

Nivel de hemoglobina y fuerza de prensión manual en pacientes oncológicos adultos de un hospital público

Hemoglobin level and handgrip strength deficit in adult cancer patients from a public hospital

Desirée Ines MIRANDA BAILÓN, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, Juana Margarita FLORES LUNA, Yeslyn Mishel FLORES AVILA
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recibido: 17/junio/2023. Aceptado: 14/septiembre/2023.

RESUMEN

Introducción: La anemia en el adulto se caracteriza por la debilidad y cansancio e influye en el aumento de tasa de mortalidad, discapacidad, disminución en el nivel de actividad física y calidad de vida. Condición que agrava el riesgo de mortalidad en pacientes oncológicos.

Objetivo: Determinar la correlación entre el nivel de hemoglobina y la fuerza de prensión manual en pacientes oncológicos de un hospital público.

Materiales y métodos: Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal de tipo correlacional-causal. La muestra final del estudio estuvo conformada por 90 pacientes adultos con diagnóstico de enfermedad oncológica; hospitalizados durante el periodo noviembre a diciembre del 2022, en el servicio de cirugía del Hospital Cayetano Heredia de Lima-Perú. La fuerza de prensión manual se determinó utilizando un dinamómetro hidráulico y los valores de hemoglobina se recabaron de la historia clínica del paciente al ingreso al hospital. Para evaluar la correlación de las variables, se utilizó la prueba estadística no paramétrica RHO de Spearman.

Resultados: El 51,1% presentó anemia moderada, el 16,7% anemia leve y el 31,1% presentó un valor de hemoglobina normal. Asimismo, el 53,3% presentó una fuerza de prensión manual disminuida. Al determinar la correlación entre el nivel de hemoglobina y el déficit de fuerza de prensión

manual en pacientes oncológicos adultos se obtuvo un valor de $Rho = 0.274$ y $p=0.009$ ($p<0.05$).

Conclusiones: Existe correlación directa entre nivel de hemoglobina y la fuerza de prensión manual. Los pacientes oncológicos adultos con mayor valor de hemoglobina presentaron mayor fuerza de prensión manual.

PALABRAS CLAVE

Anemia, cáncer, hemoglobina, fuerza de la mano, adulto.

ABSTRACT

Introduction: Anemia in adults is characterized by weakness and tiredness and influences the increase in the mortality rate, disability, decrease in the level of physical activity and quality of life, a condition that aggravates the risk of mortality in cancer patients.

Objective: To determine the correlation between the hemoglobin level and the handgrip strength in cancer patients from a public hospital.

Materials and methods: Research with a quantitative approach, non-experimental, cross-sectional design of a correlational-causal type. The final sample of the study consisted of 90 adult patients diagnosed with oncological disease, hospitalized from November to December 2022, in the surgery service of the Cayetano Heredia Hospital in Lima-Peru. Handgrip strength was determined using a hydraulic dynamometer, and hemoglobin values were collected from the patient's medical history upon admission to the hospital. For the correlation of the variables, the non-parametric statistical test Spearman's Rho was used.

Correspondencia:
Desirée Ines Miranda Bailón
desiree.miranda@unmsm.edu.pe

Results: 51.1% presented moderate anemia, 16.7% mild anemia and 31.1% presented a normal hemoglobin value. Likewise, 53.3% presented a decreased handgrip strength. When determining the correlation between the hemoglobin level and the handgrip strength deficit in adult cancer patients, a value of $Rho = 0.274$ and $p=0.009$ ($p<0.05$)

Conclusions: There is a direct correlation between hemoglobin level and handgrip strength. Adult cancer patients with higher hemoglobin values presented greater handgrip strength.

KEYWORDS

Anemia, cancer, hemoglobin, hand strength, adult.

LISTA DE ABREVIATURAS

ATP: Adenosin trifosfato.

DE: Desviación estándar.

Hb: Hemoglobina.

IMC: Índice de masa corporal.

ISAK: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.

OMS: Organización mundial de la Salud.

RHO de Spearman: Coeficiente de correlación de Spearman.

INTRODUCCIÓN

La anemia es un trastorno que ocurre debido a la disminución de la concentración de hemoglobina (Hb) en los eritrocitos circulantes, que proporcionan oxígeno a todos los tejidos circundantes, desencadenando un insuficiente suministro a los músculos. La anemia se presenta en los adultos cuando los valores de Hb están por debajo de 12 g/dL en mujeres y 13 g/dL en varones¹. La anemia produce síntomas característicos como debilidad, cansancio, disminución de la función muscular e influye en la tasa de mortalidad, discapacidad, nivel de actividad física y disminución de la calidad de vida. Estudios proponen una asociación entre, reducida concentración de Hemoglobina y disminución de la fuerza de prensión manual en adultos mayores²⁻⁴; condición que se acelera en pacientes oncológicos⁵.

La prevalencia de la anemia puede reducirse con un diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, además la prevención de enfermedades subyacentes que se encuentran relacionadas con el proceso de oncogénesis⁶.

La debilidad muscular está relacionada con la escasa actividad física y limitaciones de movilidad incidentes en pacientes oncológicos; se evidencia en la disminución de la fuerza de prensión manual⁶. Pereira y cols en 2021 encontraron que la fuerza de prensión en pacientes adultos de 45 a 65 años de

edad; se relaciona con limitaciones funcionales y discapacidades al menos 25 años después; también está relacionada con la fuerza de otros grupos musculares, por lo tanto, puede ser un buen índice para representar la fuerza general⁷.

Estudios en adultos mayores relacionan la fuerza de prensión manual y anemia, teniendo como principal causa el estrés oxidativo como uno de los mecanismos más importantes para explicar la aparición de enfermedades relacionadas con la edad, incluyendo la disminución de la fuerza⁵. Debido a que la concentración de Hb juega un papel importante en la oxidación de la sangre^{8,9}. La anemia, representa una disminución en la función de oxigenación y, por lo tanto, puede ser relacionado con una fuerza disminuida⁴. En pacientes oncológicos se acelera el envejecimiento por procesos catabólicos, desnutrición y tratamientos de radioterapia o quimioterapia, y los mecanismos de estrés oxidativo son acelerados por la enfermedad⁹.

La relación entre anemia y la fuerza de prensión manual en pacientes, reportan resultados controversiales y son escasos los estudios en pacientes oncológicos, se ha estudiado más en adultos mayores. En una investigación realizado por Gi et al. se encontró que había una relación significativa entre la disminuida fuerza de prensión manual y la anemia en adultos mayores³.

El objetivo de esta investigación fue determinar la correlación entre el nivel de hemoglobina y la fuerza de prensión manual en pacientes oncológicos de un hospital público.

MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal de tipo correlacional-causal¹⁰. La muestra final de estudio estuvo conformada por 90 pacientes adultos con diagnóstico de enfermedad oncológica, hospitalizados durante el periodo noviembre a diciembre del 2022, en el servicio de cirugía del Hospital Cayetano Heredia de Lima-Perú. La técnica de muestro fue no probabilístico intencional; se incluyó a pacientes de género masculino y femenino mayores de 18 años con diagnóstico de enfermedad oncológica que lograron permanecer erguidos, con las extremidades superiores e inferiores completas, sin vías de acceso en el brazo dominante y con datos bioquímicos del valor de hemoglobina actualizado. Se excluyó a mujeres embarazadas, personas con problemas de orientación en espacio y tiempo o que hablen un idioma diferente.

La recolección de datos se realizó a través de una ficha de recolección de datos. Para valorar el perfil nutricional se aplicó una ficha antropométrica. El peso corporal en kilogramos (kg), se evaluó utilizando una báscula electrónica de la marca SECA (modelo 874); con un rango de 0-200 kg, con una precisión de 100 gramos. La talla, se midió según el plano de Frankfurt utilizando un estadiómetro o tallímetro portátil, modelo OMS con precisión de 0,1 cm, de acuerdo a

las especificaciones del Instituto Nacional de Salud del Perú y se halló el índice de masa corporal (IMC)¹¹. Los valores de hemoglobina fueron analizados por el laboratorio del hospital al ingreso del paciente al nosocomio. Se diagnosticó anemia, según los parámetros dictados por la OMS, menor a 12 g/dL en mujeres adultas y menor a 13 g/dL en varones adultos¹. Solo se recabaron valores actualizados con un periodo máximo de quince días a la fecha de recolección de datos, registrados en la historia clínica y consignados en la ficha de recolección de datos.

La fuerza de prensión manual, se determinó a través de un dinamómetro hidráulico, de la marca JAMAR® (Jamar TMHydraulic Hand Dynamometer, Preston, Jackson, Missouri, EEUU), calibrado y bajo los estándares requeridos, con un rango prueba de 0-90 (kg), precisión de 98%. La prueba se realizó en el brazo dominante y si el paciente contaba con una vía; se realizaba en el otro brazo. Se realizaron 3 repeticiones con una duración de 6 segundos, registrándose el promedio de las mediciones. La fuerza de prensión manual se clasificó en normal y disminuida y se tomó como punto de corte el percentil 10; utilizando los valores de referencia de Schlüssel¹². El procedimiento estuvo a cargo de un evaluador antropometrista certificado como ISAK nivel I.

La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con el código de estudio N° 00176-2022; asimismo, contó con la autorización del hospital Cayetano Heredia de Lima - Perú. Se respetó los principios bioéticos y la declaración de Helsinki, se obtuvo el consentimiento informado de los participantes del presente estudio, además la participación fue voluntaria, la confidencialidad de la información se mantuvo en el anonimato mediante la asignación de códigos.

Análisis estadístico

La información recolectada se consignó en una base de datos en Excel y luego se procesó mediante el software estadístico IBM SPSS versión 26.0; se realizó el análisis descriptivo de las variables, nivel de hemoglobina y fuerza de prensión manual como frecuencia, media, máximos, mínimos y desviación estándar. Para el análisis inferencial se utilizó Rho de Spearman para correlacionar la variable nivel de hemoglobina con la fuerza de prensión manual.

RESULTADOS

Se evaluó a 90 pacientes mayores de 18 años, con una edad promedio de 54.6 ± 18.1 años, el 60% de género femenino y el 40% masculino; la media del valor de hemoglobina fue de 11.1 g/dl con una desviación estándar de ± 2.16 ; al analizar el IMC se obtuvo una media de $24.8 \text{ kg/m}^2 \pm 5.7$; asimismo la fuerza de prensión manual fue de 18.58 ± 9.26 (Tabla 1).

Tabla 1. Características antropométricas, nivel de hemoglobina y fuerza de prensión manual en pacientes oncológicos

Variables	Media	DE
Edad (años)	54.6	18.1
Peso (kg)	61.7	15.8
Talla (cm)	157.3	8.4
IMC (kg/m ²)	24.8	5.7
Fuerza de prensión manual (kg)	18.58	9.26
Hemoglobina (g/dL)	11.1	2.16

El cáncer de colón y el cáncer de cérvix fue el más prevalente, ambos con 15.9%, seguido del cáncer de tiroides con el 13.6%; no obstante, el cáncer de próstata y de pulmón fueron los que presentaron menor prevalencia ambos con 4,50% (Tabla 2).

Al categorizar según el nivel de hemoglobina, se encontró que el 51.1% presentó anemia moderada, el 16.7% con anemia leve y el 1.1% presentó anemia severa; no obstante, el 31.3% presentó un nivel de hemoglobina normal (Figura 1).

Al analizar la fuerza de prensión, el 53.3% presentó una fuerza de prensión disminuida y el 46.7% presentó una fuerza de prensión normal (Figura 2).

Al evaluar el nivel de hemoglobina según diagnóstico de fuerza de prensión manual, se determinó una media de 12.06

Tabla 2. Frecuencia relativa porcentual según tipo de cáncer en pacientes oncológicos evaluados

Tipo de cáncer	n	%
Cérvix	14	15.90%
Colón	14	15.90%
Gástrico	10	11.40%
Tiroides	13	13.60%
Mama	8	9%
Páncreas	6	6.80%
Linfomas	6	6.80%
Próstata	4	4.50%
Pulmón	4	4.50%
Otros	11	11.60%

± 2.17 g/dL, en el grupo con diagnóstico de fuerza de presión normal y 10.33 ± 1.83 g/dL, en el grupo con diagnóstico de fuerza de presión disminuida. Es decir el grupo que presentó una mayor fuerza de presión manual; fue el grupo que presentó un mayor valor de hemoglobina (Figura 3).

Al analizar el nivel de hemoglobina y el estadio de cáncer en pacientes oncológicos, se determinó, el 31,1% en estadio I de la enfermedad, el 27,8% en estadio III, el 22,2% en estadio IV y el 18,9% en estadio II; el 51,1% presentó anemia moderada, al asociar ambas variables se encontró un valor

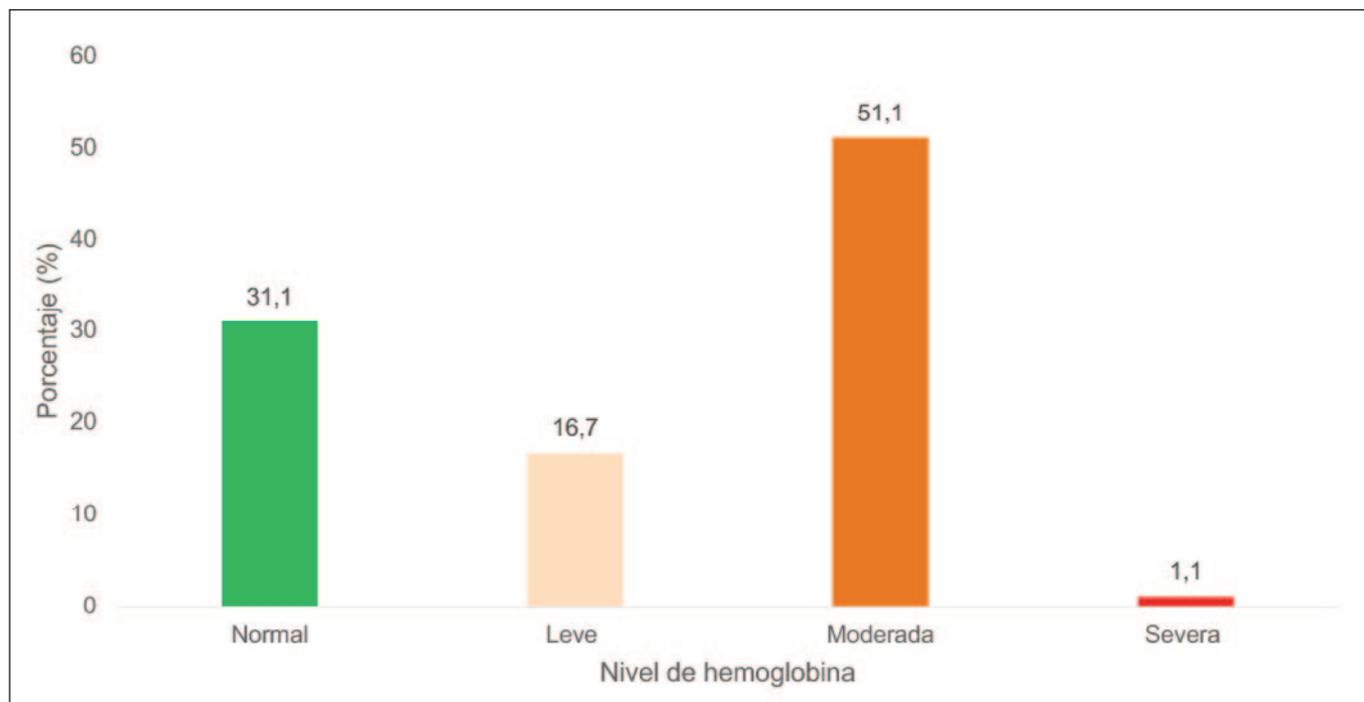


Figura 1. Categorías del nivel de hemoglobina en pacientes oncológicos evaluados

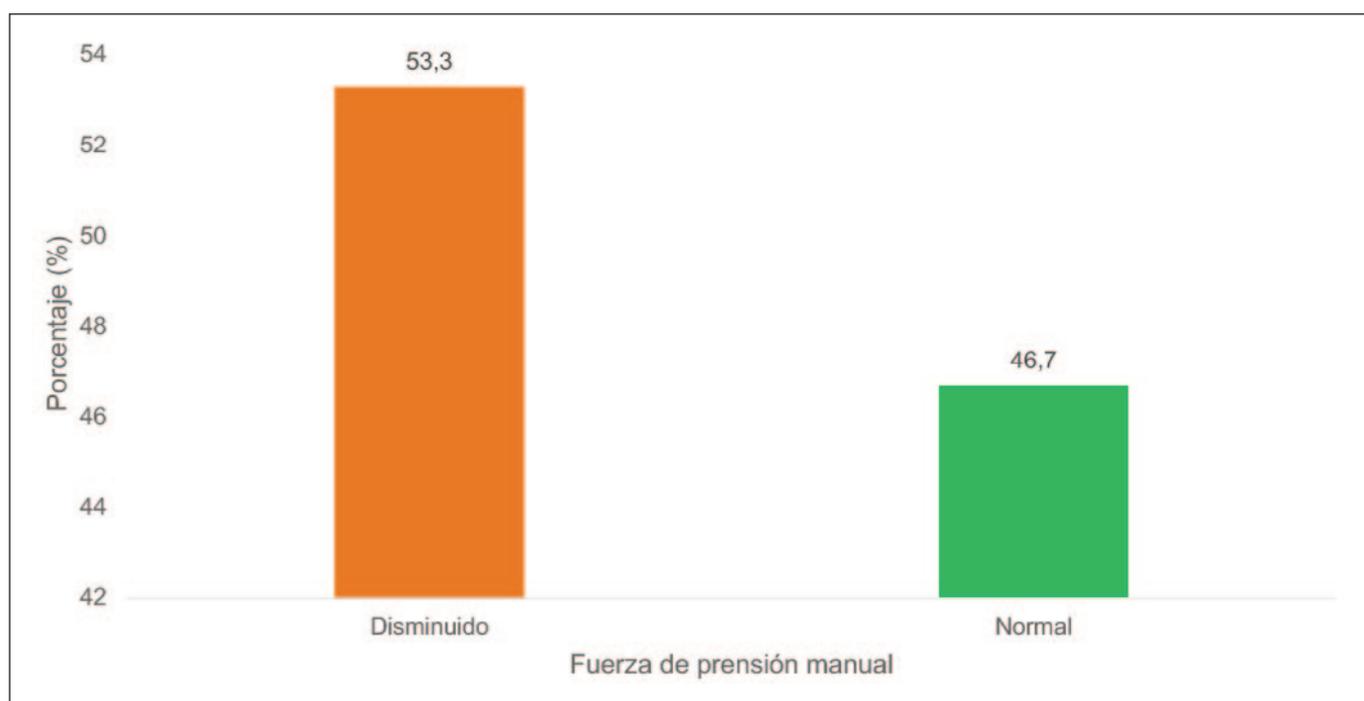


Figura 2. Fuerza de presión manual en pacientes oncológicos de un hospital nacional de Lima

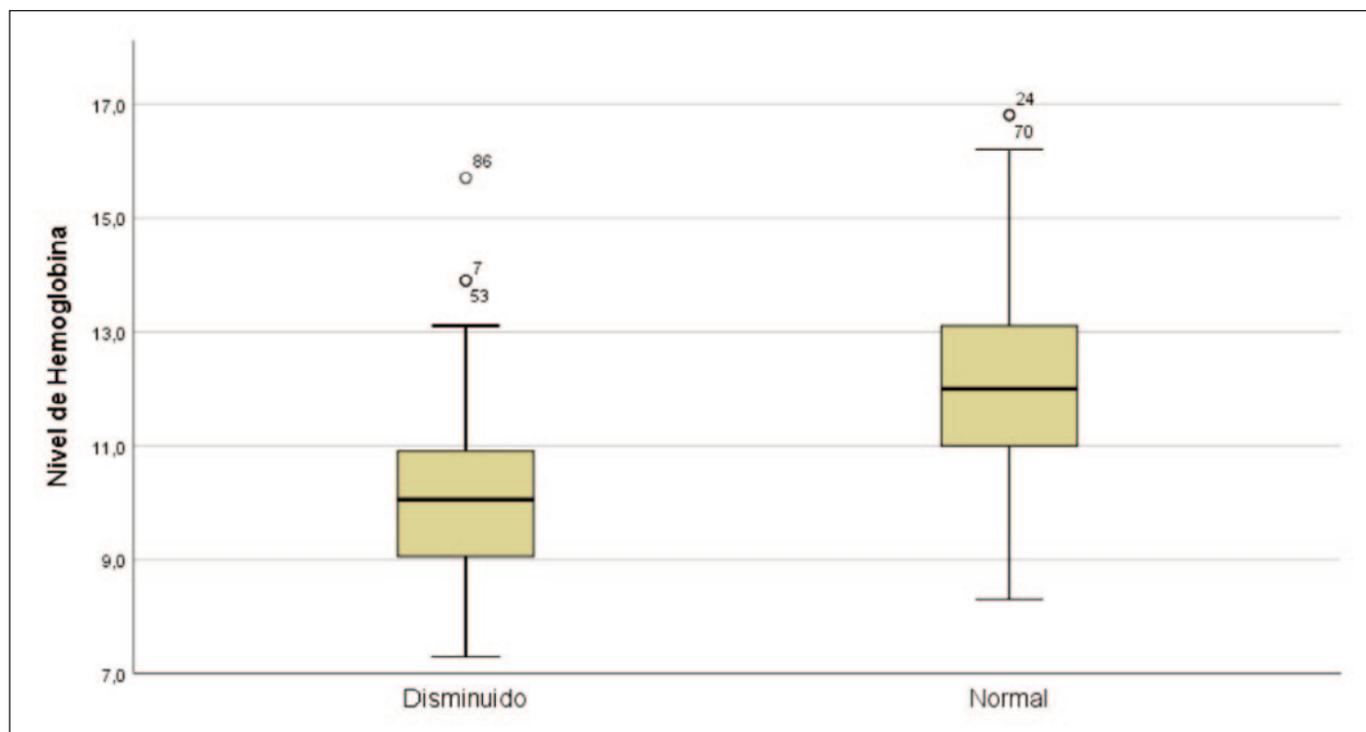


Figura 3. Nivel de hemoglobina según fuerza de presión manual en pacientes oncológicos evaluados

Tabla 3. Nivel de hemoglobina y estadio del Cáncer en pacientes oncológicos de un hospital nacional de Lima

Estadio del Cáncer	Normal		Anemia Leve		Anemia Moderada		Anemia Severa		P (*)
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Estadio I	15	16,7%	7	7,8%	6	6,7%	0	0,0%	P=0,003
Estadio II	6	6,7%	4	4,4%	7	7,8%	0	0,0%	
Estadio III	2	2,2%	3	3,3%	19	21,1%	1	1,1%	
Estadio IV	5	5,6%	1	1,1%	14	15,6%	0	0,0%	
TOTAL	28	31,1%	15	16,7%	46	51,1%	1	1,1%	

(*) Prueba Chi cuadrado.

$p=0,003$ ($p<0,05$). Los pacientes en estadio III o IV, presentaron mayor porcentaje de anemia moderada (Tabla 3).

Al correlacionar la fuerza de presión manual con el estadio del cáncer; a través de la prueba Coeficiente de Correlación de Spearman, se obtuvo un valor $p=0,146$ ($p>0,05$) y $RHO= -0,154$; no se encontró correlación entre ambas variables. Asimismo, al correlacionar la variable fuerza de presión manual y edad; se obtuvo un valor $p=0,465$ ($p>0,05$) y $RHO= -0,078$; no se encontró correlación entre las variables.

Al correlacionar la variable nivel de hemoglobina con la fuerza de presión manual, los datos presentaron una distri-

bución asimétrica, aplicándose el estadístico de prueba no paramétrica RHO de Spearman, se obtuvo un valor $p = 0,009$ ($p<0,05$) y un valor $RHO = 0,274$; encontrándose una relación directa y significativa; es decir los pacientes oncológicos con mayor valor de hemoglobina, presentaron una mayor fuerza de presión manual (Figura 4).

DISCUSIÓN

La anemia es una enfermedad que se puede ver relacionada con una disminuida fuerza de presión en pacientes oncológicos por la pérdida de masa muscular por el catabolismo de la enfermedad¹³, ocasionado por la pérdida de la función

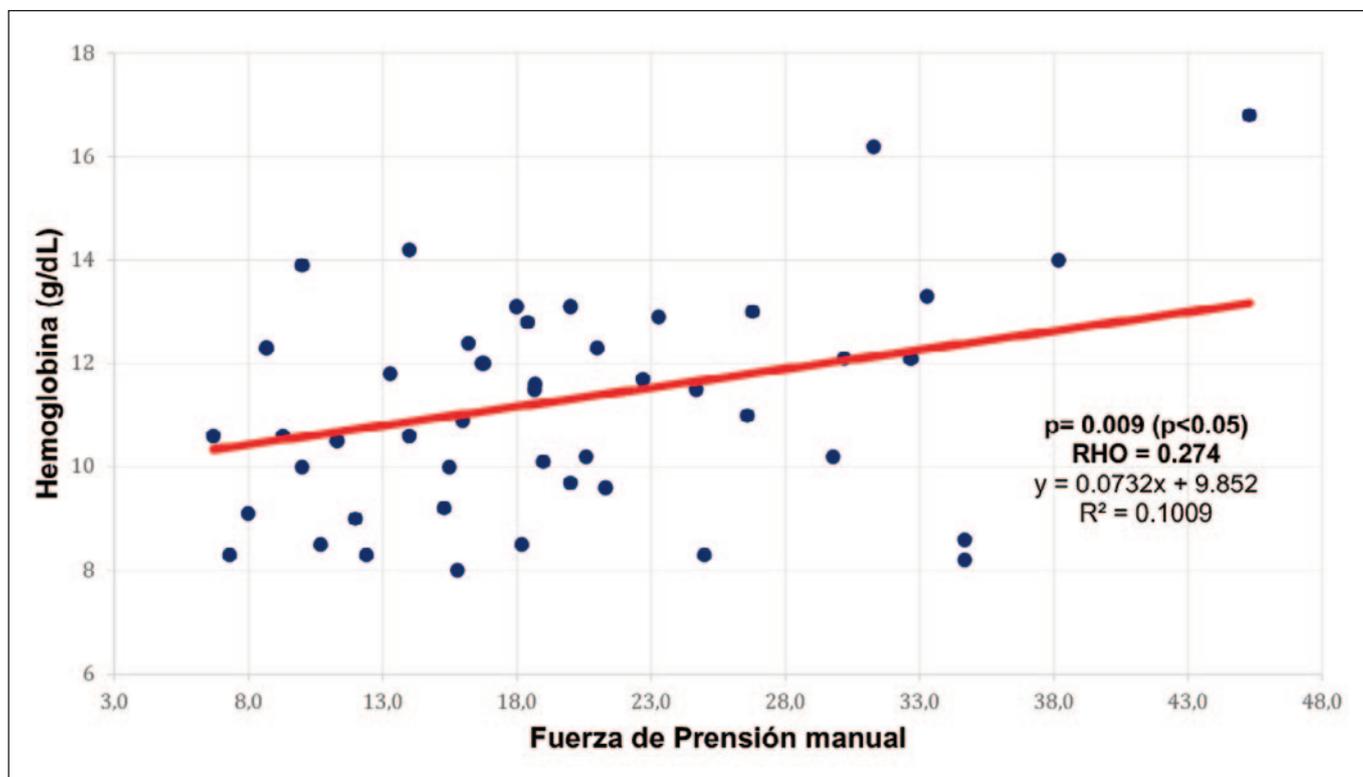


Figura 4. Diagrama de dispersión del nivel de hemoglobina y fuerza de presión manual en pacientes oncológicos evaluados

aeróbica de las células que no oxigenan adecuadamente el músculo esquelético y no regeneran adenosin trifosfato (ATP), importante en la contracción muscular al realizar ejercicios de fuerza¹⁴⁻¹⁶. En Australia; Hirani y colaboradores, evaluaron la fuerza de presión manual y niveles de hemoglobina en adultos mayores hombres y la media de hemoglobina fue de 14.3 g/dL mayor a la encontrada en el presente estudio, 11.3 g/dL en hombres adultos, el punto de corte utilizado para anemia en hombres fue de 13 g/dL, por lo tanto, los hombres presentaron anemia al inicio de la hospitalización, es importante precisar que presentó una desviación estándar de 2.6 g/dl, la media de hemoglobina de las mujeres también presentó anemia (11 g/dL) y el punto de corte fue de 12g/dL. La media de fuerza de presión manual en hombres fue 34.3 kg/m² la media en los hombres del estudio fue 24.8 kg/m², significativamente menor, lo que evidencia una disminución de la fuerza muscular provocada por el cáncer y encontraron que la anemia está relacionada con la fuerza de presión manual en adultos mayores hombres⁴.

En un estudio realizado en pacientes cirróticos en Japón, observaron índices significativamente más bajos de niveles de hemoglobina tanto en hombres como en mujeres en comparación con aquellos sin sarcopenia ($p = 0,0063$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p = 0,016$, $p < 0,001$ y $p = 0,048$, respectivamente) y concluyeron que la hemoglobina puede predecir sarcopenia en pacientes cirróticos. La sarcopenia considera la fuerza de

presión manual como uno de sus indicadores¹⁷. Un estudio realizado en Inglaterra en pacientes con enfermedad renal crónica, utilizaron la espectroscopia de infrarrojo cercano para medir el metabolismo oxidativo del músculo y se pueda observar los cromóforos, principalmente de la hemoglobina y la mioglobina presente en el tejido muscular y encontraron que se relacionan la medición de la saturación de oxígeno del músculo esquelético y una mejor capacidad de realizar ejercicio¹⁴.

Payne y cols. estudiaron a los adultos mayores en zonas rurales en Sudáfrica y demostraron una correlación positiva entre hemoglobina y fuerza de presión manual en ambos sexos, la media de hemoglobina en mujeres fue de 12g/dL y en hombres 13.2 g/dL, evidenciando la normalidad en ambos sexos, y en la media de fuerza de presión manual en hombres fue 29.9 kg/m² y para mujeres 22 kg/m² ¹⁸ en el presente estudio, la media en mujeres fue de 16.2 kg/m², menor a la observada en Sudáfrica.

En Corea, Gi y colaboradores, utilizó como población la base de datos del Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) que incluyó a 16 638 participantes mayores de 19 años y se demostró una fuerte asociación entre anemia y la fuerza de presión manual y que particularmente ocurre en hombres mayores de 65 años, obtuvieron un p valor de 0.001³ En el estudio realizado se halló una correlación directa baja (ρ de Spearman= 0.274; $p < 0.05$) entre nivel de hemoglobina y fuerza de presión ma-

nual en pacientes oncológicos. En el estudio de Gi et al. es importante el número de población estudiada dado que presenta una mayor representatividad de la población, los datos fueron recabado entre los años 2013 y 2017.

En Indonesia estudiaron la relación entre la prevalencia de anemia y la fuerza de prensión manual en adultos mayores y usaron la correlación de Spearman y encontraron una correlación positiva entre las variables y evidenciaron que adultos mayores de 80 años, se mantenía la correlación positiva ($r:0.224$; p valor: <0.001) y también encontraron una correlación inversa con la edad y la correlación fue más fuerte en hombres¹⁹ y en la presente investigación se encontró una relación inversa entre edad y fuerza de prensión manual. En Brasil se realizó un estudio para determinar la fuerza de pacientes adultos mayores con próstata y se evidenció una reducción de la fuerza de prensión manual en los pacientes con cáncer²⁰.

La anemia relacionada al cáncer es una condición que se manifiesta sin sangrados, hemolisis, inflamación de la medula y/o una disfunción renal o hepática. Se desarrolla fundamentalmente por una inflamación crónica asociada con un estadio avanzado del cáncer y a la producción de citoquinas proinflamatorias por la células inmunitarias y cancerosas, afectando directamente la actividad física y la calidad de vida²¹. Un estudio en mujeres sobrevivientes al cáncer de mama evaluó la fuerza de prensión manual y la calidad de vida y concluyeron que a mayor fuerza de prensión manual los niveles de calidad son más altos y disminuye la fatiga generada por el cáncer, no analizaron los niveles de Hb^{22,23}. Los pacientes oncológicos con mayor valor de hemoglobina, presentaron una mayor fuerza de prensión manual, siendo los resultados significativos, asimismo se encontró una asociación significativa entre el nivel de hemoglobina y el estadio de cáncer en pacientes oncológicos; los pacientes en estadio de cáncer severo, presentaron mayor porcentaje de anemia moderada; estos resultados son concordantes con los obtenidos por Shimizu y colaboradores; determinaron que la concentración de hemoglobina se asocia positivamente con la fuerza muscular en adultos mayores japoneses. Sin embargo, la hemoglobina no puede reparar el músculo directamente, sólo es beneficiosa en una mayor fuerza de empuñadura².

La limitación del estudio fue el tamaño de muestra relativamente pequeño. Para contar con una visión más completa de la anemia y el estado nutricional del paciente oncológico se podría incluir los bioquímicos, vitamina B12, folatos que podrían ser las causas de la anemia, además realizar un tamizaje nutricional para determinar el estado nutricional al ingreso del paciente.

CONCLUSIÓN

Existe correlación directa entre nivel de hemoglobina y la fuerza de prensión manual. Los pacientes oncológicos adultos

con mayor valor de hemoglobina presentaron mayor fuerza de prensión manual.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y al Hospital Cayetano Heredia por permitir realizar la investigación en sus instalaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud del Perú. Norma técnica-manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas. Lima-Perú; 2017.
2. Shimizu Y, Yamanashi H, Noguchi Y, Koyamatsu J, Nagayoshi M, Kiyoura K, et al. Association of hemoglobin concentration with handgrip strength in relation to hepatocyte growth factor levels among elderly Japanese men aged 60–69 years: a cross-sectional study. *Environ Health Prev Med*. 2018. 23:56. <https://doi.org/10.1186/s12199-018-0744-x>
3. Gi YM, Jung B, Kim KW, Cho JH, Ha IH. Low handgrip strength is closely associated with anemia among adults: A cross-sectional study using Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *PLoS One*. 2020
4. Hirani V, Naganathan V, Blyth F, Le Couteur DG, Seibel MJ, Waite LM, et al. Low Hemoglobin Concentrations Are Associated With Sarcopenia, Physical Performance, and Disability in Older Australian Men in Cross-sectional and Longitudinal Analysis: The Concord Health and Ageing in Men Project. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2016;71(12):1667-1675. doi:10.1093/gerona/glw055
5. Zhou LP, Yu DY, Ma BW, Shen Z Le, Zou HB, Zhang XZ, et al. Feasibility of substituting handgrip strength for muscle mass as a constituent standard in the Global Leadership Initiative on Malnutrition for diagnosing malnutrition in patients with gastrointestinal cancers. *Nutrition*. 2021 Apr 1;84:111044.
6. Adamu AL, Crampin A, Kayuni N, Amberbir A, Koole O, Phiri A, et al. Prevalence and risk factors for anemia severity and type in Malawian men and women: Urban and rural differences. *Popul Health Metr [Internet]*. 2017 Mar 29;15(1):1–15.
7. Pereira AAC, Zaia RD, Souza GHG, Luizeti BO, Andreola R, Junior AOV, et al. The Correlation between Hand Grip Strength and Nutritional Variables in Ambulatory Cancer Patients. *Nutr Cancer*. 2021;73(2):221–9. DOI: 10.1080/01635581.2020.1750662.
8. Kim Y. The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES): current status and challenges. *Epidemiol Health*. 2014 Apr 30
9. Huang DD, Yu DY, Song HN, Wang W Bin, Luo X, Wu GF, et al. The relationship between the GLIM-defined malnutrition, body composition and functional parameters, and clinical outcomes in elderly patients undergoing radical gastrectomy for gastric cancer. *European Journal of Surgical Oncology*. 2021;47(9):2323–31.
10. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación [Internet]. 6ta ed. Mc Graw-Hill Interamerica editores, editor. México; 2014.

11. Aguilar Esenarro L, Contreras Rojas M, Canto Dorador J, Vilches Dávila W. Resolución Ministerial N°184-2012/MINSA "Guía Técnica para la Valoración Nutricional Antropométrica de la Persona Adulta". Ministerio De Salud (MINSA). 2012. 32 p.
12. Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MTL, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clinical Nutrition*. 2008;27(4):601–7.
13. Nakyeeyune R, Ruan X, Shen Y, Shao Y, Niu C, Zang Z, et al. Diagnostic Performance of SGA, PG-SGA and MUST for Malnutrition Assessment in Adult Cancer Patients: A Systematic Literature Review and Hierarchical Bayesian Meta-Analysis. *Nutr Cancer*. 2022;74(3):903–15.
14. Wilkinson TJ, White AEM, Nixon DGD, Gould DW, Watson EL, Smith AC. Characterising skeletal muscle haemoglobin saturation during exercise using near-infrared spectroscopy in chronic kidney disease. *Clin Exp Nephrol*. 2019 Jan 22;23(1):32–42.
15. Crispin P. Effect of anemia on muscle oxygen saturation during submaximal exercise. *Transfusion (Paris)*. 2020;60(1):36–44.
16. Puthuchearu ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA*. 2013;310(15):1591–600.
17. Hao Huang C, Shibamoto A, Namisaki T, Suzuki J, Kubo T, Iwai S, et al. Hemoglobin and Endotoxin Levels Predict Sarcopenia Occurrence in Patients with Alcoholic Cirrhosis. *Diagnostics* 2023, Vol 13, Page 2218. 2023 Jun 29;13(13):2218.
18. Payne CF, Davies JI, Gomez-Olive FX, Hands KJ, Kahn K, Kobayashi LC, et al. Cross-sectional relationship between haemoglobin concentration and measures of physical and cognitive function in an older rural South African population. *J Epidemiol Community Health*. 2018 Sep 1;72(9):796–802.
19. Sutandyo N, Rinaldi I, Sari NK, Winston K. Prevalence of Anemia and Factors Associated With Handgrip Strength in Indonesian Elderly Population. *Cureus*. 2022;14(5).
20. De Azevedo Tavares MC, Souza B de, Filho BA, De Moura Barbosa H, Sibalde Vanderley IC. Perfil de força de preensão manual em pacientes idosos com câncer de próstata. 2018;24(2):137–41.
21. Madeddu C, Gramignano G, Astara G, Demontis R, Sanna E, Atzeni V, et al. Pathogenesis and treatment options of cancer related anemia: Perspective for a targeted mechanism-based approach. *Front Physiol*. 2018;9(SEP):1–20.
22. Esteban-simón A, Díez-fernández DM, Artés-rodríguez E, Casimiro-artés MÁ, Rodríguez-pérez MA, Moreno-martos H, et al. Absolute and Relative Handgrip Strength as Indicators of Self-Reported Physical Function and Quality of Life in Breast Cancer Survivors: The EFICAN Study. *Cancers* 2021, Vol 13, Page 5292, 2021 Oct 21;13(21):5292.
23. Egenvall M, Karlsson E, Nygren-Bonnier M, Franzén E, Rydwick E. Associations between a composite score of hemoglobin, CRP and albumin and physical performance in older patients undergoing gastrointestinal cancer surgery. *Clin Nutr ESPEN*. 2021 Dec;46:330-335. DOI: 10.1016/j.clnesp.2021.09.736.