

Deficiencia de Vitamina D en adolescentes hospitalizados con trastornos de salud mental

Vitamin D deficiency in hospitalized adolescents with mental health disorders

María Ignacia Lozano Adriasola^a, Johanna Carolina Pacheco Acosta^b,
Juan Carlos Flores Cano^a, Gonzalo Valenzuela Galaz^a, Paula Bravo Soto^b,
Cindy Paola Mejía Rojas^b, María Loreto Correa Venegas^a

^aDivisión de Pediatría, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Hospital Clínico Red Salud UC-Christus. Santiago, Chile.

^bDivisión de Pediatría, Hospital Clínico Dra. Eloísa Díaz I. La Florida. Santiago, Chile.

Recibido: 05 de septiembre de 2024; Aceptado: 27 de enero de 2025

¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

Se reconoce que la Vitamina D (VD) tiene una función neuroprotectora y algunos estudios plantean un posible rol dentro de los trastornos neuropsiquiátricos. En adolescentes con trastornos de salud mental (TSM) se ha reportado una deficiencia de VD de 21%.

¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

Este es uno de los primeros estudios en Chile que evalúa la deficiencia de VD en adolescentes hospitalizados con TSM; encontrando una deficiencia de VD mayor a la reportada en la literatura internacional y con una severidad mayor a la reportada en los adolescentes sanos chilenos. Lo anterior resulta aún más significativo en los adolescentes con malnutrición por exceso y durante los meses de invierno.

Resumen

Los trastornos de salud mental (TSM) constituyen un problema creciente en los adolescentes. Existe evidencia que el déficit de vitamina D (VD) está asociado a TSM. **Objetivo:** Evaluar la deficiencia de VD en adolescentes con TSM hospitalizados en una Unidad Hospitalaria de Adolescencia (UHA), y explorar factores asociados. **Pacientes y Método:** Estudio observacional, analítico, de corte transversal. Se incluyeron todos los adolescentes entre 10 a 17 años, con TSM, ingresados a la UHA entre el 2019 y 2021, en quienes se realizó medición de 25 hidroxivitamina D (25-OH VD). Se evaluó la asociación entre concentración sérica 25-OH VD y variables de interés (sociodemográficas, comorbilidad) en un modelo multivariado, incluyendo estado nutricional (OMS 2007), estación del año, trastorno del ánimo, tipo de alimentación, edad y sexo, entre otras. **Resultados:** Se incluyeron 164 adolescentes. La deficiencia de VD fue 76,6% (44,8% deficiencia severa). El déficit de VD fue de 90,9% en adolescentes con sobrepeso y 82,2% con obesidad. El promedio ajustado de 25-OH VD fue de 23,3 ng/ml (IC 95%: 16,7-30,0) en malnutrición por déficit, versus 14,2 ng/ml (IC 95%: 10,1-18,3)

Palabras clave:

Adolescentes;
Trastornos de Salud Mental;
Vitamina D;
Estado Nutricional

en sobrepeso ($p < 0,01$); y 21,1 mg/ml (IC 95%: 15,7-26,4) en los meses de diciembre-febrero versus 16,2 ng/ml (IC 95%: 12,1-20,2) en junio-agosto ($p = 0,02$). No hubo diferencias según trastorno de ánimo. **Conclusiones:** Los adolescentes con TSM hospitalizados tienen un alto déficit de VD. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre niveles de VD y las variables estado nutricional y estación del año.

Abstract

Mental health disorders (MHD) are a growing problem in adolescents. There is evidence that vitamin D (VD) deficiency is associated with MHD. **Objective:** To evaluate VD deficiency in adolescents with MHD hospitalized in the Adolescent Hospital Unit (UHA), and to explore associated factors. **Patients and Method:** Observational, analytical, cross-sectional study. All adolescents aged between 10 and 17 years, with MHD, admitted to the UHA, and in whom 25-OH VD measurement was performed were included. The association between serum 25-OH VD concentration and variables of interest (sociodemographic, comorbidity) was evaluated in a multivariate model, including nutritional status (WHO 2007), season, mood disorder, type of diet, age, and sex, among others. **Results:** 164 adolescents were included. VD deficiency was 76.6%, and 44.8% had severe deficiency. The VD deficiency was 90.9% in overweight adolescents and 82.2% in obese adolescents. The adjusted mean 25-OH VD levels were 23.3 ng/ml (95% confidence interval [CI]: 16.7-30.0) in deficiency malnutrition, and 14.2 ng/ml (95%CI: 10.1-18.3) in overweight ($p < 0.01$); and 21.1 ng/ml (95% CI: 15.7-26.4) in December-February versus 16.2 ng/ml (95% CI: 12.1- 20.2) in June-August ($p = 0.02$). There were no differences according to mood disorder. **Conclusions:** Hospitalized adolescents with MHD have a high VD deficiency. A statistically significant association was found between VD levels and the variables of nutritional status and season.

Keywords:

Adolescents;
Mental Health
Disorders;
Vitamin D;
Nutritional Status

Introducción

La vitamina D (VD) es reconocida actualmente como una hormona por sus múltiples funciones en el organismo al actuar sobre distintos órganos blanco y presentar receptores en casi todas las células¹. Se conoce principalmente por su rol en la salud ósea y en la inmunidad innata y adquirida². Sin embargo, en los últimos años ha adquirido importancia su rol en el desarrollo normal del cerebro, teniendo funciones neuroprotectoras gracias a su implicancia en la síntesis de neurotransmisores, factor de crecimiento nervioso y reducción del estrés oxidativo. El receptor de VD y las enzimas metabolizadoras de la VD se expresan en el cerebro humano, especialmente en el hipotálamo y en neuronas de la *sustancia nigra*. De esta forma, la VD regula potencialmente el tránsito de calcio en el cerebro y el desarrollo neuronal y protege contra especies reactivas de oxígeno³. También se ha relacionado a las concentraciones séricas de 25 hidroxí-vitamina D (25-OH VD) con la gravedad de los trastornos depresivos proponiendo la “hipótesis del efecto de dos golpes”, que establece que la deficiencia de VD predispone a que el cerebro sea más vulnerable a exposiciones adversas secundarias, acentuando los cuadros depresivos⁴.

Si bien la relevancia etiológica de la VD en los trastornos neuropsiquiátricos es desconocida, si se ha establecido asociación con varios de ellos. Múltiples estu-

dios relacionan niveles bajos de VD con cuadros de depresión, esquizofrenia, trastorno obsesivo compulsivo, déficit de atención e hiperactividad y autismo⁵⁻⁷. En adolescentes con trastornos de salud mental (TSM), la deficiencia de VD reportada es de 21%³. Según la OMS, a nivel mundial, un 14,3% de los jóvenes de 10 a 19 años sufre algún trastorno de salud mental, lo que representa el 15% de la carga mundial de enfermedad en este grupo de edad⁸. De acuerdo con el último estudio de prevalencia publicado en Chile, se estima que un 16,5% de los adolescentes entre 12 a 18 años presentan algún TSM siendo los diagnósticos más prevalentes los trastornos disruptivos (8%), ansiosos (7,4%) y afectivos (7%)⁹.

La prevalencia de deficiencia de VD en Chile es de 80,4% en población de 4 a 14 años provenientes de ciudades de diferentes latitudes del país¹⁰. Son varios los factores asociados al déficit de VD, entre ellos: coloración oscura de la piel, estado nutricional, síndromes malabsortivos, ingesta insuficiente de VD, latitudes extremas, exposición solar reducida y mayor número de horas pantalla, entre otros¹¹. A pesar de la alta prevalencia de deficiencia de VD en Chile y de una frecuencia en aumento de los TSM en adolescentes, no hay estudios en nuestro país que hayan descrito la prevalencia del déficit de esta vitamina en esta población en particular. Es así como el objetivo de nuestro estudio fue evaluar la deficiencia de VD en adolescentes de 10

a 17 años con TSM hospitalizados en la Unidad Hospitalaria de Adolescencia (UHA), del Hospital la Florida (HLF) entre los años 2019 y 2021, y explorar factores asociados a este déficit nutricional.

Pacientes y Método

Se realizó un estudio de tipo observacional analítico de corte transversal, en adolescentes entre 10 a 17 años con TSM atendidos en la UHA del HLF, Región Metropolitana de Chile, entre los años 2019 y 2021. El estudio fue aprobado por los Comités de Ética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile y del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente.

El muestreo se realizó por conveniencia, incluyendo en el estudio a todos los adolescentes entre 10 a 17 años, portadores de TSM, ingresados por primera vez a la UHA del HLF, desde marzo del 2019 a diciembre del 2021, y en quienes se realizó medición de 25-OH VD. Se excluyeron aquellos pacientes que no cumplían con el rango etario ($n = 3$) y aquellos que presentaban más de una medición de niveles de 25-OH VD, en quienes se consideró sólo la primera toma de examen ($n = 2$). Cabe mencionar que en la muestra seleccionada no hubo pacientes con tratamiento activo o reciente por deficiencia de VD (menor de 6 meses) ni con suplementos vitamínicos que incluyeran VD.

Debido a que existe escasa literatura que haya evaluado VD en adolescentes con TSM, no contamos con información que permita realizar un cálculo de tamaño muestral para las asociaciones exploradas en este estudio. En forma indirecta, se tomó como referencia el déficit de VD en población adolescente en Santiago de Chile por estado nutricional, que se ha reportado entre 70%-75% en adolescentes sanos, y de 90% en adolescentes con obesidad. Usando parámetros habituales (alfa: 0,05, poder: 0,8), obtenemos un tamaño muestral entre 120 y 200 sujetos en total^{10,12}.

Se recolectaron datos sociodemográficos y de laboratorio (concentraciones séricas de 25-OH VD). Se consideraron los datos de laboratorio tomados por primera vez en los pacientes, al momento del ingreso de la hospitalización; cualquier repetición del examen durante el periodo de observación no fue analizada. A continuación, se completó un formulario elaborado con base en los principales determinantes de VD descritos en la literatura, incluyendo datos personales como: número identificador (asociado a los últimos 4 dígitos del RUT del paciente, para resguardar la confidencialidad), fecha de nacimiento, fecha de toma de muestra, edad, sexo, nacionalidad, comorbilidades de salud mental y otras comorbilidades, tipo de alimentación, uso de suplementos vitamínicos (especificando la

cantidad de vitamina D de éstos), estado nutricional, estación del año, presencia de discapacidad e institucionalización.

Las comorbilidades fueron agrupadas basándose en el sistema de diagnóstico multiaxial¹¹, utilizando cuatro de los cinco ejes allí presentados:

- Eje I (síndromes clínicos): trastornos del ánimo, trastornos de ansiedad, trastornos de conducta alimentaria (TCA), trastornos relacionados con sustancias, trastornos adaptativos.
- Eje II (trastornos del desarrollo y personalidad): trastornos de personalidad, retraso mental.
- Eje III (enfermedades médicas): asma, rinitis alérgica, constipación, epilepsia, síndrome metabólico.
- Eje IV (problemas psicosociales y ambientales): disfunción familiar, abuso sexual infantil y/o violencia intrafamiliar, *bullying*.

En relación con el patrón de alimentación, se definió como alimentación omnívora aquella que incluía cuatro comidas diarias, variadas, con inclusión de alimentos de origen animal, dieta vegetariana aquella sin consumo de carnes, con o sin consumo de otros derivados animales y dieta vegana cuando no existía consumo de carnes ni ningún producto animal. Se precisó además sobre el uso de suplementos dietarios durante el último año.

Por otra parte, el estado nutricional se definió según los estándares antropométricos OMS 2007¹². Utilizando el programa de la OMS 2007, AnthroPlus versión 1.0.4 se determinó Z-score del índice de masa corporal/edad (Z IMC/E) según sexo y edad. Se categorizó la variable estado nutricional en 4 grupos de acuerdo con los siguientes criterios diagnósticos: malnutrición por déficit Z IMC/E menor o igual de -2; eutrofia entre Z IMC/E -1,9 a +1; sobrepeso entre Z IMC/E +1 y +1,9; y obesidad Z IMC/E mayor o igual a +2. Se recolectaron además datos de laboratorio que incluían concentración sérica de 25-OH VD durante el periodo de hospitalización considerado. La clasificación de los niveles VD se hizo utilizando los puntos de corte definidos en el “*Consensus of the Italian Pediatric Society and the Italian Society of Preventive and Social Pediatrics, jointly with the Italian Federation of Pediatricians*” del 2018, de acuerdo con la concentración sérica de 25-OH VD¹³. Es así como se definió suficiencia de VD a concentraciones séricas de 25-OH VD mayores o iguales a 30 ng/mL, insuficiencia entre 20-29 ng/mL, deficiencia menor a 20 ng/mL y deficiencia severa menor o igual a 12 ng/mL.

Análisis estadístico

Las variables continuas fueron descritas como promedio (con desviación estándar [DE]) o mediana (con

rango intercuartil [RIC]) dependiendo de la normalidad en la distribución de los datos. Las variables categóricas fueron descritas como n y porcentaje. Para comparaciones entre dos variables, se utilizaron tests estadísticos de Wilcoxon o test t para variables continuas, y Fischer o Chi-cuadrado para variables categóricas. Se utilizó un valor $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

La variable edad fue categorizada en los siguientes grupos: 10-14 años y 15-17 años. La estación del año se categorizó en 4 períodos de tiempo de 3 meses cada uno: diciembre, enero y febrero (verano); marzo, abril y mayo (otoño); junio, julio y agosto (invierno); y septiembre, octubre y noviembre (primavera).

Se construyó un modelo de regresión lineal para explorar la asociación entre variables de interés y niveles de VD, obteniendo medias ajustadas y su respectivo intervalo de confianza (IC) 95%. Se incluyeron variables asociadas a déficit de VD descritas en la literatura (estado nutricional, estación), predictores en la comparación bivariada, y otras de interés. El modelo incluyó las siguientes variables: edad, sexo, tipo de alimentación, estado nutricional, estación del año, y los siguientes diagnósticos más frecuentes: trastorno del ánimo, TCA, trastornos relacionados a sustancias, trastornos adaptativos y constipación.

El análisis estadístico se realizó utilizando software SAS On Demand for Academics (SAS institute, Cary, NC, USA) y GraphPad Prism (LLC, Boston, MA, USA).

Resultados

Población estudiada

Durante 2019-2021, ingresaron a la UHA del HLF un total de 169 adolescentes con TSM, y a todos ellos se les realizó medición sérica de 25-OH VD. Se excluyeron 3 participantes por encontrarse fuera del rango etario precisado y 2 por muestra repetida de 25-OH-VD, quedando un total de 164 adolescentes. En la tabla 1 se resumen las características clínicas y demográficas de todos los adolescentes en que se obtuvieron valores de VD, y por estado nutricional al ingreso (malnutrición por exceso).

Del grupo total, un 81,7% eran de sexo femenino, y la distribución por edad fue 51,2% entre 10-14 años y 48,8% entre 15-17 años. La mayoría de los exámenes fueron realizados en el período entre septiembre y noviembre (34,8%). El TSM más frecuente fue el trastorno del ánimo (78,1%), seguido de TCA (26,8%). Un 21,3% presentaba constipación como comorbilidad asociada.

Los pacientes con y sin malnutrición por exceso presentaron una distribución similar de todas las va-

riables analizadas (tabla 1), a excepción de TCA, que fue significativamente menos frecuente en el grupo sin malnutrición por exceso: 20,2% versus 35,7% (valor $p = 0,03$), en pacientes con y sin malnutrición por exceso, respectivamente.

La mediana de concentración de 25-OH VD en el grupo total fue de 13,0 ng/ml (RIC: 10,0-19,0), y de 13,0 ng/ml (RIC: 10,0-17,0) versus 17,0 ng/ml (11,0-22,0) en adolescentes con y sin malnutrición por exceso, respectivamente (valor $p < 0,01$).

Prevalencia de déficit de vitamina D

La deficiencia de VD fue 76,6% en esta población (44,8% deficiencia severa). Un 16,9% tuvo niveles insuficientes, y sólo un 6,5% de los adolescentes presentó niveles suficientes.

En la figura 1 se muestra la prevalencia de déficit de VD según estado nutricional. Los pacientes eutróficos o con malnutrición por déficit presentaron una frecuencia significativamente menor de deficiencia de vitamina D respecto a los pacientes con sobrepeso y obesidad: 65,5% versus 90,9% (valor $p < 0,01$) en paciente eutróficos y con sobrepeso, respectivamente; 42,9% versus 82,2% (valor $p = 0,046$) en pacientes con malnutrición por déficit y obesidad, respectivamente.

En la tabla 2 se muestran los promedios crudo y ajustado de niveles de VD para las variables que eran de interés: estado nutricional, estación del año, trastorno del ánimo, tipo de alimentación y edad. Los pacientes con malnutrición por déficit presentaron un promedio ajustado de niveles de VD significativamente mayor a aquellos con malnutrición por exceso: 23,3 ng/ml (IC 95%: 16,7-30,0) versus 14,2 ng/ml (IC 95%: 10,1-18,3) en pacientes con malnutrición por déficit y sobrepeso, respectivamente ($p < 0,01$); y 23,3 ng/ml (IC 95%: 16,7-30,0) versus 16,3 ng/ml (IC 95%: 12,5-20,1) en pacientes con malnutrición por déficit y obesidad, respectivamente ($p < 0,05$).

Durante los meses de verano se obtuvo un promedio ajustado de niveles de VD significativamente mayor a los meses de invierno: 21,1 mg/ml (IC 95%: 15,7-26,4) versus 16,2 ng/ml (IC 95%: 12,1-20,2) en los meses de diciembre-febrero y junio-agosto, respectivamente ($p < 0,05$).

En la figura 2 se muestran los promedios ajustados de niveles de VD para las variables en las cuales se obtuvo una asociación estadísticamente significativa: estado nutricional y estación del año. Los pacientes con malnutrición por exceso presentan niveles menores de VD en comparación con los adolescentes con malnutrición por déficit. Se observó también una variación por estación, con niveles de VD significativamente mayores en los meses de verano, comparado con los meses de invierno.

Tabla 1. Características clínicas y demográficas de población adolescente (10-17 años) hospitalizados por Trastornos de Salud Mental en Hospital La Florida 2019-2021

Variable		Total	Malnutrición por exceso		Valor p
		n = 164	Si (n = 94)	No (n = 70)	
Sexo (femenino), n (%)		134 (81,71)	79 (84,04)	55 (78,57)	0,42
Edad, n (%)	10-14 años	84 (51,22)	53 (56,38)	31 (44,29)	0,16
	15-17 años	80 (48,78)	41 (43,62)	39 (55,71)	
Estación:					
Diciembre-Febrero		21 (13,04)	12 (13,04)	9 (13,04)	0,1
Marzo-Mayo		41 (25,47)	17 (18,48)	24 (34,78)	
Junio-Agosto		43 (26,71)	29 (31,52)	14 (20,29)	
Septiembre-Noviembre		56 (34,78)	34 (36,96)	22 (31,88)	
Nacionalidad (chilenos), n (%)		163 (99,39)	94 (100)	69 (98,57)	0,43
Alimentación vegetariana, n (%)		24 (14,63)	11 (11,70)	13 (18,57)	0,27
Suplementación, n (%)		3 (1,83)	1 (1,06)	2 (2,86)	0,58
Diagnósticos:					
Eje I:					
Trastornos ánimo, n (%)		128 (78,05)	69 (73,40)	59 (84,29)	0,13
Trastornos ansiedad, n (%)		27 (16,46)	16 (17,02)	11 (15,71)	1,00
TCA, n (%)		44 (26,83)	19 (20,21)	25 (35,71)	0,03
TRS, n (%)		16 (9,76)	9 (9,57)	7 (10,00)	1,00
Trastornos adaptativos, n (%)		38 (23,17)	26 (27,66)	12 (17,14)	0,14
Eje II:					
Trastornos de personalidad, n (%)		57 (34,76)	37 (39,36)	20 (28,57)	0,19
Retraso mental, n (%)		8 (4,88)	7 (7,45)	1 (1,43)	0,14
Eje III:					
Constipación, n (%)		35 (21,34)	24 (25,53)	11 (15,71)	0,18
Asma, n (%)		8 (4,88)	7 (7,45)	1 (1,43)	0,14
Síndrome metabólico, n (%)		5 (3,05)	4 (4,26)	1 (1,43)	0,39
Epilepsia, n (%)		3 (1,83)	2 (2,13)	1 (1,43)	1,00
zIMC, promedio (DS)		1,13 (1,37)	2.06 (0,77)	-0.12 (0,92)	< 0,001
25- OH Vitamina D, mediana (RIC) (ng/ml)		13,0 (10,0-19,0)	13,0 (10,0-17,0)	17,0 (11,0-22,0)	0,009

Abreviaciones: DS: desviación estándar; RIC: rango intercuartil; TCA: trastornos de conducta alimentaria; TRS: trastornos relacionados con sustancias. Nota: Malnutrición por exceso incluye pacientes con sobrepeso y obesidad.

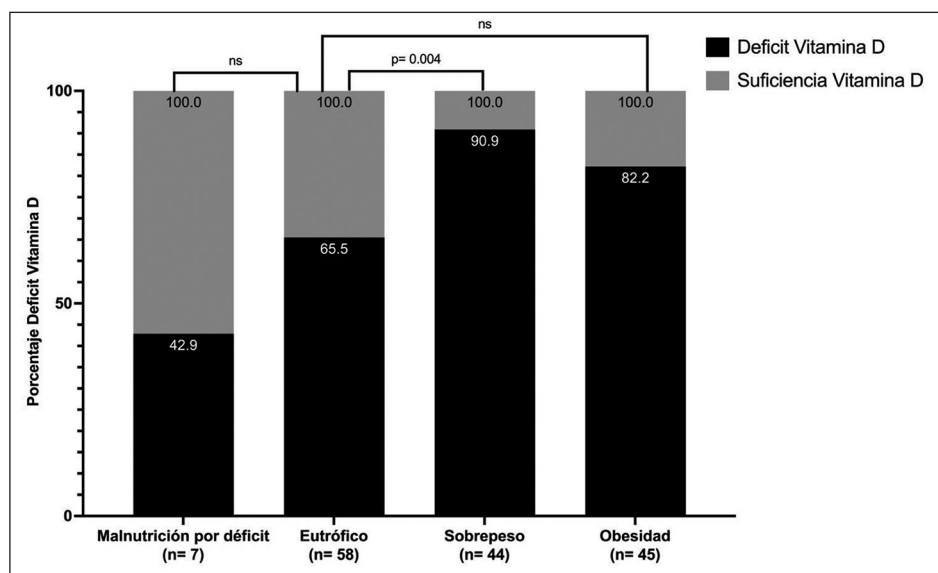


Figura 1. Déficit de Vitamina D por estado nutricional. Ingresos Unidad Salud Adolescente, Hospital La Florida, 2019-2021.

Tabla 2. Promedio de niveles de Vitamina D, crudo y ajustado, en pacientes hospitalizados por patología de Salud Mental. Hospital La Florida 2019-2021

Variable	Promedio	DS	Promedio ajustado	IC 95%
Estado nutricional				
Malnutrición por déficit (n = 7)	22,29	10,19	23,32	16,67– 29,96
Eutrofia (n = 58)	17,45	9,04	18,39	14,54– 22,25
Sobrepeso (n = 44)	13,20	4,68	14,21	10,09– 18,34
Obesidad (n = 45)	14,96	6,94	16,28	12,45– 20,10
Comparación malnutrición por déficit vs. sobrepeso, valor-p = 0,005*				
Comparación malnutrición por déficit vs. obesidad, valor-p = 0,03*				
Comparación eutrofia vs. sobrepeso, valor-p = 0,009*				
Comparación sobrepeso vs. obesidad, valor-p = 0,22				
Comparación malnutrición por déficit vs eutrofia, valor-p = 0,11				
Comparación eutrofia vs. obesidad, valor-p = 0,18				
Estación del año				
Diciembre-Febrero (n = 21)	18,40	6,12	21,06	15,73– 26,38
Marzo-Mayo (n = 41)	16,42	8,06	17,59	13,61– 21,58
Junio-Agosto (n = 43)	13,88	9,37	16,15	12,07– 20,24
Septiembre-Noviembre (n = 56)	15,69	6,35	17,40	13,52– 21,28
Comparación Diciembre-Febrero vs Junio-Agosto, valor-p = 0,02*				
Comparación Diciembre-Febrero vs. Septiembre-Noviembre, valor-p = 0,08				
Comparación Diciembre-Febrero vs. Marzo-Mayo, valor-p = 0,12				
Comparación Marzo-Mayo vs. Junio-Agosto, valor-p = 0,41				
Comparación Marzo-Mayo vs. Septiembre-Noviembre, valor-p = 0,91				
Comparación Junio-Agosto vs. Septiembre-Noviembre, valor-p = 0,45				
Trastornos del ánimo				
Si (n = 128)	15,60	7,93	17,27	13,15– 21,38
No (n = 36)	16,18	7,01	18,84	14,82– 22,85
p = 0,37				
Alimentación vegetariana				
Si (n = 24)	16,60	9,80	18,27	13,43– 23,11
No (n = 140)	15,60	7,40	17,83	14,53– 21,13
p = 0,82				
Edad				
10-14 años (n = 84)	15,13	7,36	17,42	13,44– 21,40
15-17 años (n = 80)	16,32	8,08	18,68	14,87– 22,49
p = 0,33				

Abreviaciones: DS: desviación estándar, IC: intervalo de confianza. Notas: (1) Se muestran valores-p para comparaciones ajustadas; (2) *valor-p < 0,05; (3) Nivel de vitamina D ajustado por las siguientes variables en un modelo de regresión lineal: edad, sexo, depresión, trastorno de conducta alimentaria, trastornos relacionados a sustancias, trastornos adaptativos, constipación, tipo de alimentación, estación del año y estado nutricional.

Discusión

En Chile existen pocos estudios que evalúen la deficiencia de VD en la población adolescente y a la fecha no hay estudios publicados del déficit de esta vitamina en adolescentes con TSM.

En este estudio la deficiencia de VD fue de un 76,6%, mucho mayor a lo descrito por Föcker M. et al, en su revisión sistemática de 2017, donde reporta una deficiencia de 21% en adolescentes con TSM³. Esto po-

dría deberse a que la prevalencia de deficiencia de VD en nuestro país es alta, alcanzando hasta un 80,4% en población sana chilena de 4 a 14 años según el estudio realizado por Pérez-Bravo, et al. en 2022¹⁰. Sin embargo, es llamativo que en los adolescentes con TSM de este estudio, la deficiencia severa fue de 43,1%, siendo mucho mayor a la reportada en el estudio de Pérez (26,3%).

Con respecto a la deficiencia de VD en malnutrición por exceso, se ha descrito que, al ser una vitamina

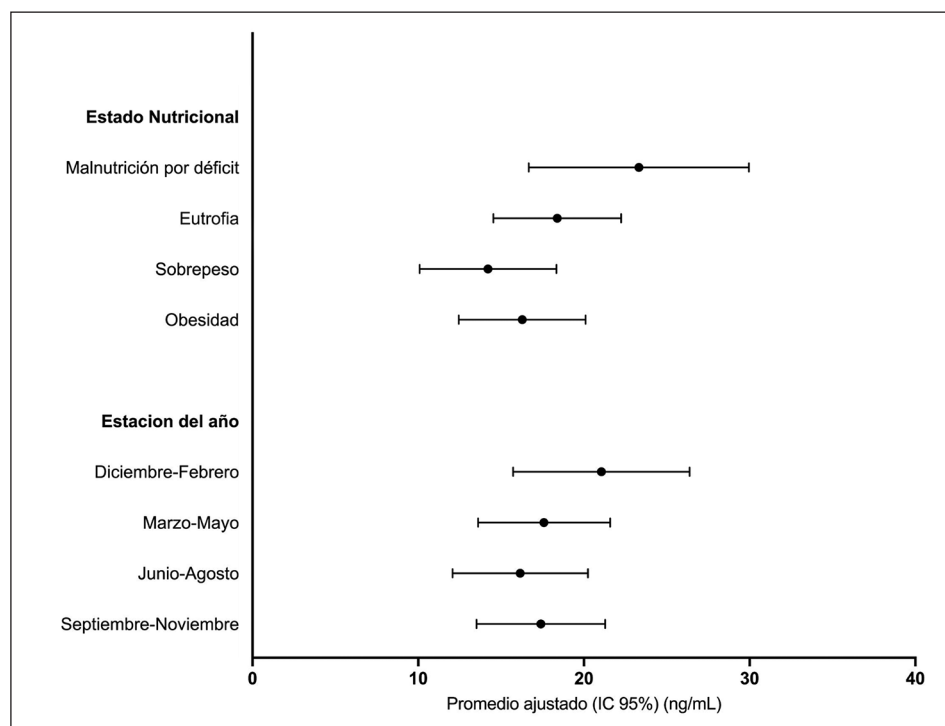


Figura 2. Promedios ajustados de niveles de Vitamina D para las variables en las cuales se obtuvo una asociación estadísticamente significativa: estado nutricional y estación del año. Nota: Ajustado por las siguientes variables en un modelo de regresión lineal: edad, sexo, depresión, trastorno de conducta alimentaria, trastornos relacionados a sustancias, trastornos adaptativos, constipación y tipo de alimentación.

liposoluble, puede redistribuirse en el tejido adiposo, haciendo que su concentración sérica esté asociada a los niveles de adiposidad corporal. A mayor masa grasa, menores serán los niveles de VD¹⁴. Concordante con lo descrito en la literatura, en este estudio encontramos una mayor deficiencia de VD en adolescentes con malnutrición por exceso. Esto también coincide con los trabajos realizados en población prepuberal y puberal en Chile^{10,15}. Asimismo, estos resultados son similares a lo reportado en otros estudios, como el de Navarra, España, en población entre 9 y 14 años, donde la deficiencia de VD fue de 31% en aquellos clasificados como obesos, en comparación con 14% en los normopeso¹⁶. En un estudio reciente de Cárdenas et al (2023), se analizaron adolescentes chilenos con distintos grados de obesidad atendidos en policlínico de nutrición de un hospital público de la misma ciudad (Hospital Dr. Sótero del Río), en el cual el 91% del total de la muestra presentó déficit de VD, siendo más frecuente entre adolescentes con obesidad severa, alcanzando hasta un 95%¹⁷.

Como se mencionó previamente, la exposición solar es la principal fuente de VD, ya que el aporte mediante la dieta es bajo^{18,19}. Este hecho podría explicar que no se hayan encontrado diferencias significativas en la población estudiada con relación al patrón de alimentación (vegetariana versus alimentación omnívora). Por otro lado, si encontramos un patrón estacional, con niveles de VD significativamente mayores

en los meses de verano en comparación con invierno en la población estudiada.

Finalmente, en nuestro estudio no se encontró diferencia en los niveles de VD en los adolescentes con depresión, a diferencia de otros estudios⁶. Sería interesante realizar futuros estudios que permitieran explorar si existe una asociación entre trastornos del ánimo y déficit de VD. En el estudio actual sólo se incluyeron pacientes con TSM, sin tener información respecto a adolescentes sin esta condición.

Entre las limitaciones de este estudio, respecto a las variables recolectadas, si bien se incluyeron la mayoría de aquellas que son relevantes en el déficit de VD, algunas de ellas presentaron una frecuencia baja, como por ejemplo la alimentación vegetariana. Esto podría determinar una falta de potencia para encontrar una asociación entre el tipo de alimentación y deficiencia de VD.

Si bien el modelo de regresión incluyó todas las variables que nos parecieron importantes de analizar, no es descartable que existan otros factores no medidos que tengan influencia en los niveles de VD.

Conclusión

El presente estudio reveló que los adolescentes de 10 a 17 años con TSM atendidos le UHA del HLF, entre los años 2019 y 2021, presentan un alto déficit de VD,

mayor al reportado en la literatura mundial y similar al reportado en la población general chilena. Es más, la deficiencia severa fue más frecuente que la reportada en la población chilena. Los factores asociados a este déficit fueron la malnutrición por exceso y la estación del año, siendo los niveles séricos de VD significativamente menores en adolescentes con sobrepeso-obesidad, y durante los meses de invierno.

Es importante realizar medición de niveles de VD en adolescentes con TSM por la alta prevalencia encontrada en este estudio realizado en adolescentes hospitalizados.

Responsabilidades Éticas

Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron

a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Saggese G, et al. Vitamin D in childhood and adolescence: an expert position statement. *Eur J Pediatr*. 2015;174:565-76.
2. Bikle D. Nonclassic Actions of Vitamin D. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009;94:26-34.
3. Föcker M, Jochen A, Ring S, et al. Vitamin D and mental health in children and adolescents. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2017;26(9):1043-66.
4. Cui X, et al. Vitamin D and the brain: key questions for future research. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2015; 148:305-9.
5. Campisi S, et al. Assessing the Evidence of Micronutrients on Depression among Children and Adolescents: An Evidence Gap Map. *Adv Nutr*. 2020;11(4):908-27.
6. Esnafoglu E, Ozturan D. The relationship of severity of depression with homocysteine, folate, vitamin B12, and vitamin D levels in children and adolescents. *Child and Adoles Ment Health*. 2020;25(4):249-55.
7. Türksoy N, et al. Vitamin B12, folate, and homocysteine levels in patients with obsessive-compulsive disorder. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2014;10:1671-5.
8. World Health Organization. Adolescent Mental Health. October 2024. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
9. Ministerio de salud. Gobierno de Chile. Actualización Situación de Salud de Adolescentes Programa Nacional de Salud Integral de Adolescentes y Jóvenes. 2019.
10. Pérez-Bravo F, et al. Vitamin D status and obesity in children from Chile. *Eur J Clin Nutr*. 2022;76(6):899-901.
11. Palacios C, Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2014;144PA:138-45.
12. Cárdenas V, Serrano C, Amezquita MV. Déficit de vitamina D en adolescentes: ¿existe diferencia según el grado de obesidad? *Andes pediátr*. 2023;94(3):339-49.
13. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Methods and Development. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for age: methods and development. http://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/index.html.
14. Saggese G, Vierucci F, Prodam F, et al. Vitamin D in pediatric age: consensus of the Italian Pediatric Society and the Italian Society of Preventive and Social Pediatrics, jointly with the Italian Federation of Pediatricians. *Ital J Pediatr*. 2018;44(1):51.
15. Wortsman J, Matsuoka LY, Chen TC, et al. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(3):690-3.
16. Cediel G, Corvalán C, López de Romaña D, et al. Prepubertal Adiposity, Vitamin D Status, and Insulin Resistance. *Pediatrics*. 2016;138(1):e20160076.
17. Braegger C, Campoy C, Colomb V, et al. Vitamin D in the healthy European paediatric population. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2013;56(6):692-701.
18. Cediel G, Pacheco-Acosta J, Castillo C. Deficiencia de vitamina D en la práctica clínica pediátrica. *Arch Argent Pediatr*. 2018;116(1):e75-e81.
19. Hossein A, Holick M. Vitamin D for health: a global perspective. *Mayo Clin Proc*. 2013;88(7):720-55.