina D se pueden agrupar en: deficientes < 20 ng/ml, insuficientes 21-29 ng/ml, recomendables, 30-100 ng/ml, precaución 101-149 ng/ml y tóxicos >150 ng/ml [5].

Históricamente, la carencia de vitamina ha sido vinculada con la salud ósea. Sin embargo, en los últimos tiempos se ha evidenciado su conexión con otras funciones, como la respuesta inmunitaria y la disminución de los niveles séricos de vitamina. Actualmente, la deficiencia de vitamina D se



considera un problema de salud pública, ya que se asocia con diversas enfermedades crónicas, como esclerosis múltiple, diabetes tipo 1, el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, y un mayor riesgo de cáncer de colon, próstata, mama y obesidad [6].

Las patologías clásicas asociadas al déficit de vitamina D son enfermedades óseas. Estas patologías también pueden ocurrir debido a una deficiencia importante de calcio y ciertos trastornos metabólicos [7].

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Es un estudio retrospectivo, con el fin de conocer el estatus de vitamina D en la población de estudio.

El universo del presente estudio fueron los 5 165 pacientes que se realizaron la prueba de vitamina D durante los años 2021-2022 en los laboratorios de la CSS de la Provincia de Chiriquí. En este estudio se utilizó la totalidad de la población que se realizó el análisis de vitamina D durante el periodo de estudio; no se delimitó la muestra, ya que se tuvo acceso a todos los datos disponibles, lo que permitió generar resultados con mayor precisión para esta población. Pero con la salvedad de que esta población no necesariamente representa a toda la población general, ya que los pacientes que se realizaron la prueba pudieron haberlo hecho por alguna dolencia específica que no está determinada por el estudio.

Se utilizaron equipos institucionales para la medición de vitamina D, específicamente mediante la técnica de inmunofluorescencia. Estos equipos fueron parte de un proceso estandarizado para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos en la población estudiada. El uso de equipos institucionales permitió contar con un control más riguroso sobre las condiciones de análisis, asegurando que las mediciones fueran consistentes y comparables dentro del mismo contexto. La medición de los niveles de vitamina D fue por inmunofluorescencia que es una técnica ampliamente utilizada para medir la 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) en sangre, considerada el principal biomarcador de la

vitamina D.

Una vez el estudio por el Comité Institucional de Ética de la Investigación de la Caja de Seguro Social (DENADOI-SIBI-139-2023) y al cumplir con los criterios de inclusión establecidos, se procedió a la recolección de información de la base de datos MODULAB.

- En MODULAB se utilizó la opción de “Explotación” para filtrar los pacientes según el tiempo y las pruebas realizadas. Esto permitió encontrar los resultados de las pruebas de vitamina D durante los años 2021-2022.
- Estos datos fueron transcritos al instrumento de recolección de datos para su análisis estadístico en Epi Info, versión 7.2.5 2021. El Laboratorio Clínico del HRRHL proporcionó los datos para el estudio. Se garantizó y respetó la confidencialidad de los datos personales a los que se tuvo acceso, según la Ley 81 de 2019 sobre Protección de Datos Personales. No se divulgó ninguna información que permita identificar a los pacientes del estudio.

Se realizaron análisis de tipo univariados y bivariados, en donde las variables cuantitativas se expresaron como promedio, y las variables categóricas se expresaron y representaron en porcentajes y tablas de frecuencias. Los resultados se analizaron en el programa Epi Info 7.2.5 2021.

RESULTADOS

Se evaluaron 5, 165 resultados de niveles de vitamina D, de pacientes en el año 2021 y 2022 (ver tabla 1), en donde se observa que en el año 2022 el porcentaje de pacientes fue mayor, siendo este un 61.1% (3, 157 pacientes) a diferencia del año 2021, donde solo se registró un 38.9% (2, 008 pacientes) (ver tabla 1).

Es importante señalar que los resultados podrían estar sujetos a un sesgo de selección, dado que la distribución de pacientes entre los sexos no es equitativa, con un 74.8% (3,866 pacientes) del sexo femenino y un 25.2% (1, 299 pacientes) del sexo masculino. Este desbalance

Tabla 1. Población estudiada en los años 2021 y 2022.

Año estudiado	Frecuencia	Porcentaje
2021	2 008	38.9% (37.6%-40.2%)
2022	3 157	61.1% (59.8%-62.4%)
Total de pacientes	5 165	100%

Tabla 2. Distribución de la población de estudio por sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	3 866	74.8% (73.6%-76.0%)
Masculino	1 299	25.2% (24.0%-26.3%)
Total de pacientes	5 165	100%

en la representación de los sexos podría influir en la generalización de los resultados, ya que una proporción considerablemente mayor de pacientes de un sexo podría no reflejar con precisión las características o condiciones de la población en su conjunto (ver tabla 2).

El valor promedio de los niveles de vitamina D de la población de estudio fue de 30.6 (\pm 10.9) de los 5, 165 pacientes atendidos en la Caja del Seguro Social (ver tabla 3), de la Provincia de Chiriquí durante los años 2021-2022.

En el gráfico 1, se observa la distribución de los pacientes según los niveles de vitamina D, donde se muestra que el 45.81% presentan niveles recomendables de vitamina D, el 12.2 % niveles deficientes, el 45.8% insuficientes y 0.1 % de toxicidad potencial.

Tabla 3. Análisis realizados a los valores de vitamina D.

Total, de la población	
Promedio (DS)	30.6 (\pm 10.9) ng/ml
Valor mínimo	3.2 ng/ml
Valor máximo	111.9 ng/ml

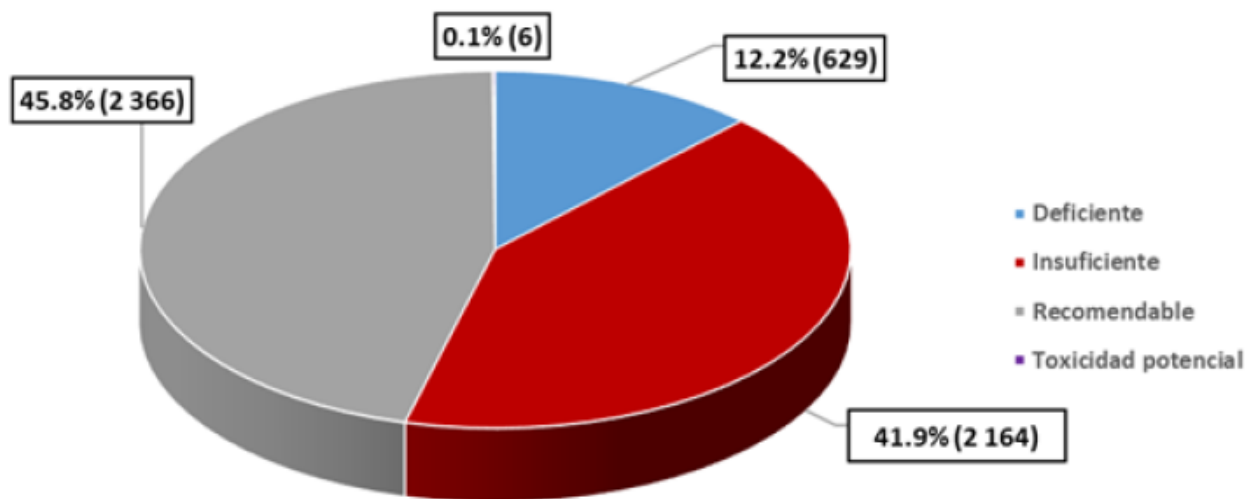
Los resultados obtenidos relacionados con los niveles de vitamina D en el sexo femenino reflejan que presentan en mayor porcentaje niveles insuficientes, mientras que el sexo masculino niveles recomendables de vitamina D (ver Gráfico 2).

Podemos observar en el Gráfico 3 que el promedio de vitamina D en general es mayor en hombres que en mujeres. En ambos sexos, existe un rango de edad en donde los niveles de vitamina D disminuyen.

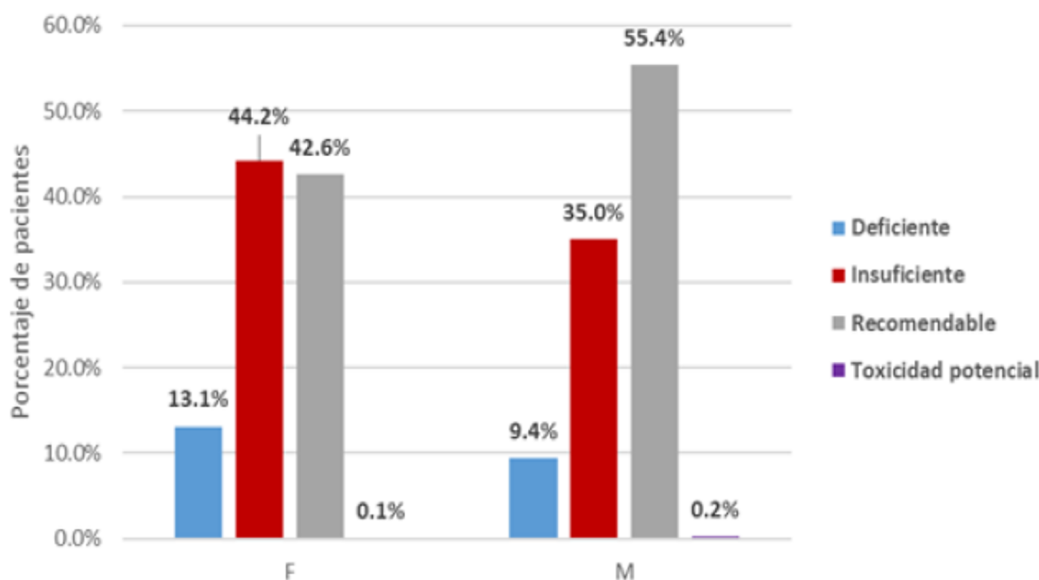
DISCUSIÓN

Al examinar los datos recopilados, se revela que el mayor porcentaje de nuestros pacientes de estudio corresponde al sexo femenino. Se ha encontrado que quienes tienden a solicitar una mayor cantidad de citas médicas son las mujeres en comparación con los varones. La mayor asistencia femenina en las consultas médicas se atribuye a una percepción menos favorable de su salud, una mayor limitación en sus actividades diarias, un mayor número de síntomas, mayor sensibilidad al dolor y una mayor presencia de enfermedades crónicas en comparación con los hombres [8].

Por otro lado, estudios se ha revelado que los pacientes masculinos tienen el doble de probabilidad de pasar dos o más años sin acudir al médico y subutilizan gravemente los servicios



Gráfica 1. Distribución de los niveles de vitamina D de la población de estudio.

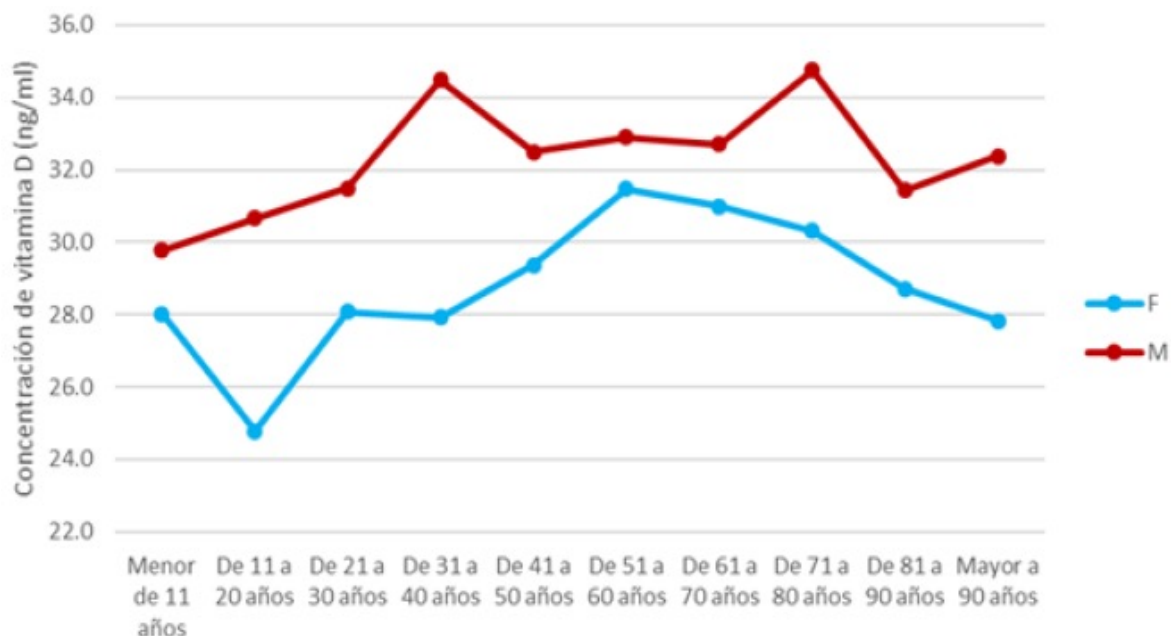


Gráfica 2. Distribución de los niveles deficientes, insuficientes y recomendables de vitamina D en relación con el sexo de los pacientes.

de salud disponibles. Además, la definición de la masculinidad en la sociedad desempeña un papel crucial en la frecuencia con la que los hombres buscan ayuda de los servicios de salud [9]. Dado que se ha observado una diferencia clara en el número de pruebas solicitadas entre hombres y mujeres, surge la necesidad de realizar un estudio prospectivo para explorar las posibles razones detrás de esta discrepancia. Un análisis más detallado podría ayudar a identificar factores relacionados con el comportamiento en la solicitud de pruebas, como

diferencias en la percepción de la salud, el acceso a los servicios médicos, las barreras socioculturales o las creencias de género que podrían influir en la decisión de realizarse la prueba de vitamina D.

Es importante señalar que durante los años de pandemia (2020-2022), se produjo un aumento significativo en la solicitud de pruebas de vitamina D, así como en el consumo de suplementos de esta vitamina, debido a la mayor preocupación sobre su relación con la salud y la posible prevención del COVID-19 [20]. Este “interés” en la demanda de



Gráfica 3. Promedio de vitamina D según el sexo y edad de los pacientes.

Tabla 4. Promedio de vitamina D según el sexo y edad de los pacientes.

Promedio de vitamina D (DS)		
Rango de edad	Sexo Femenino	Sexo masculino
Menor de 11 años	28.0 (± 4.7) ng/mL	29.8 (± 7.8) ng/mL
De 11 a 20 años	24.8 (± 7.8) ng/mL	30.7 (± 10.9) ng/mL
De 21 a 30 años	28.1 (± 8.7) ng/mL	31.5 (± 4.3) ng/mL
De 31 a 40 años	27.9 (± 7.7) ng/mL	34.5 (± 5.1) ng/mL
De 41 a 50 años	29.4 (± 10.6) ng/mL	32.5 (± 4.6) ng/mL
De 51 a 60 años	31.5 (± 9.2) ng/mL	32.9 (± 5.2) ng/mL
De 61 a 70 años	31.0 (± 8.9) ng/mL	32.7 (± 5.5) ng/mL
De 71 a 80 años	30.3 (± 9.4) ng/mL	34.8 (± 6.3) ng/mL
De 81 a 90 años	28.7 (± 8.8) ng/mL	31.4 (± 5.8) ng/mL
Mayor a 90 años	27.8 (± 8.4) ng/mL	32.4 (± 6.0) ng/mL

vitamina D podría haber influido en los resultados de este estudio, ya que un mayor número de personas, especialmente aquellas preocupadas por su inmunidad y salud en general, optaron por realizarse las pruebas de vitamina D. Esto hace necesario un análisis prospectivo para explorar las posibles razones detrás de la discrepancia en la solicitud de pruebas entre hombres y mujeres. Dicho análisis podría ayudar a identificar factores relacionados con el comportamiento en la solicitud de pruebas, tales como diferencias

en la percepción de la salud, el acceso a los servicios médicos, las barreras socioculturales o las creencias de género que podrían influir en la decisión de realizarse la prueba de vitamina D.

Al relacionar los niveles establecidos de vitamina D con las distintas variables se observó que existen discrepancias. La concentración promedio de vitamina D de la muestra se encontraba en un valor de 30.6 (±10.9) ng/ml, lo cual son niveles recomendables de



vitamina D. Sin embargo, determinar un valor de vitamina D que identifique claramente un estado de niveles deficientes o recomendables en la población es un tema controversial se ha llegado a un consenso al usar la variación de los niveles de la hormona paratiroidea (PTH) [5].

De acuerdo a los niveles de vitamina D recomendados, en nuestros hallazgos encontramos que en un poco más de la mitad de la población de estudio predominan los niveles de vitamina D por debajo del rango recomendado [5]. Estas cifras coinciden con otras investigaciones [10] en donde menciona un alto predominio de niveles bajos de vitamina D a nivel global. En los países, donde la mayor parte de la población es de piel oscura, como el Medio Oriente, Suramérica y África los bajos niveles de vitamina D son atribuibles a una disminución de la fotosíntesis de vitamina D a causa de un alto contenido de melanina en la piel en respuesta a la radiación solar. También resaltan la obesidad como un factor importante a la alta prevalencia de niveles bajos de vitamina D, lo cual se le atribuye a la menor biodisponibilidad de la vitamina por el secuestro en el tejido adiposo.

Cabe resaltar que existe una notable diferencia en los niveles de vitamina D entre hombres y mujeres en todos los rangos de edades, siendo los niveles promedios de los pacientes masculinos mayor a los niveles promedios de las pacientes femeninas encontraron una pequeña diferencia de género en el nivel de vitamina D, observada tanto en China como en EE. UU. En China, se observó que las pacientes femeninas mostraban niveles séricos más bajos de 25 (OH) D, a diferencia de los Estados Unidos, en donde fueron los pacientes masculinos quienes mostraron concentraciones más bajas. La posible diferencia de género puede deberse a diferencias en los niveles hormonales, el uso de suplementos y el estilo de vida [11]. Otro estudio obtuvo resultados similares a los nuestros, en el cual detectaron niveles muy bajos de 25(OH) D (< 5 ng/mL) con mayor prevalencia en mujeres que en hombres. Los investigadores plantean que la frecuencia elevada de niveles significativamente bajos de 25(OH)D en mujeres podría deberse más

al estilo de vida que a factores biológicos [12]. Al comparar estos resultados con los obtenidos en nuestro estudio, encontramos que, aunque se presenta una diferencia de género similar, en nuestra población los hombres tienen niveles de vitamina D ligeramente más altos, como ocurre en los estudios mencionados. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, si bien la tendencia general parece coincidir con lo reportado en China y en los Estados Unidos, la causa específica de estas diferencias podría estar influenciada por factores locales como el acceso a la atención médica, las costumbres de suplementación y las condiciones sociales y económicas, que podrían variar en nuestra población. Por lo tanto, aunque los patrones observados son similares, las posibles razones detrás de estos resultados pueden diferir y deben ser exploradas en futuros estudios.

En nuestro estudio, (ver tabla 4) también se observa la disminución del promedio de vitamina D en ambos sexos a partir de una edad específica, en el caso de las pacientes femeninas los niveles de vitamina D empiezan a disminuir pasados los 60 años. En estudios se encontró que la prevalencia de déficit de vitamina D en los adultos mayores de 65 años, puede relacionarse una menor absorción de vitamina D producto de la disminución de la cantidad de alimentos ingeridos por la persona esto ya que con el pasar de la edad la persona puede perder el gusto, y puede presentar trastornos de deglución [16]. En los pacientes masculinos hubo una ligera diferencia, mostrando en el rango de edad de 31 a 40 años y de 71 a 80 años en donde el promedio de vitamina D aumenta en ambos casos esto podría ser sustentado por investigaciones, en donde describe que con la edad aparecen diferentes enfermedades, como los trastornos metabólicos asociados al estrés oxidativo, la osteoporosis, la resistencia a la insulina, los trastornos de la memoria, entre otros, y la osteomalacia [5] [17]. Por eso, se ha demostrado el beneficio de la suplementación con vitamina D como profilaxis y tratamiento para estas enfermedades. Además, se ha demostrado que existe la probabilidad de que en respuesta al uso de suplementación con vitamina D se puedan producir diferencias

interindividuales en la expresión genética amplia en las células mononucleares, lo que indica que algunas personas pueden beneficiarse de la suplementación más que otras [9] [18].

Al contrario de otros estudios, nuestros resultados indican que tanto durante la temporada seca como en la lluviosa existen niveles deficientes de vitamina D. Se encontró que las concentraciones más bajas de vitamina D se hallaron en primavera y los niveles más altos a finales de verano. La variación estacional de los niveles de vitamina D fue prominente en ambos sexos con los hombres teniendo niveles ligeramente disminuidos en algunos meses de invierno y niveles más altos en verano en comparación con las mujeres. [19]

CONCLUSIÓN

En conclusión, más de la mitad de los pacientes estudiados presentaron niveles de vitamina D por debajo de los valores recomendados, siendo las mujeres más afectadas que los hombres. Esto sugiere una prevalencia de deficiencia de vitamina D en la población estudiada. Los resultados se limitan a esta muestra específica, por lo que se sugiere realizar un estudio prospectivo que incluya factores adicionales como comorbilidades, uso de fármacos, características clínicas y situación geográfica, para obtener una comprensión más completa de los factores que afectan los niveles de vitamina D.

IDENTIFICACIÓN ORCID:

Estefany Espinosa 0009-0007-6460-6780

Samuel Cabrera 0009-0001-5662-7545

Gerardo Samudio 0009-0007-1508-3485

Juan Llerena 0009-0007-0960-319X

BIBLIOGRAFÍA

- Pascual, Alfonso L., & Torrejón, María J.. (2012). La vitamina D y sus efectos "no clásicos". *Revista Española de Salud Pública*, 86(5), 453-459. ISSN 1135-5727
- Bioti, Y., Navarro, D., & Acosta, A. (2020). Vitamina D, más allá de la homeostasis cálcica. *Scielo*, 31. ISSN 1561-2953
- Segovia, R. (2022). PATOLOGÍA INMUNE Y NIVELES DE VITAMINA D EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA. TESIS DOCTORAL 2022 PATOLOGÍA INMUNE Y NIVELES DE VITAMINA D EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA Raquel Segovia Ortí. Revisado el 12 de octubre del 2023 from https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/675472/Segovia_Orti_Raquel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pascual, C. (2015). DÉFICIT DE VITAMINA D EN PERSONAS MAYORES DE 65 AÑOS Y GRADO DE MEJORA TRAS SUPLEMENTACIÓN [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Madrid.
- Da Silva, R., Barrios, J., Gorris, L., Arjona, D., Sanjur, V., López, A., Troya, C., Tserotas, K., & Mayo, E. (2019). 2218-8266 CONSENSO DE USO DE VITAMINA D. Consejo Panameño de Osteoporosis, 32. <https://www.revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/view/542/912>
- Robles, J., Pasmioño, K., Jaramillo, A., Castro, J., Chávez, M., Granadillo, E., & Rodríguez, A. (2022). Relación entre la deficiencia de vitamina D con el estado nutricional y otros factores en adultos de la región interandina del Ecuador. *Scielo*. ISSN 0124-4108
- Aiberch, M., Gómez, O., & Garcia, A. (2012). Vitamina D: fisiopatología y aplicabilidad clínica en pediatría. *Anales de Pediatría*. <http://doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.05.019>
- Rosa-Jiménez, F., Montijano Cabrera, A. M., Iliá Herráiz Montalvo, C., & Zambrana García, J. L. (2005). ¿Solicitan las mujeres más consultas al área médica que los hombres? [Do women demand to be assisted at medical clinics more often than men?]. *Anales de medicina interna (Madrid, Spain : 1984)*, 22(11), 515-519.
- Ballering, A. V., Olde Hartman, T. C., Verheij, R., & Rosmalen, J. G. M. (2023). Sex and gender differences in primary care help-seeking for common somatic symptoms: a longitudinal study. *Scandinavian journal of primary health care*, 41(2), 132-139. <https://>



- doi.org/10.1080/02813432.2023.2191653
10. Amrein, K., Scherkl, M., Hoffmann, M., Neuwersch-Sommeregger, S., Köstenberger, M., Berisha, A. T., Martucci, G., Pilz, S., & Malle, O. (2020). Vitamin D Deficiency 2.0: An update on the current status worldwide. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74(11), 1498-1513. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0558-y>
 11. Wei, J., Zhu, A., & Ji, J. S. (2019). A comparison study of vitamin D deficiency among older adults in China and the United States. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56297-y>
 12. Karacan, M., Usta, A., Biçer, S., Baktir, G., İpek Gündogan, G., Sancakli Usta, C., & Akinci, G. (2020). Serum vitamin D levels in healthy urban population at reproductive age: effects of age, gender and season. *Central European journal of public health*, 28(4), 306–312. <https://doi.org/10.21101/cejph.a5947>
 13. Cárdenas, V., Serrano, C., & Amezquita, M. V. (2023). Déficit de vitamina D en adolescentes: ¿existe diferencia según el grado de obesidad?. *Andes pediátrica: revista Chilena de pediatría*, 94(3), 339. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v94i3.4395>
 14. Yan, X., Zhang, N., Cheng, S., Wang, Z., & Qin, Y. (2019). Gender Differences in Vitamin D Status in China. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 25, 7094–7099. <https://doi.org/10.12659/MSM.916326>
 15. Salud, O. M. de la S. O. P. de la. (2016). *Enfermedades Transmisibles y Análisis de Salud: Situación de Salud de las Américas: Indicadores Básicos 2016*. Washington D. C.
 16. Pascual, C., Viñal, R., Alarcón, T., Alcalá, M., Iturzaeta, J. M., & Piome, A. (2014). Déficit de vitamina D en una cohorte de mayores de 65 años: prevalencia y asociación con factores sociodemográficos y de salud. *Elsevier*. DOI: 10.1016/j.regg.2013.11.004
 17. Bopape, P. G., Wagenaar, C., Poka, M., & Bronkhorst, E. (2023). Vitamin D supplementation in a post-pandemic era: A narrative review. *South African family practice : official journal of the South African Academy of Family Practice/Primary Care*, 65(1), e1–e6. <https://doi.org/10.4102/safp.v65i1.5752>
 18. Lordan, R. (2023, Marzo 21). Avances notables para la vitamina D en medio de la pandemia de COVID-19, pero en general se justifica la precaución: una revisión narrativa. *National Library of Medicine*. doi: 10.3390/nu13030740
 19. Karacan, M., Usta, A., Biçer, S., Baktir, G., İpek Gündogan, G., Sancakli Usta, C., & Akinci, G. (2020). Serum vitamin D levels in healthy urban population at reproductive age: effects of age, gender and season. *Central European journal of public health*, 28(4), 306–312. <https://doi.org/10.21101/cejph.a5947>
 20. Smith, J., & Johnson, L. (2021). Impact of COVID-19 on Vitamin D supplementation and testing. *Journal of Public Health*, 45(3), 200–215. <https://doi.org/10.1016/j.jph.2021.03.010>