

Comunicação breve

Submetido: 30/06/2026

Aprovado: 05/10/2026

Concentrações de 25-hidroxivitamina D e risco cardiometabólico em crianças e adolescentes com excesso de peso: estudo transversal retrospectivo

25-Hydroxyvitamin D Concentrations and Cardiometabolic Risk in Children and Adolescents with Excess Weight: A Retrospective Cross-Sectional Study

Concentraciones de 25-hidroxivitamina D y riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes con exceso de peso: estudio transversal retrospectivo

Isadora Martins Ferreira Barrilari^{1,2}

Ana Júlia Fumes^{1,3}

Júlia Lopes Martins Pereira^{1,4}

Gabrielle Fracalossi de Oliveira^{1,5}

Thais Kataoka Homma^{1,6}

1. Faculdade de Ciências da Saúde de Barretos Dr. Paulo Prata – FACISB, Barretos, São Paulo, Brasil.

2. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3281-4092>

3. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2113-8518>

4. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4702-5146>

5. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6757-0647>

6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0968-5187>

Autor correspondente

Thais Kataoka Homma

Email: thais_kataoka@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: A hipovitaminose D é frequente em crianças e adolescentes com excesso de peso, mas seu papel como marcador independente de risco cardiometabólico permanece controverso. **Objetivo:** Investigar a associação entre concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] e marcadores de risco cardiometabólico em crianças e adolescentes com excesso de peso, bem como identificar fatores independentemente associados às concentrações de 25(OH)D. **Métodos:** Estudo transversal retrospectivo com crianças e adolescentes de 5 a 16 anos com sobrepeso ou obesidade acompanhados em ambulatório de endocrinologia pediátrica. As concentrações de 25(OH)D foram classificadas como deficiência (<20 ng/mL), insuficiência (20 a <30 ng/mL) ou suficiência (≥30 ng/mL). Foram avaliados parâmetros clínicos, antropométricos e cardiometabólicos. Realizaram-se regressão linear múltipla e análise estratificada por idade (<10 e ≥10 anos). **Resultados:** Foram incluídos 325 participantes (idade média 10,1±2,2 anos; 56,3% com obesidade). A mediana de 25(OH)D foi 29,0 ng/mL (IIQ: 24,4–34,1). Deficiência e insuficiência ocorreram em 7,1% e 47,4%, respectivamente. No modelo multivariado (n=287), maior idade ($\beta=-0,98$; IC95%: -1,68 a -0,28; p=0,007) e maior HDL-colesterol ($\beta=-0,150$; IC95%: -0,235 a -0,064; p<0,001) associaram-se a menores concentrações de 25(OH)D. Não foram observadas associações com IMC-z, glicemia, LDL-colesterol, triglicerídeos, circunferência abdominal, sexo ou estágio puberal. **Conclusões:** Concentrações de 25(OH)D inferiores a 30 ng/mL foram frequentes. Maior idade e HDL-colesterol associaram-se inversamente a 25(OH)D. Esses achados representam associações observacionais na população estudada e não permitem estabelecer causalidade ou valor preditivo independente da 25(OH)D para risco cardiometabólico.

Palavras-chave: Obesidade; Deficiência de vitamina D; Fatores de risco; Criança; Adolescente.

<http://dx.doi.org/10.31365/issn.2595-1769.2027.0424> Rev Pediatría SOPERJ 2027;27(2): e20270424

1



Abstract

Introduction: Vitamin D insufficiency is common among children and adolescents with excess weight; however, its role as an independent marker of cardiometabolic risk remains controversial. **Objective:** To investigate the association between serum 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] concentrations and cardiometabolic risk markers in children and adolescents with excess weight, as well as to identify factors independently associated with 25(OH)D concentrations. **Methods:** Retrospective cross-sectional study including children and adolescents aged 5 to 16 years with overweight or obesity followed at a pediatric endocrinology outpatient clinic. Serum 25(OH)D concentrations were classified as deficient (<20 ng/mL), insufficient (20 to <30 ng/mL), or sufficient ($\geq$ 30 ng/mL). Clinical, anthropometric, and cardiometabolic parameters were assessed. Multiple linear regression and age-stratified analyses (<10 and $\geq$ 10 years) were performed. **Results:** A total of 325 participants were included (mean age, 10.1 $\pm$ 2.2 years; 56.3% with obesity). The median 25(OH)D concentration was 29.0 ng/mL (IQR: 24.4–34.1). Vitamin D deficiency and insufficiency occurred in 7.1% and 47.4% of participants, respectively. In the multivariable model (n=287), older age (β =−0.98; 95% CI: −1.68 to −0.28; p=0.007) and higher HDL-cholesterol concentrations (β =−0.150; 95% CI: −0.235 to −0.064; p<0.001) were associated with lower 25(OH)D concentrations. No associations were observed with BMI z-score, glucose, LDL-cholesterol, triglycerides, waist circumference, sex, or pubertal stage. **Conclusions:** Serum 25(OH)D concentrations below 30 ng/mL were common. Older age and higher HDL-cholesterol concentrations were inversely associated with 25(OH)D. These findings represent observational associations in the study population and do not establish causality or support an independent predictive value of 25(OH)D concentrations for cardiometabolic risk.

Keywords: Obesity; Vitamin D deficiency; Risk factors; Child; Adolescent.

Resumen

Introducción: La insuficiencia de vitamina D es frecuente en niños y adolescentes con exceso de peso; sin embargo, su papel como marcador independiente del riesgo cardiometabólico sigue siendo controvertido. **Objetivo:** Investigar la asociación entre las concentraciones séricas de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] y los marcadores de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes con exceso de peso, así como identificar factores independientemente asociados con las concentraciones de 25(OH)D. **Métodos:** Estudio transversal retrospectivo que incluyó a niños y adolescentes de 5 a 16 años con sobrepeso u obesidad atendidos en una consulta ambulatoria de endocrinología pediátrica. Las concentraciones séricas de 25(OH)D se clasificaron como deficiencia (<20 ng/mL), insuficiencia (20 a <30 ng/mL) o suficiencia ($\geq$ 30 ng/mL). Se evaluaron parámetros clínicos, antropométricos y cardiometabólicos. Se realizaron regresión lineal múltiple y análisis estratificado por edad (<10 y $\geq$ 10 años). **Resultados:** Se incluyeron 325 participantes (edad media, 10,1 $\pm$ 2,2 años; 56,3% con obesidad). La mediana de 25(OH)D fue de 29,0 ng/mL (RIC: 24,4–34,1). La deficiencia y la insuficiencia de vitamina D se observaron en el 7,1% y el 47,4% de los participantes, respectivamente. En el modelo multivariado (n=287), una mayor edad (β =−0,98; IC95%: −1,68 a −0,28; p=0,007) y mayores concentraciones de HDL-colesterol (β =−0,150; IC95%: −0,235 a −0,064; p<0,001) se asociaron con menores concentraciones de 25(OH)D. No se observaron asociaciones con el IMC-z, la glucemia, el LDL-colesterol, los triglicéridos, la circunferencia abdominal, el sexo o el estadio puberal. **Conclusiones:** Las concentraciones séricas de 25(OH)D inferiores a 30 ng/mL fueron frecuentes. Una mayor edad y mayores concentraciones de HDL-colesterol se asociaron inversamente con 25(OH)D. Estos hallazgos representan asociaciones observacionales en la población estudiada y no permiten establecer causalidad ni atribuir un valor predictivo independiente a las concentraciones de 25(OH)D para el riesgo cardiometabólico.

Palabras clave: Obesidad; Deficiencia de vitamina D; Factores de riesgo; Niño; Adolescente.

Rev Pediatría SOPERJ 2027;27(2): e20270424

Concentrações de 25-hidroxivitamina D e risco cardiometabólico em crianças e adolescentes com excesso de peso: estudo transversal retrospectivo

Barrilari IMF, Fumes AJ, Pereira JLM, Oliveira GF, Homma TK

Introdução

A obesidade na infância e adolescência é uma condição crônica associada a diversas complicações metabólicas, entre elas alterações no metabolismo da vitamina D.¹ Embora estudos observacionais tenham sugerido associação entre as concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] e fatores de risco cardiometabólico, os resultados permanecem inconsistentes, especialmente na população pediátrica.²⁻⁴ Estudos longitudinais também apresentam resultados heterogêneos, reforçando a incerteza sobre a direção e a independência dessa associação.⁴ Além



disso, ainda são escassas as evidências provenientes de regiões tropicais, caracterizadas por elevada exposição à radiação solar.

Permanece incerto se concentrações reduzidas de 25(OH)D contribuem causalmente para alterações cardiometabólicas, se refletem predominantemente fatores associados à adiposidade e ao estilo de vida, ou se representam apenas um achado frequente em crianças e adolescentes com excesso de peso. A plausibilidade biológica de uma relação causal inclui potenciais efeitos da vitamina D sobre metabolismo glicídico, inflamação e função vascular; entretanto, associações observacionais podem ser influenciadas por confundidores, especialmente adiposidade, atividade física, exposição solar e dieta.²⁻⁴ Esclarecer essa relação possui relevância clínica, pois pode contribuir para definir o papel da 25(OH)D na estratificação do risco cardiometabólico nessa população.

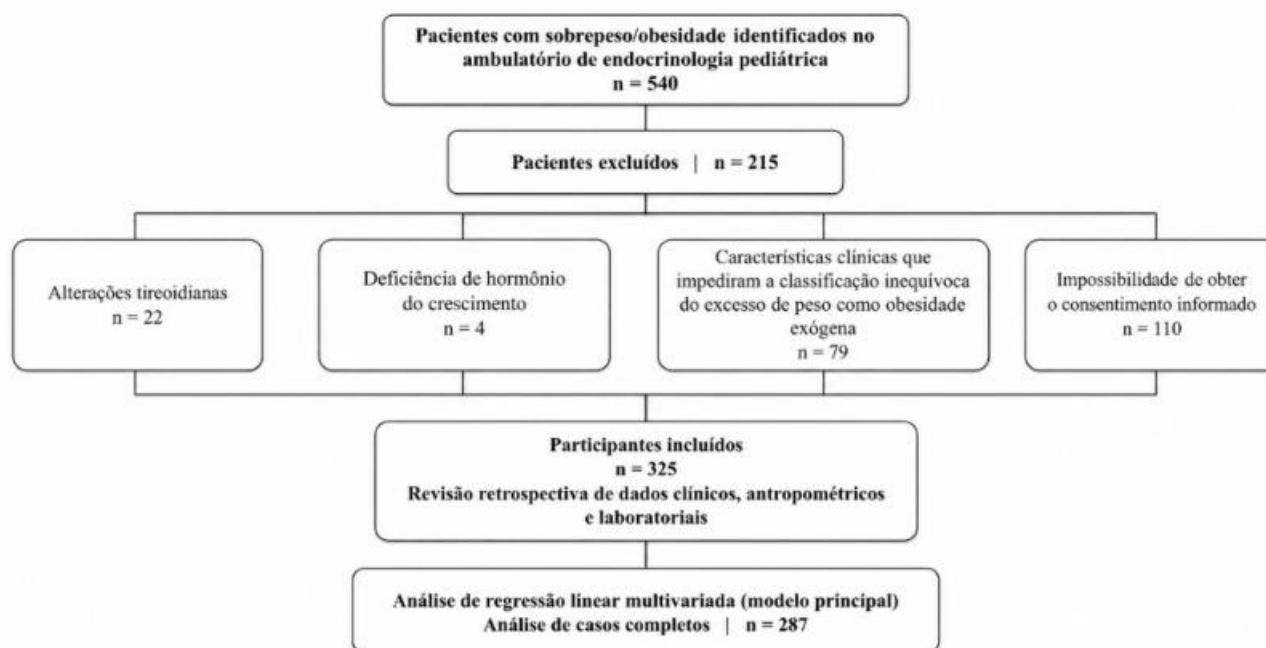
Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo investigar a associação entre as concentrações séricas de 25(OH)D e marcadores de risco cardiometabólico em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade, bem como identificar os fatores independentemente associados às concentrações de 25(OH)D. Nossa hipótese foi que menores concentrações de 25(OH)D estariam associadas a um perfil cardiometabólico menos favorável, mas que tal associação poderia ser atenuada após o ajuste para características antropométricas e metabólicas.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal retrospectivo, realizado entre junho de 2022 e junho de 2025, que incluiu crianças e adolescentes de 5 a 16 anos de idade com sobrepeso ou obesidade acompanhados em um ambulatório de endocrinologia pediátrica. A amostra foi selecionada por conveniência. O sobrepeso e a obesidade foram definidos de acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS), considerando escore Z do índice de massa corporal (IMC) $\geq +1$ e $\geq +2$ desvios-padrão, respectivamente.⁵

Inicialmente, foram identificados 540 pacientes com excesso de peso no ambulatório. Destes, 215 foram excluídos: 22 por alterações tireoidianas, 4 por deficiência de hormônio do crescimento, 79 pacientes foram excluídos por apresentarem características clínicas que não permitiam a caracterização inequívoca do excesso de peso como obesidade exógena, incluindo uso de medicamentos obesogênicos, atraso do desenvolvimento neuropsicomotor/déficit intelectual, características fenotípicas sugestivas de síndrome ou outras comorbidades potencialmente relacionadas à etiologia do excesso de peso e 110 por impossibilidade de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Assim, 325 participantes foram incluídos na análise (Figura 1). As informações clínicas, antropométricas e laboratoriais utilizadas no estudo foram coletadas a partir da revisão dos prontuários médicos do segundo atendimento no ambulatório, realizado aproximadamente três meses após a primeira avaliação.





As exclusões foram baseadas em critérios de elegibilidade pré-definidos. O modelo multivariado principal incluiu apenas participantes com dados completos para todas as variáveis especificadas.

Figura 1. Fluxograma da seleção dos participantes e inclusão na análise de regressão linear multivariada principal. Entre os 540 pacientes identificados com sobrepeso ou obesidade, 215 foram excluídos de acordo com os critérios de elegibilidade pré-definidos. Um total de 325 participantes foi incluído no estudo, dos quais 287 apresentavam dados completos para a análise de regressão linear multivariada principal.

Foram obtidos dados de idade, sexo, parâmetros antropométricos (IMC e circunferência da cintura), estágio puberal (estadiamento de Tanner),^{6,7} pressão arterial e marcadores metabólicos (glicemia de jejum, perfil lipídico e concentração sérica de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D]). Deficiência de vitamina D foi definida como concentração sérica de 25(OH)D <20 ng/mL, a insuficiência como 20 a <30 ng/mL e a suficiência como ≥30 ng/mL, conforme os pontos de corte adotados pela Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM).⁸ As amostras utilizadas para a dosagem de 25(OH)D foram coletadas entre junho de 2022 e junho de 2025. A dosagem sérica de 25(OH)D foi realizada por ensaio de quimioluminescência. Por se tratar de estudo retrospectivo, não foi possível confirmar se houve mudanças na plataforma analítica e/ou no fabricante dos reagentes utilizados pelo laboratório de referência ao longo do período do estudo. Dislipidemia, hiperglicemia e síndrome metabólica foram definidas de acordo com critérios pediátricos previamente estabelecidos.^{1,9-11} Foram excluídos pacientes com obesidade secundária ou síndrome, portadores de doenças osteometabólica e/ou em suplementação de vitamina D.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Jamovi, versão 2.6.44.¹² Como as variáveis contínuas não apresentaram distribuição normal, foram empregados testes não paramétricos. As variáveis contínuas foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis, enquanto as variáveis categóricas foram analisadas pelos testes do qui-quadrado ou exato de Fisher, conforme apropriado. Para investigar a associação entre as concentrações séricas de 25(OH)D e os marcadores de risco cardiometabólico, bem como identificar os fatores independentemente associados à vitamina D, foi realizada análise de regressão linear multivariada. O modelo final incluiu idade, sexo, estágio puberal, escore-Z do IMC, glicemia de jejum, HDL-colesterol, LDL-colesterol, triglicerídeos e circunferência abdominal (cm). O colesterol total não foi incluído devido à colinearidade elevada com LDL observada na avaliação preliminar (VIF >20). A colinearidade foi avaliada pelos fatores de inflação da variância (VIF). Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

Os dados ausentes foram tratados por análise de casos completos, considerando-se, para cada modelo, apenas participantes com dados disponíveis para todas as variáveis incluídas. O modelo multivariado principal incluiu idade, sexo, estágio puberal, IMC-z, glicemia de jejum, HDL-colesterol, LDL-colesterol, triglicerídeos e circunferência abdominal (n=287). A robustez dos resultados foi avaliada em análises de sensibilidade: (1) reestimando-se o modelo sem o estágio puberal, nos mesmos 287 participantes; e (2) excluindo-se três observações potencialmente influentes identificadas pela distância de Mahalanobis (n=284). Adicionalmente, foi avaliado um modelo cardiometabólico complementar, incluindo IMC-z, glicemia de jejum, HDL-colesterol, LDL-colesterol e triglicerídeos, em 301 participantes. Também foi realizada análise estratificada de acordo com a faixa etária (<10 *versus* ≥10 anos). O ponto de corte de 10 anos foi definido com base na classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS), que considera adolescentes os indivíduos entre 10 e 19 anos.¹³

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (CAAE: 80328724.2.0000.0329), e todos os participantes e seus responsáveis legais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, quando aplicável, o Termo de Assentimento.

Resultados

Foram incluídos 325 crianças e adolescentes, dos quais 198 (60,9%) eram do sexo feminino. A idade média foi de 10,1±2,2 anos, e a maioria dos participantes apresentava obesidade (56,3%), com escore-Z médio de IMC de 2,0±0,5. As concentrações séricas de 25(OH)D apresentaram mediana de 29,0 ng/mL (IIQ, 24,4–34,1 ng/mL), variando de 12,4 a 70,2 ng/mL. A concentração média foi de 29,8 ± 7,7 ng/mL. Deficiência de vitamina D foi observada em 7,1% dos participantes, enquanto 47,4% apresentaram insuficiência. As características clínicas dos participantes, estratificadas de acordo com o estado da vitamina D, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características clínicas dos participantes de acordo com o estado da 25-hidroxivitamina D [25(OH)D]

Características clínicas	Total (n=325)	Deficiência (n=23)	Insuficiência (n=154)	Suficiência (n=148)	p
Idade (anos) média ± DP	10.1 ±2.2	10.6 ±2.3	10.0 ±2.1	9.7 ±2.1	0.053 ¹
Sexo feminino, n/N (%)	198/325 (60.9)	15/23 (65.2)	95/154 (61.7)	88/148 (59.5)	0.840 ²
Puberdade, n/N (%)	227/325 (69.8)	17/23 (73.9)	113/154 (73.4)	97/148 (65.5)	0.302 ³
Escore-Z de IMC ± DP	+2.0 ±0.5	2.0 ±0.4	2.0 ±0.5	2.0 ±0.5	0.806 ¹
Dislipidemia, n/N (%)	228/308 (74.0)	15/22 (68.2)	108/146 (74.0)	105/140 (75.0)	0.938 ²
Pressão arterial elevada, n/N (%)	47/325 (14.5)	2/23 (8.7)	22/154 (14.3)	23/148 (15.5)	0.678 ³
Hiperglicemia, n/N (%)	12/322 (3.7)	1/23 (4.3)	6/152 (3.9)	5/147 (3.4)	0.957 ³
Síndrome metabólica, n/N (%)	16/309 (5.2)	1/22 (4.5)	6/152 (3.9)	9/135 (6.7)	0.686 ³



n = número de participantes com a característica avaliada; N = número de participantes com dados disponíveis para a respectiva variável; DP: desvio padrão; IMC: índice de massa corpórea. Deficiência: 25(OH)D <20 ng/mL; insuficiência: 25(OH)D de 20 a <30 ng/mL; suficiência: 25(OH)D ≥30 ng/mL. **Nota:** Os dados são apresentados como média ± desvio-padrão ou n/N (%), conforme apropriado. A variável dislipidemia foi avaliada entre os participantes com dados completos de colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol e triglicerídeos.

1-Kruskal-Wallis test, 2- Chi-square test; Fisher's exact tests.

Fonte: elaboração própria.

Na regressão linear multivariada (n=287), o modelo foi estatisticamente significativo (F[9,277]=3,03; p=0,002), embora apresentasse baixo poder explicativo (R²=0,090; R² ajustado=0,060). Maior idade (β=-0,98; IC95%: -1,68 a -0,28; p=0,007) e maiores concentrações de HDL-colesterol (β=-0,150; IC95%: -0,235 a -0,064; p<0,001) associaram-se a menores concentrações de 25(OH)D. Não foram observadas associações estatisticamente significativas com IMC-z (p=0,098), glicemia (p=0,893), LDL-colesterol (p=0,145), triglicerídeos (p=0,079), circunferência abdominal (p=0,073), sexo (p=0,113) ou estágio puberal (p=0,664) (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de regressão linear multivariada dos fatores associados às concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D]

Preditores	β	IC95%	p
Idade (anos)	-0,98	-1,68 a -0,28	0,007
Sexo (M vs F)	1,82	-0,43 a 4,07	0,113
Puberdade (pré vs púbere)	-0,61	-3,37 a 2,15	0,664
Escore-Z de IMC	-2,64	-5,77 a 0,49	0,098
Glicemia	0,006	-0,082 a 0,094	0,893
HDL-colesterol	-0,150	-0,235 a -0,064	<0,001
LDL-colesterol	-0,025	-0,058 a 0,008	0,145
Triglicerídeos	-0,018	-0,038 a 0,002	0,079
Circunferência abdominal (cm)	0,125	-0,012 a 0,262	0,073

Modelo multivariado final: n=287; R²=0,090; R² ajustado=0,060; F(9,277)=3,03; p=0,002.

Nota: β representa o coeficiente de regressão não padronizado. IC95%=intervalo de confiança de 95%; IMC=índice de massa corporal; HDL=lipoproteína de alta densidade; LDL=lipoproteína de baixa densidade; TG=triglicerídeos; CA=circunferência abdominal; M=masculino; F=feminino. O modelo incluiu idade, sexo, puberdade, IMC-z, glicemia, HDL, LDL, TG e CA.

No modelo cardiometabólico complementar (n=301), o modelo global também foi significativo (F[5,295]=2,73; p=0,020), com baixo poder explicativo (R²=0,044; R² ajustado=0,028). O HDL-colesterol permaneceu inversamente associado a 25(OH)D (β=-0,125; IC95%: -0,210 a -0,040; p=0,004), enquanto IMC-z, glicemia, LDL-colesterol e triglicerídeos não apresentaram associação significativa.



A inclusão do estágio puberal, mantendo os mesmos 287 participantes, não modificou materialmente os principais achados: o coeficiente do HDL foi $-0,155$ sem ajuste por puberdade e $-0,150$ após o ajuste, ambos com $p < 0,001$; a idade permaneceu inversamente associada a $25(\text{OH})\text{D}$ ($\beta = -0,49$; $p = 0,027$ versus $\beta = -0,98$; $p = 0,007$). Na análise de sensibilidade excluindo as três observações potencialmente influentes, o modelo permaneceu significativo ($F[9,274] = 2,75$; $p = 0,004$), com HDL $\beta = -0,146$ ($p < 0,001$) e idade $\beta = -1,01$ ($p = 0,005$). Na análise estratificada, participantes com idade igual ou superior a 10 anos apresentaram concentrações séricas de vitamina D significativamente menores quando comparados aos menores de 10 anos (teste de Mann-Whitney: $p = 0,022$; Figura 2). Essa análise deve ser interpretada como comparação por idade cronológica, não como avaliação direta do estágio puberal.

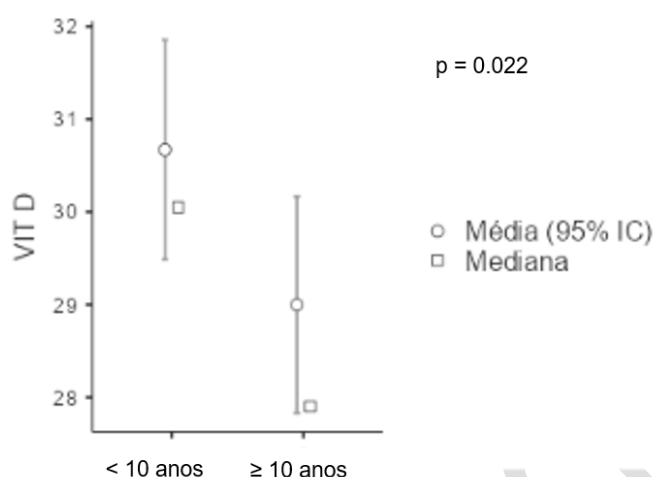


Figura 2. Comparação das concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D [$25(\text{OH})\text{D}$] entre participantes com idade < 10 anos e ≥ 10 anos. Os círculos representam as médias e as barras verticais os respectivos intervalos de confiança de 95%; os quadrados representam as medianas. A comparação entre os grupos foi realizada pelo teste de Mann-Whitney ($p = 0,022$).

Discussão

O principal achado foi a associação inversa entre as concentrações séricas de HDL-colesterol e $25(\text{OH})\text{D}$, observada após ajuste para características demográficas, maturação puberal, adiposidade e marcadores metabólicos. Essa associação permaneceu consistente nas análises de sensibilidade, embora seu significado clínico e sua direção causal não possam ser estabelecidos neste delineamento transversal.

A associação inversa entre HDL-colesterol e $25(\text{OH})\text{D}$ observada neste estudo requer interpretação cautelosa, uma vez que estudos pediátricos prévios relataram, em geral, associações positivas entre ambos.¹⁵ Esse resultado, portanto, diverge do padrão descrito na literatura e pode refletir diferenças na composição da amostra, nos fatores de confusão considerados ou em determinantes não mensurados da vitamina D e do metabolismo lipídico. Os dados disponíveis não permitem identificar os mecanismos subjacentes a essa associação; assim, o achado deve ser considerado no contexto da população estudada, não sendo possível estabelecer relação causal ou extrapolá-lo para outras populações.

O segundo achado relevante foi a associação inversa entre idade e $25(\text{OH})\text{D}$, que permaneceu após o ajuste para estágio puberal. Embora a análise estratificada tenha demonstrado menores concentrações de $25(\text{OH})\text{D}$ entre participantes com idade ≥ 10 anos, essa comparação se baseia na idade cronológica e não permite atribuir a diferença especificamente à maturação puberal. Além

disso, a análise de sensibilidade mostrou que a inclusão do estágio puberal não modificou materialmente a associação entre HDL-colesterol e 25(OH)D e preservou a associação inversa entre idade e 25(OH)D. Esses resultados são compatíveis com observações prévias e podem refletir, entre outros fatores, mudanças comportamentais ao longo da infância e adolescência, como menor exposição solar e redução das atividades ao ar livre.^{3,14}

A ausência de associação entre IMC-z e 25(OH)D deve ser interpretada no contexto da composição da amostra, constituída exclusivamente por crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Essa característica restringe a variabilidade da adiposidade e pode reduzir a capacidade de detectar associações ao longo de um gradiente mais amplo de IMC. Além disso, IMC-z e circunferência abdominal representam dimensões relacionadas da adiposidade; quando incluídas simultaneamente no modelo, seus coeficientes representam associações condicionais, e não a relação global entre adiposidade e 25(OH)D. No modelo final, a circunferência abdominal não apresentou associação estatisticamente significativa com 25(OH)D, reforçando a necessidade de cautela na interpretação da relação entre adiposidade e status de vitamina D.

Embora o modelo multivariado tenha sido estatisticamente significativo, seu poder explicativo foi limitado (R^2 ajustado=0,060), indicando que as variáveis incluídas explicaram apenas pequena proporção da variabilidade das concentrações de 25(OH)D. Esse resultado é compatível com a natureza multifatorial do status de vitamina D. Informações sobre exposição solar, ingestão alimentar de vitamina D, fototipo cutâneo, atividade física e sazonalidade das coletas não estavam disponíveis e podem ter contribuído para a variabilidade residual e para o confundimento não controlado. Assim, a magnitude das associações observadas deve ser interpretada com cautela.

Este estudo apresenta limitações adicionais. O delineamento transversal retrospectivo impede estabelecer temporalidade ou causalidade entre as variáveis. A ausência de um grupo controle de crianças e adolescentes eutróficos limita a comparação com indivíduos sem excesso de peso. Além disso, a ausência de informações sobre exposição solar, ingestão de vitamina D, fototipo e atividade física, bem como a impossibilidade de controlar adequadamente a sazonalidade das coletas, pode ter introduzido confundimento residual. A utilização de uma amostra de conveniência proveniente de um ambulatório especializado também pode limitar a generalização dos resultados para a população pediátrica geral.

Apesar dessas limitações, o estudo contribui com dados de uma população pediátrica com excesso de peso e demonstra associação inversa entre HDL-colesterol e 25(OH)D, sem que tenham sido identificados possíveis determinantes dessa associação, mesmo após diferentes estratégias de ajuste e análises de sensibilidade. A associação com idade também foi mantida após ajuste para estágio puberal e exclusão de observações potencialmente influentes. Esses achados devem, contudo, ser interpretados como associações observacionais, e não como evidência de efeito causal ou de valor preditivo independente da 25(OH)D para risco cardiometabólico.

Conclusão

Concentrações séricas de 25(OH)D inferiores a 30 ng/mL foram frequentes em crianças e adolescentes com excesso de peso. Maior idade e maiores concentrações de HDL-colesterol apresentaram associação inversa com 25(OH)D, enquanto os demais marcadores cardiometabólicos avaliados não apresentaram associações independentes. O baixo poder explicativo do modelo, a possibilidade de confundimento residual e o delineamento transversal limitam a interpretação desses achados e impedem inferências causais.

Referências



1. Hampl SE, Hassink SG, Skinner AC, et al. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Treatment of Children and Adolescents With Obesity. *Pediatrics*. Feb 1 2023;151(2).
2. Xiao P, Dong H, Li H, et al. Adequate 25-hydroxyvitamin D levels are inversely associated with various cardiometabolic risk factors in Chinese children, especially obese children. *BMJ Open Diabetes Res Care*. Feb 2020;8(1).
3. Giustina A, di Filippo L, Aleksova A, et al. Consensus statement on vitamin D role in metabolic health. *Metabolism*. Dec 21 2025;176:156484.
4. Wolters M, Marron M, Foraita R, et al. Longitudinal Associations Between Vitamin D Status and Cardiometabolic Risk Markers Among Children and Adolescents. *J Clin Endocrinol Metab*. Nov 17 2023;108(12):e1731-e1742.
5. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. Sep 2007;85(9):660-667.
6. Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child*. Jun 1969;44(235):291-303.
7. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child*. Feb 1970;45(239):13-23.
8. Maeda SS, Borba VZ, Camargo MB, et al. Recommendations of the Brazilian Society of Endocrinology and Metabology (SBEM) for the diagnosis and treatment of hypovitaminosis D. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. Jul 2014;58(5):411-433.
9. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. Sep 2017;140(3).
10. American Diabetes Association Professional Practice C. 14. Children and Adolescents: Standards of Care in Diabetes-2025. *Diabetes Care*. Jan 1 2025;48(1 Suppl 1):S283-S305.
11. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. Oct 2007;8(5):299-306.
12. Project Tj. jamovi (Version 2.6) [Computer Software]. 2025.
13. World Health Organization. *The adolescent health indicators recommended by the Global Action for Measurement of Adolescent health: guidance for monitoring adolescent health, regional and global levels*. Geneva: World Health Organization;2024.
14. Radonsky V, Lazaretti-Castro M, Chiamolera MI, et al. Alert for the high prevalence of vitamin D deficiency in adolescents in a large Brazilian sample. *J Pediatr (Rio J)*. Jul-Aug 2024;100(4):360-366.
15. Iqbal AM, Dahl AR, Lteif A, Kumar S. Vitamin D Deficiency: A Potential Modifiable Risk Factor for Cardiovascular Disease in Children with Severe Obesity. *Children (Basel)*. Aug 28 2017;4(9).

Editor científico:

Leonardo Rodrigues Campos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1569-7360>

Editora:

Sociedade de Pediatria do Rio de Janeiro – SOPERJ

E-mail de contato: secretaria@soperj.org.br



Financiamento:

Não há.

Disponibilidade de dados da pesquisa:

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no artigo.

Conflito de interesses:

Não há.

Contribuições dos autores:

Barrilari IMF, Fumes AJ, Pereira JLM, Oliveira GF e Homma TK: concepção, desenho do trabalho; aquisição, análise; interpretação dos dados da pesquisa; redação; revisão crítica com contribuição intelectual; aprovação final da versão para publicação.

Informação sobre uso de IA:

Os autores declaram uso parcial de Inteligência Artificial (IA), ChatGPT GPT-5.6 e Endnote 21, com a finalidade de tradução assistida, adequação das referências à norma Vancouver e auxílio na elaboração de gráficos, quadros, tabelas ou figuras explicativas.

Rev Pediatría SOPERJ 2027;27(2): e20270424

