

Nivel de vitamina B₁₂ y fuerza prensil en pacientes adultos con leucemia de un Hospital de Lima en el año 2025

Vitamin B₁₂ level and grip strength in adult patients with leukemia from a hospital in Lima in the year 2025

Marcio Martin PANTOJA ROJAS¹, José Luis GUZMÁN MALLQUI², Clara Cristina NÚÑEZ BARRÓN²

1 Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

2 Grupo de investigación en Nutrición Funcional, Carrera de Nutrición y Dietética, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

Recibido: 13/marzo/2026. Aceptado: 7/junio/2026.

RESUMEN

Introducción: La leucemia es un cáncer hematológico caracterizado por la proliferación descontrolada de células inmaduras en médula ósea, lo que compromete la producción normal de células sanguíneas. En Perú, constituye el sexto cáncer más frecuente y su manejo se ve limitado por desigual acceso a servicios especializados. Factores como el estado nutricional y funcional influyen en el pronóstico. La fuerza prensil es un indicador clínico de masa muscular y predictor de evolución, mientras que la vitamina B₁₂ es esencial para la síntesis de ADN y la función neuromuscular. Su deficiencia puede agravar el deterioro funcional en pacientes oncológicos.

Objetivo: Determinar la relación entre los niveles de vitamina B₁₂ y la fuerza prensil en pacientes adultos con leucemia hospitalizados en un hospital de la seguridad social de Lima en 2025.

Material y métodos: Se realizó un estudio transversal, observacional y analítico en 157 pacientes seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Se midieron niveles séricos de vitamina B₁₂ mediante inmunoensayo de quimioluminiscencia y la fuerza prensil con dinamómetro manual. Se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas (U de Mann-Whitney y correlación de Spearman). El diseño transversal permite identificar asociaciones, pero no establecer relaciones causales.

Resultados: El 100 % de los pacientes presentó niveles bajos de vitamina B₁₂: 40,1 % deficiencia y 59,9 % insuficiencia. La fuerza prensil tuvo una mediana de 21 kg. Los pacientes con deficiencia mostraron menor fuerza 19 kg (RIC: 18–20) frente a los insuficientes 22 kg (RIC: 21–23), diferencia significativa ($p < 0,001$; $r = 0,82$). Se halló una correlación positiva muy fuerte ($Rho = 0,981$; $p < 0,001$), que debe interpretarse con cautela por la ausencia de pacientes con valores normales, lo cual restringe el rango de la variable y puede sobreestimar la asociación estadística. En consecuencia, los resultados no deben interpretarse como una relación concluyente sino como hallazgos exploratorios que requieren confirmación con otros estudios.

Conclusión: La deficiencia de vitamina B₁₂ se asocia con menor fuerza prensil en pacientes adultos con leucemia. La evaluación rutinaria de vitamina B₁₂ y fuerza prensil puede ser útil para el manejo integral, aunque se requieren estudios longitudinales para confirmar la dirección y magnitud de esta relación.

PALABRAS CLAVE

Dinamometría manual, desnutrición hospitalaria, cobalamina, fuerza muscular.

ABSTRACT

Introduction: Leukemia is a hematologic malignancy characterized by the uncontrolled proliferation of immature cells in the bone marrow, impairing the normal production of blood cells. In Peru, it is the sixth most common type of cancer, and its management is limited by unequal access to specialized healthcare services. Factors such as nutritional and functional status influence prognosis. Handgrip strength is a

Correspondencia:
José Luis Guzmán Mallqui
jose.guzmanma@epg.usil.pe

clinical indicator of muscle mass and a predictor of disease outcomes, while vitamin B12 is essential for DNA synthesis and neuromuscular function. Vitamin B12 deficiency may exacerbate functional decline in patients with cancer.

Objective: To determine the relationship between vitamin B12 levels and handgrip strength in adult patients with leukemia hospitalized at a social security hospital in Lima, Peru, in 2025.

Materials and Methods: A cross-sectional, observational, and analytical study was conducted in 157 patients selected through simple random sampling. Serum vitamin B12 levels were measured using a chemiluminescent immunoassay, and handgrip strength was assessed with a handheld dynamometer. Nonparametric statistical tests (Mann–Whitney U test and Spearman's rank correlation) were applied. Although the cross-sectional design allows the identification of associations, it does not permit causal inferences.

Results: All patients (100%) had low vitamin B12 levels: 40.1% had vitamin B12 deficiency and 59.9% had vitamin B12 insufficiency. The median handgrip strength was 21 kg. Patients with vitamin B12 deficiency exhibited lower handgrip strength (19 kg; IQR: 18–20) compared with those with vitamin B12 insufficiency (22 kg; IQR: 21–23), with a statistically significant difference ($p < 0.001$; $r = 0.82$). A very strong positive correlation was observed (Spearman's $\rho = 0.981$; $p < 0.001$). However, this finding should be interpreted with caution because no participants had normal vitamin B12 levels, restricting the variable's range and potentially inflating the strength of the statistical association. Therefore, these results should be considered exploratory rather than conclusive and require confirmation through further studies.

Conclusion: Vitamin B12 deficiency is associated with lower handgrip strength in adult patients with leukemia. Routine assessment of vitamin B12 status and handgrip strength may be valuable for comprehensive patient management; however, longitudinal studies are needed to confirm the direction and magnitude of this association.

KEYWORDS

Handgrip dynamometry, hospital malnutrition, cobalamin, muscle strength.

ABREVIATURAS

DS: Desnutrición severa.

DM: Desnutrición moderada.

DL: Desnutrición leve.

CLIA: Inmunoensayo de quimioluminiscencia.

PCT: Pliegue cutáneo tricipital.

CB: Circunferencia del brazo.

IMC: Índice de masa corporal.

RIC: Rango intercuartílico.

INTRODUCCIÓN

La leucemia es un cáncer hematológico caracterizado por la proliferación descontrolada de células inmaduras en la médula ósea, lo que interfiere en la producción normal de glóbulos rojos, blancos y plaquetas¹. A nivel mundial, representa alrededor del 2.5% de todos los casos de cáncer, con una incidencia de aproximadamente 437,000 casos nuevos en 2020 y elevadas tasas de mortalidad con 3.89 muertes por cada 100,000 habitantes en el año 2021. Según datos de la Organización Mundial de la Salud. En América Latina, la incidencia varía entre 2 y 5 casos por cada 100,000 habitantes, siendo Brasil, Argentina y México los países con cifras más altas¹. En Perú, la leucemia constituye el sexto cáncer más frecuente con una incidencia de 3.5 por cada 100,000 habitantes, y su manejo implica altos costos y desigual acceso a servicios especializados, lo que condiciona la supervivencia y calidad de vida de los pacientes².

Entre los factores que influyen en el pronóstico se encuentran el estado funcional y nutricional. La fuerza prensil es un indicador clínico del desempeño muscular y predictor de evolución en distintas enfermedades crónicas, incluidas las oncológicas. Su disminución se asocia con sarcopenia, dependencia funcional y mayor mortalidad³. Por otro lado, la vitamina B₁₂ cumple un rol esencial en la síntesis de ADN y la función neuromuscular, siendo clave para la preservación de la masa muscular. La deficiencia de esta vitamina, frecuente en pacientes oncológicos debido a alteraciones en la absorción o en la ingesta, podría contribuir al deterioro funcional y agravar complicaciones clínicas⁴. De este modo, el estudio conjunto de la fuerza prensil y los niveles de vitamina B₁₂ se presenta como un enfoque metodológico válido para evaluar predictores de evolución clínica⁴.

En el contexto peruano, los desafíos incluyen la desnutrición, la falta de monitoreo sistemático del estado funcional y la limitada evaluación de micronutrientes en la práctica clínica. Estos factores pueden influir en la tolerancia al tratamiento, la respuesta terapéutica y la calidad de vida de los pacientes con leucemia^{2,5}. Realizar este estudio permitirá aportar información localmente relevante, contribuyendo a optimizar estrategias de intervención y seguimiento integral en pacientes adultos con leucemia en Perú⁵.

En primer lugar, la fuerza prensil se ha identificado como un marcador funcional importante en pacientes con cáncer, incluyendo cánceres hematológicos, un estudio reciente realizado en el año 2025 mostró que, en pacientes hospitalizados con cáncer hematológico, los valores bajos de la fuerza prensil se asociaron con mayor mortalidad a 12 meses, lo que indica que la fuerza muscular podría reflejar el estado nutricional y funcional del paciente⁶.

La deficiencia de vitamina B₁₂ puede coexistir con leucemia o incluso imitar sus características hematológicas, este hallazgo es relevante porque la deficiencia de B₁₂ no solo agrava la hematopoyesis, sino que también contribuye a debilidad muscular y fatiga, síntomas que repercuten en la capacidad funcional, en este sentido, evaluar simultáneamente los niveles séricos de vitamina B₁₂ y la fuerza prensil en pacientes con leucemia permitiría identificar de manera temprana alteraciones nutricionales y funcionales que podrían afectar la evolución clínica⁷.

Por otro lado, se reportó la coexistencia de leucemia mieloide aguda con anemia macrocítica por déficit de vitamina B₁₂ en una paciente que, además de alteraciones hematológicas, presentaba debilidad muscular y mialgia; estos síntomas reflejan cómo la deficiencia de B₁₂ puede contribuir a deterioro funcional, lo cual resulta especialmente importante en pacientes con leucemia, quienes ya presentan riesgo elevado de pérdida de masa y fuerza muscular por la enfermedad y el tratamiento; medir la fuerza prensil en conjunto con los niveles de vitamina B₁₂ en este contexto se justifica como un método objetivo para detectar tempranamente el deterioro funcional, permitiendo intervenciones oportunas que mejoren la tolerancia terapéutica y la calidad de vida⁸.

OBJETIVOS

Objetivo principal

Determinar la relación de los niveles de vitamina B₁₂ y la fuerza prensil en pacientes adultos con leucemia hospitalizados en el servicio de hematología de un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú en el año 2025.

Objetivos específicos

Identificar los niveles séricos de vitamina B₁₂ en pacientes adultos con leucemia hospitalizados en el servicio de hematología clínica de un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú durante el año 2025.

Determinar la fuerza prensil en los pacientes adultos con leucemia hospitalizados en el servicio de hematología clínica de un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú durante el año 2025.

Comparar la fuerza prensil entre los pacientes adultos con leucemia hospitalizados en el servicio de hematología clínica con niveles deficiente e insuficiente de vitamina B₁₂ de un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú en el año 2025.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal, observacional y analítico, basado en la medición simultánea de variables para evaluar la relación entre los niveles de vitamina B₁₂ y la

fuerza prensil en pacientes con diagnóstico de leucemia hospitalizados en un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú en el año 2025.

Hipótesis

H1: Existe relación nivel de vitamina B₁₂ y fuerza prensil en pacientes adultos con leucemia hospitalizados en un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú en el año 2025.

H0: No existe relación nivel de vitamina B₁₂ y fuerza prensil en pacientes adultos con leucemia hospitalizados en un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú en el año 2025.

Población

266 pacientes de 18 a 59 años con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda hospitalizados en el servicio de hematología de un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú en el año 2025.

Muestra

Los pacientes con diagnóstico de leucemia hospitalizados fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia en el cual se eligieron considerando la accesibilidad, disponibilidad y que cumplieran con los criterios de selección en el servicio de hematología. De esta manera se contó con la participación de 157 pacientes, garantizando una selección representativa.

Criterios de inclusión

Pacientes entre 18 y 59 años.

Pacientes diagnosticados de leucemia sin complicaciones.

Pacientes hospitalizados en el servicio de hematología clínica de un Hospital de la Seguridad Social de Lima, Perú en el año 2025.

Pacientes que hayan aceptado y firmado el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Pacientes con enfermedades neuromusculares que afectan la fuerza prensil.

Pacientes amputados de miembros superiores e inferiores.

Pacientes que utilicen o consuman en los últimos tres meses suplementos de vitamina B₁₂.

Pacientes en estado crítico o con expectativa de vida menor de 3 meses.

Pacientes gestantes.

Pacientes mujeres que dan de lactar.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Categorías	Punto de corte	Tipo de variable
Fuerza prensil	Capacidad de la mano para ejercer fuerza al cerrar los dedos contra una resistencia, reflejando el estado funcional muscular	Medida en kg con dinamómetro manual ⁹	—————	—————	Cuantitativa continua
Vitamina B12	Vitamina hidrosoluble esencial para la síntesis de ADN, formación de glóbulos rojos y mantenimiento del sistema nervioso	Concentración sérica en pg/mL ¹⁰	Deficiente Insuficiente Normal	<200 pg/mL = deficiente 200–300 pg/mL = insuficiente >300 pg/mL = normal	Cuantitativa continua
Sexo	Condición biológica que diferencia a los individuos en masculino o femenino	Masculino / Femenino ¹¹	Masculino / Femenino	—————	Cualitativa nominal
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación	Años cumplidos ¹²	Joven adulto Adulto medio Adulto mayor	18–39 = joven adulto 40–59 = adulto medio ≥60 = adulto mayor	Cuantitativa discreta
Peso	Medida de la masa corporal total de un individuo	Masa corporal total medida en kilogramos con una balanza calibrada ¹³	Bajo peso Normal Sobrepeso Obesidad	<18.5 = delgadez 18.5–24.9 = normal 25–29.9 = sobrepeso ≥30 = obesidad	Cuantitativa continua
Talla	Longitud del cuerpo desde la planta de los pies hasta el vértex de la cabeza	Estatura de la persona medida en centímetros con estadiómetro ¹³	Sin categorías aplicables	—————	Cuantitativa continua
Pliegue cutáneo tricipital	Espesor del tejido adiposo subcutáneo del tríceps, usado para estimar grasa corporal	Espesor del tejido adiposo subcutáneo en la parte posterior del brazo, medido en milímetros con un plicómetro ¹²	Baja Normal Alta	< P25 = baja P25 - P75 = normal > P75 = alta	Cuantitativa continua
Circunferencia muscular del brazo	Indicador indirecto de la masa muscular del brazo, estimado a partir de medidas antropométricas	Medida en centímetros de la circunferencia del brazo del brazo no dominante, sin tejido adiposo, calculada a partir de la circunferencia braquial y el pliegue cutáneo tricipital ¹²	Baja Normal	<70% = DS 70-80% = DM 80-90% = DL 90-110 % Normal >110 % Exceso	Cuantitativa continua

Procedimientos y técnicas

La fuerza de prensión se midió mediante un dinamómetro manual de mano marca Jamar, siguiendo un protocolo estandarizado que contempla la posición con el codo flexionado a 90° y la muñeca en posición neutra, realizando tres intentos en la mano dominante y registrando el promedio expresado en kg. Esta técnica es ampliamente reconocida como herramienta fiable para la evaluación de la fuerza muscular de la mano y el antebrazo, habiéndose reportado una consistencia en participantes sanos y con condiciones clínicas. La alta fiabilidad y validez de esta medida la hace apropiada para estudios de función muscular y estado funcional^{14,15}.

El nivel sérico de vitamina B₁₂ se cuantificó mediante un inmunoensayo de quimioluminiscencia (CLIA) rápido y cuantitativo. Este método ha demostrado una alta sensibilidad con un límite de detección de 41 pg/mL y un coeficiente de variación intraensayo de 4,4-8,0 % e interensayo de 4,5-12,1 %, lo que confirma su fiabilidad para la medición de cobalamina en humanos. Para este estudio, la muestra de sangre venosa se obtuvo bajo condiciones estandarizadas, se procesó para aislamiento de suero y se analizó en un laboratorio acreditado utilizando esta técnica con resultados expresados en pg/mL. Los valores obtenidos sirvieron para categorizar el estado de vitamina B₁₂ de los participantes según criterios predefinidos (deficiencia, insuficiencia o normalidad) y vincularlos con los indicadores funcionales y antropométricos del estudio¹⁶.

El pliegue cutáneo tricipital (PCT) se midió con plicómetro en el punto medio entre el acromion y el olécranon del brazo no dominante; y la circunferencia del brazo (CB) se registró con cinta métrica ergonómica, de la marca Seca modelo 201, en ese mismo punto anatómico. Estas técnicas antropométricas para el brazo han sido usadas y validadas como indicadores de estado nutricional y composición corporal^{17,18}.

El peso corporal se midió con una balanza mecánica de columna de la marca Seca modelo 700, y la talla mediante un tallímetro que esta junto a la balanza mencionada, con el participante descalzo, en ropa ligera, de pie, con la cabeza en el plano de Frankfurt y los talones juntos. Esta combinación de medidas antropométricas permite el cálculo del índice de masa corporal (IMC = peso [kg] / talla² [m²]) como indicador complementario de estado nutricional¹⁹.

Aspectos éticos

El estudio se llevará a cabo cumpliendo las normativas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki y la normativa nacional de investigación en salud²⁰.

Plan de análisis de datos

La información recolectada fue revisada, codificada e ingresada en una base de datos elaborada en Microsoft Excel para asegurar su consistencia y minimizar errores de digitación. Posteriormente, los datos se procesaron en el software estadístico

Stata. Se realizó un análisis descriptivo inicial de todas las variables del estudio; las variables categóricas se presentaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables continuas se resumieron con medianas y rangos intercuartílicos, dado que no siguieron una distribución normal. Para responder al primer objetivo específico, se describieron los niveles séricos de vitamina B₁₂ según las categorías establecidas (deficiencia e insuficiencia). En relación con el segundo objetivo específico, la fuerza prensil se evaluó a través de medidas de tendencia central y dispersión, reportando la mediana y el rango intercuartílico. Para el tercer objetivo específico, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney con el fin de identificar diferencias significativas en la fuerza prensil entre los grupos con deficiencia e insuficiencia de vitamina B₁₂. Finalmente, para dar respuesta al objetivo general, se utilizó la correlación de Spearman para explorar la relación entre los niveles de vitamina B₁₂ y la fuerza prensil. Todos los análisis se realizaron con un nivel de confianza del 95% y considerando como significativo un valor de $p < 0,05$. Cabe precisar que, debido al diseño transversal del estudio, los resultados permiten identificar asociaciones estadísticas, pero no establecer relaciones causales, aspecto que se enfatiza en la discusión.

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 157 pacientes adultos con diagnóstico de leucemia, hospitalizados en el servicio de hematología clínica de un hospital de la seguridad social de Lima, Perú en el año 2025. Del total de participantes, el 51,0 % correspondió al sexo masculino y el 49,0 % al femenino. La mediana de edad fue de 38 años (RIC: 28–49), predominando el grupo de adultos jóvenes (53,5 %), seguido de adultos medios (46,5 %), sin registrarse pacientes adultos mayores. En relación con las características nutricionales, el índice de masa corporal presentó una mediana de 22,20 kg/m² (RIC: 21–23,5). La mayoría de los pacientes se clasificó con estado nutricional normal (85,4 %), mientras que el 9,6 % presentó sobrepeso, el 3,8 % obesidad y el 1,3 % delgadez. El pliegue cutáneo tricipital mostró una distribución entre valores bajos (35,7 %), normales (31,8 %) y altos (32,5 %). Asimismo, la circunferencia muscular del brazo evidenció que el 54,1 % de los pacientes presentó algún grado de desnutrición, predominando la desnutrición leve (31,2 %) y moderada (22,3 %), mientras que el 45,9 % presentó valores normales.

Respecto a los niveles de vitamina B₁₂, se observó que el 100 % de los pacientes presentó valores por debajo del rango normal, correspondiendo el 40,1 % a deficiencia y el 59,9 % a insuficiencia, sin identificarse pacientes con niveles normales, esta ausencia limita la capacidad comparativa del estudio. La fuerza prensil, evaluada como indicador funcional de la masa muscular, presentó una mediana de 21 kg (RIC: 19–23) en la población total (Tabla 2).

Previamente al análisis inferencial se evaluó la normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov,

Tabla 2. Características sociodemográficas y nutricionales de los pacientes adultos con leucemia hospitalizados en el servicio de hematología clínica de un Hospital de la Seguridad Social de Lima – Perú, en el año 2025

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Masculino	80	51,0
	Femenino	77	49,0
Edad	Mediana (RIC)	38 (28 - 49)	
Grupo Etario	Joven adulto	84	53,5
	Adulto medio	73	46,5
	Adulto mayor	0	0,0
Pliegue cutáneo tricipital	Baja	56	35,7
	Normal	50	31,8
	Alta	51	32,5
Índice de	Mediana (RIC)	22,20 (21 - 23,5)	
Estado nutricional	Delgadez	2	1,3
	Normal	134	85,4
	Sobrepeso	15	9,6
	Obesidad	6	3,8
Circunferencia muscular del brazo	Desnutrición severa	1	0,6
	Desnutrición moderada	35	22,3
	Desnutrición leve	49	31,2
	Normal	72	45,9
	Exceso	0	0,0
Vitamina B12	Deficiente	63	40,1
	Insuficiente	94	59,9
	Normal	0	0,0
Fuerza prensil	Mediana (RIC)	21 (19 - 23)	

evidenciándose una distribución no normal en ambas variables ($p < 0,05$). Por consiguiente, se decidió trabajar con pruebas no paramétricas (Tabla 3).

Al comparar la fuerza prensil según los niveles de vitamina B12, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados. Los pacientes con deficiencia de vitamina B12 presentaron una mediana de fuerza prensil de

Tabla 3. Prueba de normalidad

Kolmogorov - Smirnov			
	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de vitamina B12	0,214	157	<0,001
Fuerza prensil	0,187	157	<0,001

19 kg (RIC: 18–20), mientras que aquellos con insuficiencia alcanzaron una mediana de 22 kg (RIC: 21–23). Esta diferencia fue estadísticamente significativa según la prueba U de Mann-Whitney ($Z = -10,318$; $p < 0,001$) y se acompañó de un tamaño del efecto grande ($r = 0,82$). Debido a la ausencia de pacientes con niveles normales, no fue posible realizar comparaciones con dicho grupo (Tabla 4).

Tabla 6. Modelo ajustado mediante regresión lineal múltiple

	β ajustado	IC95%	p-valor
Edad	-0,12	-0,21 – -0,03	0,010
Sexo	0,18	0,05 – 0,31	0,006
Estado nutricional (IMC)	0,09	-0,02 – 0,20	0,094
Circunferencia muscular del brazo	0,21	0,10 – 0,32	<0,001

IC95%: intervalo de confianza al 95 %.

Finalmente, el análisis de correlación evidenció una asociación positiva muy fuerte entre los niveles de vitamina B12 y la fuerza prensil, con un coeficiente Rho de Spearman de 0,981, estadísticamente significativo ($p < 0,001$), este valor elevado debe interpretarse con cautela, ya que la falta de un grupo con valores normales pudo contribuir a la magnitud de la correlación observada. No obstante, el hallazgo confirma que mayores niveles de vitamina B12 se asocian con mayores valores de fuerza prensil en los pacientes evaluados (Tabla 5).

Tras el ajuste por posibles variables de confusión como edad, sexo, estado nutricional y circunferencia muscular del brazo, se encontró en su mayoría un valor de significancia de ($p < 0,05$). Esto sugiere que la relación observada entre ambas variables persiste incluso al controlar factores clínicos y nutricionales potencialmente influyentes (Tabla 6).

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio, realizado en 157 pacientes adultos con diagnóstico de leucemia hospitalizados en un hospital de la seguridad social de Lima, Perú, aportan evi-

Tabla 4. Nivel de fuerza prensil según los niveles de vitamina B12 de los pacientes adultos con leucemia hospitalizados

Niveles de vitamina B12	Mediana	RIC	Mínimo	Máximo	P-valor*
Deficiente	19	(18-20)	16,00	20,00	<0,001*
Insuficiente	22	(21-23)	20,00	24,00	
Normal	-	-	-	-	

* Prueba de U de Mann-Whitney significativa (p-valor <0,05).

No se identificaron pacientes con niveles normales de vitamina B12, por lo que los análisis comparativos se realizaron únicamente entre los grupos deficiente e insuficiente.

Tabla 5. Relación entre el Nivel de fuerza prensil y el nivel de vitamina B12 de los pacientes adultos con leucemia hospitalizados

			Niveles de vitamina B12	Fuerza prensil
Rho de Spearman	Niveles de vitamina B12	Coefficiente de correlación	1,000	0,981**
		P-valor	.	<0,001
		Muestra	157	157
	Fuerza prensil	Coefficiente de correlación	0,981**	1,000
		P-valor	<0,001	.
		Muestra	157	157

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

dencia sólida sobre la relación entre los niveles de vitamina B₁₂ y la capacidad funcional medida mediante la fuerza prensil. La totalidad de los pacientes presentó niveles por debajo del rango normal, lo que refleja una problemática nutricional y metabólica de alta prevalencia en este grupo clínico. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas que han reportado deficiencia o insuficiencia de vitamina B₁₂ en pacientes con neoplasias hematológicas, asociada tanto a la enfermedad de base como a los efectos del tratamiento^{21,22}.

La diferencia significativa en la fuerza prensil entre los grupos con deficiencia 19 kg (RIC: 18–20) e insuficiencia 22 kg (RIC: 21–23) de vitamina B₁₂, acompañada de un tamaño de efecto grande ($r = 0,82$), subraya la relevancia clínica de este micronutriente en el mantenimiento de la función muscular. La fuerza prensil es reconocida como un marcador pronóstico en pacientes oncológicos y hematológicos, capaz de predecir complicaciones, estancia hospitalaria prolongada y mortalidad^{23,24}. Sin embargo, dado el diseño transversal del estudio, estos hallazgos deben interpretarse como asociaciones y no como relaciones causales, lo cual coincide con recomendaciones metodológicas recientes²⁵.

La correlación positiva muy fuerte (Rho = 0,981; $p < 0,001$) entre niveles de vitamina B12 y fuerza prensil confirma la es-

trecha relación entre estado micro nutricional y capacidad funcional. Este hallazgo coincide con estudios recientes que han demostrado que la deficiencia de vitamina B₁₂ se asocia con pérdida de fuerza muscular, alteraciones neurológicas y peor calidad de vida en pacientes con enfermedades crónicas y hematológicas^{26,27}. La magnitud de la correlación encontrada en nuestra población es particularmente relevante, ya que sugiere que la vitamina B₁₂ podría ser utilizada como biomarcador pronóstico en la práctica clínica, permitiendo identificar pacientes en riesgo de deterioro funcional. No obstante, la magnitud de este hallazgo debe analizarse con precaución, ya que la falta de un grupo con valores normales de vitamina B₁₂ pudo magnificar la magnitud de la asociación, tal como se ha advertido en investigaciones poblacionales recientes²⁸.

En cuanto al estado nutricional, aunque la mayoría de los pacientes presentó un índice de masa corporal dentro de la normalidad, más de la mitad evidenció algún grado de desnutrición según la circunferencia muscular del brazo. Este hallazgo pone de manifiesto la discrepancia entre indicadores antropométricos tradicionales y parámetros funcionales, lo que refuerza la necesidad de incorporar evaluaciones dinámicas como la fuerza prensil en la práctica clínica²⁹. Además, es importante considerar posibles factores de confusión como el

tipo de leucemia, el tratamiento oncológico, el estado inflamatorio y la masa muscular basal. El tipo de leucemia puede condicionar tanto la evolución clínica como el estado funcional, dado que cada variante presenta características distintas que afectan la masa muscular y el metabolismo³⁰. Asimismo, el tratamiento oncológico genera efectos adversos como fatiga, pérdida de apetito y catabolismo muscular, que pueden alterar los niveles de vitamina B₁₂ y la fuerza prensil, actuando como variables intervinientes en la asociación observada³¹. El estado inflamatorio también constituye un factor relevante, ya que la leucemia se acompaña de procesos inflamatorios sistémicos que afectan la absorción y el metabolismo de micronutrientes, incluyendo la vitamina B₁₂, y contribuyen a la pérdida de masa muscular³². Finalmente, la masa muscular basal condiciona la fuerza prensil y puede variar según edad, sexo y estado nutricional previo; pacientes con menor reserva muscular presentan mayor riesgo de deterioro funcional independientemente de los niveles de vitamina B₁₂, lo que refuerza la necesidad de ajustar por este factor en futuros estudios⁶.

Desde una perspectiva fisiopatológica, la deficiencia de vitamina B₁₂ puede afectar la síntesis de ADN y la integridad de la mielina, generando alteraciones neuromusculares que impactan directamente en la fuerza muscular³³. En pacientes con leucemia, estas alteraciones se suman al efecto catabólico de la enfermedad y al impacto de los tratamientos quimioterapéuticos, lo que podría explicar la magnitud de la asociación observada en nuestro estudio. En nuestro contexto, la ausencia de pacientes con niveles normales refuerza la hipótesis de que la leucemia genera un entorno metabólico desfavorable que compromete la disponibilidad biológica de la vitamina.

Las implicancias prácticas de estos hallazgos son relevantes para el manejo integral de pacientes con leucemia en el contexto hospitalario peruano. La evaluación rutinaria de vitamina B₁₂, junto con pruebas funcionales como la fuerza prensil, podría contribuir a una mejor estratificación del riesgo y a la implementación de intervenciones nutricionales dirigidas. La suplementación de vitamina B₁₂, aunque ampliamente utilizada en otras poblaciones, requiere ser evaluada en pacientes con leucemia mediante estudios longitudinales y ensayos clínicos controlados, para determinar su impacto en desenlaces funcionales y clínicos³⁴.

Finalmente, es importante reconocer las limitaciones de este estudio. La ausencia de un grupo con niveles normales de vitamina B₁₂ impidió realizar comparaciones más amplias, lo cual restringe el rango de la variable y puede sobreestimar la asociación estadística. Asimismo, el diseño transversal limita la capacidad de establecer causalidad entre deficiencia de vitamina B₁₂ y deterioro funcional. Sin embargo, la magnitud de la asociación encontrada y la consistencia con la literatura internacional refuerzan la validez de los hallazgos y justifican la necesidad de investigaciones futuras en esta línea.

CONCLUSIONES

El estudio realizado en 157 pacientes adultos con leucemia hospitalizados evidenció que todos presentaron niveles bajos de vitamina B₁₂, clasificándose en deficiencia o insuficiencia. Se encontró una diferencia significativa en la fuerza prensil entre ambos grupos, con menor desempeño en quienes tenían deficiencia, y una correlación positiva muy fuerte entre los niveles de vitamina B₁₂ y la fuerza muscular. Estos resultados cumplen el objetivo de analizar la relación entre el estado nutricional, la vitamina B₁₂ y la función muscular, mostrando que la deficiencia de este micronutriente se asocia con deterioro funcional. En consecuencia, la evaluación rutinaria de vitamina B₁₂ y de indicadores funcionales como la fuerza prensil puede ser una herramienta útil para el manejo integral de pacientes con leucemia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sung, Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Piñeros M, Znaor A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2020;71(3):209-49.
2. Ministerio de Salud del Perú. Registro Nacional de Neoplasias. Lima: MINSA; 2021.
3. Green R, Allen LH, Bjørke-Monsen AL. Vitamin B12 deficiency. *Nat Rev Dis Primers.* 2020;6(1):52.
4. Newman AB, Simonsick EM, Naydeck BL, Kritchevsky SB, Nevitt MC, Pahor M, et al. Handgrip strength as a predictor of functional decline: the health ABC study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2019;74(6):844-52.
5. Rojas L, Martínez A, Pérez G, et al. Sarcopenia in hematologic malignancies: impact on survival. *Blood Rev.* 2022;46:100741.
6. Dalla Rovere, L., Fernández-Jiménez, R., Guerrini, A., García-Olivares, M., Herola-Cobos, C., Hardy-Añón, C., Awol-Tanko, R., Hernandez-Sanchez, A., y García-Almeida, JM (2025). Rol del ángulo de fase de la bioimpedancia y la fuerza de prensión manual en la predicción de la mortalidad a los 12 meses en pacientes ingresados con cáncer hematológico. *Cancers*, 17 (5), 886.
7. Konda, M., Godbole, A., Pandey, S., & Sasapu, A. (2019). Vitamin B12 deficiency mimicking acute leukemia. *Proceedings (Baylor University. Medical Center)*, 32(4), 589-592.
8. Kitaz, M. N., Zazo, R., Alsabbagh, M., Diabi, M., Alnahar, S., & Chammout, A. (2022). A rare combination of acute myeloid leukemia with Vit B12 deficiency: Case report. *Annals of medicine and surgery* (2012), 81, 104500.
9. Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and Ageing*, 40(4), 423-429.
10. Green, R. (2017). Vitamin B12 deficiency from the perspective of a practicing hematologist. *Blood*, 129(19), 2603-2611

11. Salamanca Castro, A. B. (2024). ¿Por qué lo llaman género cuando quieren decir sexo? Recomendaciones para integrar la perspectiva de género en estudios de investigación. *NURE Investigación*, 21(132).
12. Lévano Sierra, R. B. (2019). Capacidad predictiva de tres indicadores antropométricos para determinar el riesgo cardio metabólico en un grupo de adultos, Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
13. Yuly Yujama, L. C., & Molina Miranda, M. N. (2022). Desarrollo de modelos matemáticos para la estimación de peso y talla en población peruana adulta. Universidad Peruana Unión.
14. Lupton-Smith, A., Fourie, K., Mazinyo, A., Mokone, M., Nxaba, S., & Morrow, B. (2022). Measurement of hand grip strength: A cross-sectional study of two dynamometry devices. *The South African journal of physiotherapy*, 78(1), 1768.
15. Bobos, P., Nazari, G., Lu, Z., & MacDermid, J. C. (2020). Measurement Properties of the Hand Grip Strength Assessment: A Systematic Review With Meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 101(3), 553–565.
16. Chen, X., Ren, F., Xu, J., Yu, Z., Lin, X., Bai, Z., & Gong, F. (2020). A Rapid Quantitative Chemiluminescence Immunoassay for Vitamin B12 in Human Serum. *Clinical laboratory*, 66(3), 10.7754/Clin.Lab.2019.190604.
17. Burgert, S. L., & Anderson, C. F. (1979). An evaluation of upper arm measurements used in nutritional assessment. *The American journal of clinical nutrition*, 32(10), 2136–2142.
18. Martorell, R., Yarbrough, C., Lechtig, A., Delgado, H., & Klein, R. E. (1976). Upper arm anthropometric indicators of nutritional status. *The American journal of clinical nutrition*, 29(1), 46–53.
19. Greenwood, Jessica LJ; Narus, Scott P.; Leiser, Jennifer; Egger, Marlene J. Medición del Índice de Masa Corporal según el protocolo: ¿Cómo se obtiene la altura y el peso? *Revista de Calidad de la Atención Sanitaria* 33(3), 28-36.
20. Asociación Médica Mundial (AMM). (2024). Declaración de Helsinki – Principios éticos para la investigación médica en seres humanos.
21. Harini M, Vinod KV, Adole PS, Dubashi B. Elevated Serum Vitamin B12 Levels and Functional Vitamin B12 Deficiency among Patients with Myeloproliferative Neoplasms. *Indian J Hematol Blood Transfus*. 2024;41:530–537.
22. Murugesan H, Vinod KV, Adole PS, Dubashi B. Functional Vitamin B12 Deficiency in Myeloproliferative Neoplasms: Clinical Implications. *Indian Society of Hematology and Blood Transfusion*. 2024.
23. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr*. 2021;40(9):3184–3191.
24. Kilgour RD, Vigano A, Trutschnigg B, Lucar E, Borod M, Morais JA. Handgrip strength predicts survival and is associated with markers of clinical and functional outcomes in advanced cancer patients. *Support Care Cancer*. 2018;26(2):365–372.
25. Savitz, D. A., & Wellenius, G. A. (2023). Can cross-sectional studies contribute to causal inference? *American Journal of Epidemiology*, 192(4), 514–516.
26. O'Leary F, Samman S. Vitamin B12 in health and disease. *Nutrients*. 2020;12(8):2380.
27. Allen LH. Causes of vitamin B12 and folate deficiency. *Food Nutr Bull*. 2018;39(1 Suppl):S16–S25.
28. de Carvalho, L. P., Akamine, N., Di Pietro, M. S., França, C. N., Oliveira, R., & Lopes, R. D. (2025). Vitamin B12 deficiency and its impact on healthcare: A population-level analysis and call for action. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1701661.
29. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report. *Clin Nutr*. 2019; 38(1):1–9.
30. Fuchs-Tarlovsky, V., Alvarez-Altamirano, K., & Vedrenne-Gutiérrez, F. (2025). Evaluation and prognostic impact of nutrition in patients with acute leukemia: A narrative review. *Current Oncology Reports*, 27, 625–633.
31. Zhang, T., Li, M., Zhang, X., Zhao, M., Jiang, Y., Wang, X., ... Zhao, M. (2025). A novel malnutrition assessment model predicts the inflammatory storm of relapsed/refractory acute myeloid leukemia following CAR-T therapy. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1627624.
32. Osmola, M., Tyszk, M., Jirka, A., Ciepiela, O., Kapała, A., Lenti, M. V., & Matysiak-Budnik, T. (2024). Vitamin B12 in cancer patients: Clinical insights into deficiency, excess, diagnosis, and management. *Nutrients*, 17(20), 3272.
33. Green R, Allen LH, Bjørke-Monsen AL, et al. Vitamin B12 deficiency. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17040.
34. Lyon P, Brabson J, Yap YS, Lam M, Leesang T, Do K, Bernard D, Brody L, Cimmino L. Vitamin B12 drives epigenetic reprogramming and leukemia progression through metabolic rewiring in AML. *Blood*. 2025;146(Suppl 1):3250.