

Variación del peso en pacientes con neoplasias hematológicas a partir de marcadores bioquímicos. Análisis mediante ANOVA

Weight variation in patients with haematological malignancies based on biochemical markers. ANOVA analysis

Edgar Rolando Morales Caluña¹[0000-0001-9545-1282], Ketty Elena Meneces Zapater²[0009-0009-5866-1067],
Kevin Gabriel Armijo Valverde³[0009-0007-0822-266X]

^{1,3}Universidad Estatal de Milagro (UNEMI). Facultad de Salud y Servicios Sociales. Ciudadela Universitaria “Dr. Rómulo Minchala Murillo” Km 1.5 vía Milagro – Virgen de Fátima, Milagro, Guayas. Ecuador

²Hospital Luis Vernaza. Servicio de Enfermedades Hematológicas. Calle Loja 700, Guayaquil, Guayas. Ecuador

¹emoralesc4@unemi.edu.ec, ²ketty.meneces.md@gmail.com, ³karmijov@unemi.edu.ec

CITA EN APA:

Morales Caluña, E. R., Meneces Zapater, K. E., & Armijo Valverde, K. G. (2024). Weight variation in patients with haematological malignancies based on biochemical markers. ANOVA analysis. *Tesla Revista Científica*, 4(2), e386. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i2.e376>

Recibido: 2024-06-17

Revisado: 2024-06-25 al 2024-07-15

Corrigido: 2024-07-25

Aceptado: 2024-08-01

Publicado: 2024-08-09

TESLA

Revista Científica
ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.
The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen: Las neoplasias hematológicas, que incluyen leucemias, linfomas y mielomas, afectan la clonación de las células hematopoyéticas y tienen un impacto significativo en diversas poblaciones a nivel mundial. La variación del peso en pacientes con estas enfermedades es un fenómeno clínico crucial, ya que influye en las comorbilidades y tratamientos de la enfermedad, reflejando tanto el estado nutricional como la actividad de la patología y la respuesta al tratamiento. Los marcadores bioquímicos, como glucosa, urea, creatinina, proteínas totales, seroalbúmina, prealbúmina, vitamina D, fósforo, magnesio, AST/TGO, ALT/TGP, colesterol, HDL, triglicéridos, hemoglobina y hematocrito, son herramientas valiosas para evaluar esta variación. En este estudio, se adoptó un enfoque cuantitativo longitudinal retrospectivo para analizar la relación entre estos marcadores y la variación del peso en 62 pacientes con neoplasias hematológicas, utilizando ANOVA de un factor. Los resultados indicaron que los niveles de proteínas totales, fósforo, TGP y HCTO disminuyen en la pérdida de peso, mientras que los niveles de hierro aumentan. Estos hallazgos sugieren que ciertos marcadores bioquímicos pueden actuar como predictores de la variación de peso, lo que podría optimizar las estrategias de manejo y tratamiento nutricional, mejorando la calidad de vida de los pacientes y reduciendo la tasa de morbilidad y mortalidad.

Palabras claves: neoplasias hematológicas, variación del peso, marcadores bioquímicos, pacientes, tratamiento nutricional.

Abstract: Hematological neoplasms, which include leukemias, lymphomas, and myelomas, affect the cloning of hematopoietic cells and have a significant impact on various populations worldwide. Weight variation in patients with these diseases is a crucial clinical phenomenon, as it influences comorbidities and disease treatments, reflecting both the nutritional status and the activity of the pathology and response to treatment. Biochemical markers such as glucose, urea, creatinine, total proteins, serum albumin, prealbumin, vitamin D, phosphorus, magnesium, AST/GOT, ALT/GPT, cholesterol, HDL, triglycerides, hemoglobin, and hematocrit are valuable tools for assessing this variation. In this study, a retrospective longitudinal quantitative approach was adopted to analyze the relationship between these markers and weight variation in 62 patients with hematological neoplasms, using one-way ANOVA. The results indicated that levels of total proteins, phosphorus, GPT, and HCT decrease with weight loss, while iron levels increase. These findings suggest that certain biochemical markers can act as predictors of weight variation, which could optimize nutritional management and treatment strategies, improving patients' quality of life and reducing morbidity and mortality rates. The research underscores the need for future studies to include additional variables such as inflammatory markers and physical activity to find more sensitive predictors of weight variation in this population.

Keywords: Hematological neoplasm, weight variation, biochemical markers, patients, nutritional management

1. INTRODUCCIÓN

Las neoplasias hematológicas son un grupo de enfermedades que afectan la clonación de las células hematopoyéticas (1) (2), afectando a la población mundial, tanto a niños, adultos y adultos mayores (3). Las neoplasias hematológicas, incluyen leucemias, linfomas y mielomas, que son tipos de cáncer (1) (4) (5).

La variación del peso en estos pacientes es un fenómeno clínico de gran importancia en el ámbito hospitalario y ambulatorio, tanto por su impacto en las comorbilidades y tratamientos de la enfermedad (6) (7). El monitoreo del peso corporal en los pacientes no solo refleja el estado nutricional, sino que podemos utilizar como un indicador de la actividad de la patología y respuesta al tratamiento (8) (9) (10). Por este motivo, es crucial contar con herramientas que permitan evaluar esta variación.

Una de las estrategias que podemos utilizar son los marcadores bioquímicos, que nos permiten obtener información sobre la ingesta alimentaria y el estado nutricional de nuestros pacientes (11). Marcadores como glucosa, urea, creatinina, proteínas totales, seroalbúmina, prealbúmina, vitamina D, fosforo, magnesio, Aspartato aminotransferasa (AST/TGO), alanina aminotransferasa (ASL/TGP), colesterol, colesterol Lipoproteínas de alta densidad (HDL), triglicéridos, hemoglobina (Hb) y hematocrito(12) (Hcto) (5) (13) son algunos que se relacionan con los cambios en el peso corporal (14).

El análisis de la variación de peso en pacientes con neoplasia hematológica a partir de marcadores bioquímicos podemos realizarlos mediante técnicas estadísticas, como el análisis de varianza de (ANOVA de un factor) (15).

El presente estudio tiene como objetivo analizar la relación entre los marcadores bioquímicos y la variación de peso en pacientes hospitalizados con neoplasias hematológicas, utilizando ANOVA como herramienta de análisis. Este análisis permitirá optimizar estrategias del manejo y tratamiento nutricional, mejorando así la calidad de vida y contribuyendo a la reducción de la tasa de morbimortalidad de estos pacientes.

2. METODOLOGÍA O MATERIALES Y METODOS

2.1. Enfoque de la investigación

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo para investigar la relación entre los marcadores bioquímicos y la variación en el peso corporal en pacientes con neoplasia hematológica. Se utilizó un diseño de investigación longitudinal retrospectivo para recopilar datos de manera prospectiva a lo largo del tiempo, permitiendo así analizar cambios en los marcadores y en el peso corporal de los participantes(16), el presente estudio cuenta con la aprobación y autorización del hospital Luis Vernaza.

2.2. Unidades de análisis

Las unidades de análisis en este estudio fueron 62 individuos diagnosticados con neoplasia hematológica, los mismo que fueron atendidos el hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil en el

periodo octubre 2022 a octubre 2023, durante el cual se realizaron mediciones repetidas de los marcadores bioquímicos de interés y se registraron los cambios en su peso corporal(17).

2.3. Técnicas de recolección

Para la recolección de datos, se emplearon métodos estandarizados y validados. Se realizaron visitas periódicas a los pacientes, durante las cuales se obtuvieron muestras de sangre para la medición de los marcadores bioquímicos, incluyendo glucosa, urea, creatinina, proteínas totales, seroalbúmina, prealbúmina, vitamina D, fosforo, magnesio, TGO, TGP, colesterol, HDL, triglicéridos, Hb y Hcto. Además, se registraron las mediciones del peso corporal de los pacientes en cada visita, la variación del peso se calculó de la forma(18).

$$\text{Variacion}_{\text{peso}} = \text{Peso}_{\text{final}} - \text{Peso}_{\text{inicial}}$$

2.4. Procesamiento y análisis de la información

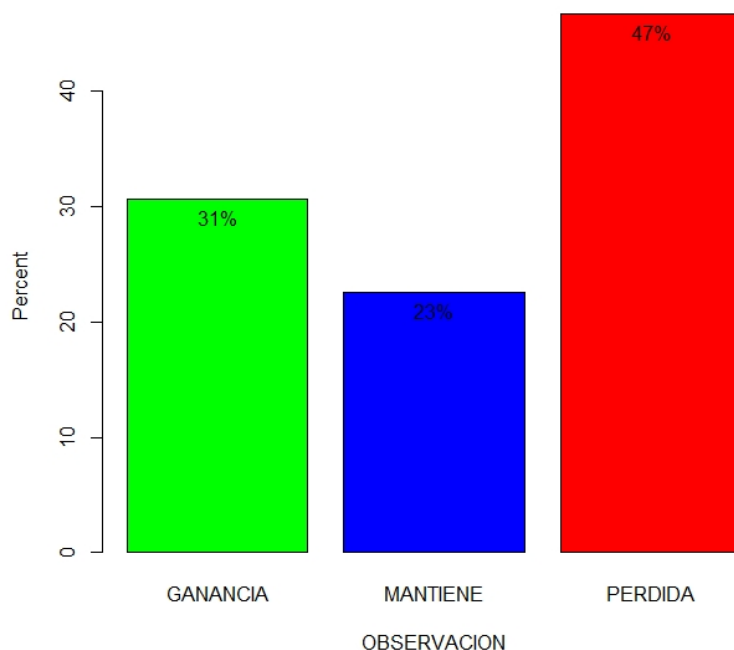
Los datos recolectados fueron procesados utilizando software estadístico RStudio(19). Se realizó un análisis descriptivo para examinar la distribución de las variables y calcular medidas de tendencia central y dispersión. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de varianza de medidas (ANOVA de un factor) para investigar la relación entre la variación del peso corporal y los marcadores bioquímicos en pacientes con neoplasia hematológica. Este análisis permitió evaluar los efectos principales de cada factor como sus interacciones, proporcionando información detallada sobre cómo los cambios en los marcadores bioquímicos se relacionan con la variación en el peso corporal en esta población específica(20).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados:

Participaron en el estudio 62 voluntarios, la población estaba formada en su mayoría por participantes de sexo masculino (n = 42, 67.74%). La mediana de edad era de 51 años (rango intercuartílico = 33.5). Alrededor 30.65% ganaron peso mientras que el 46.77% reportan una pérdida.

Figura 1. Porcentaje de la variación del peso en la población de estudio



Para seleccionar las variables que predicen la variación de peso, se utilizó el método de regresión Stepwise (21) hacia adelante, el mismo que estableció un modelo de la forma:

$$\text{Variacion}_{\text{peso}} \sim \beta_0 + \beta_1 * \text{Proteínas}_{\text{totales}} + \beta_2 * \text{Fosforo} + \beta_3 * \text{TGP} + \beta_4 * \text{HCTO} + \beta_5 * \text{Hierro} + \epsilon; AIC = 262.65$$

A partir de las variables establecidas por el modelo, se realiza la prueba ANOVA de un factor entre las variables variación del peso y proteínas, fósforo, TGP, Hcto y Hierro, para lo cual se calculó la variación del peso se categorizó en ganancia, pérdida y mantiene. Las variables cumplen el supuesto de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($n=62$), se asume que las variables tienen una distribución normal con un p-valor mayor a 0.05 (0.08609, 0.5436, 0.3983, 0.1486, 0.5688).

Tabla 1. Media y desviación estándar de las variables que influyen en la variación del peso según su categoría.

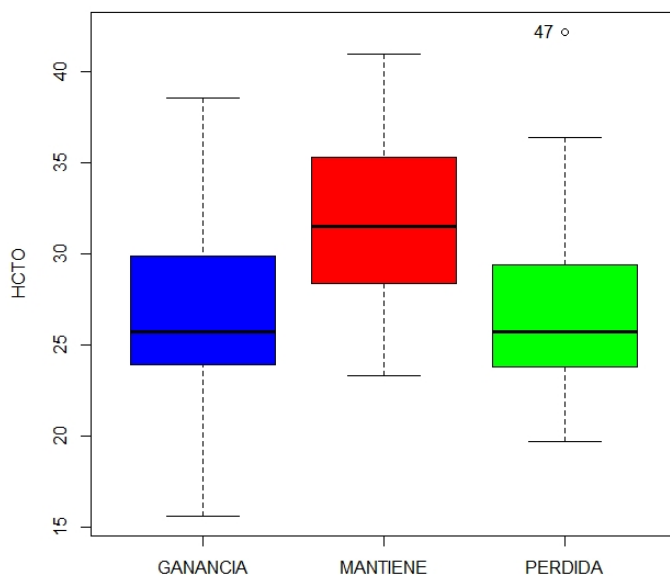
Variación peso		GANANCIA	MANTIENE	PERDIDA
Proteínas	Media	5.860	5.633	5.528
	Desviación estándar	1.098	0.888	1.360
TGP	Media	37.632	35.857	51.310
	Desviación estándar	20.103	26.137	30.942
Fósforo	Media	3.723	3.432	3.579
	Desviación estándar	1.558	0.720	1.225
HCTO	Media	27.074	31.807	27.331
	Desviación estándar	5.718	4.849	5.207
Hierro	Media	88.684	74.500	125.310
	Desviación estándar	61.413	62.319	71.217

En la Tabla 1 se observa una variación en los niveles medios de diferentes variables biológicas en relación con distintas categorías de cambio de peso: ganancia, mantenimiento y pérdida. En general, se observa que la media de las proteínas, TGP, fósforo y Hcto tiende a disminuir en el caso de pérdida de peso

en comparación con la ganancia y el mantenimiento. Sin embargo, el hierro muestra un patrón inverso, con una media más alta en la categoría de pérdida de peso en comparación con la ganancia y el mantenimiento. Las desviaciones estándar varían entre las categorías, lo que indica una mayor o menor dispersión de los datos en cada caso. Estos hallazgos sugieren una asociación entre los cambios en el peso corporal y los niveles de estas variables biológicas, lo que podría ser relevante para comprender mejor los procesos fisiológicos asociados con la ganancia, el mantenimiento y la pérdida de peso.

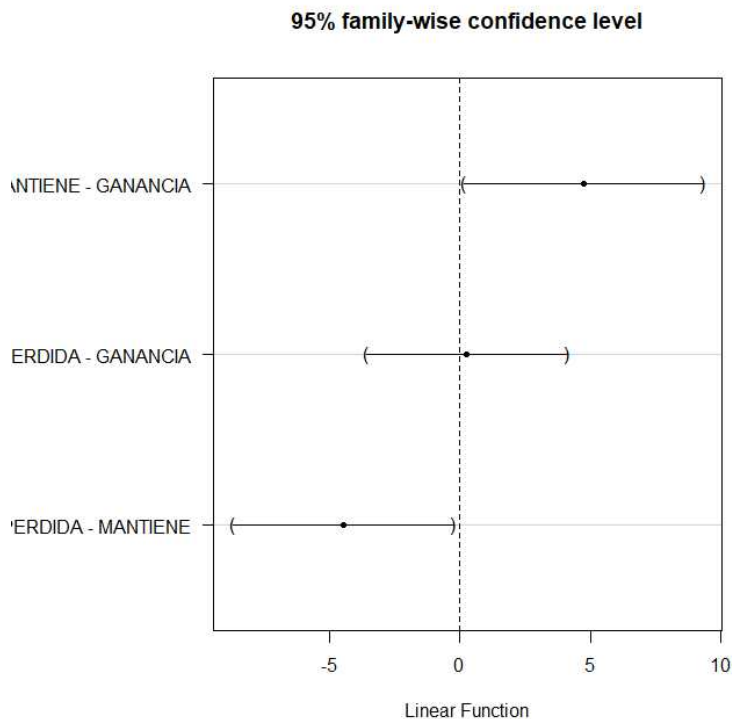
Los análisis de varianza (ANOVA) realizados para las variables Proteínas totales, Fósforo, TGP, Hcto y Hierro entre los grupos de observación “GANANCIA”, “MANTIENE” y “PERDIDA” arrojaron resultados diversos. Para Proteínas totales y Fósforo, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($p > 0.05$), lo que sugiere una homogeneidad en los niveles de estas variables independientemente del estado de los sujetos respecto a su observación financiera. Sin embargo, para TGP, sin embargo, la prueba ANOVA no reveló diferencias significativas ($p = 0.129$), la comparación entre los grupos “PERDIDA” y “GANANCIA” mostró una diferencia marginalmente significativa ($p = 0.221$), lo que sugiere posibles tendencias que podrían explorarse más a fondo.

Figura 2. Diagrama de caja y bigote del Hcto y variación del peso



En el caso del Hcto, se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($F(2, 59) = 3.872$, $p = 0.0263$). Las pruebas de comparación de medias identificaron una diferencia significativa entre los grupos “MANTIENE” y “GANANCIA”.

Figura 3. Prueba de Tukey para Hcto y variación del peso



Este resultado indica que los niveles de hematocrito pueden variar según el estado nutricional de los individuos, lo que podría tener implicaciones importantes en términos de salud y nutrición. Por otro lado, para la variable hierro, si bien la prueba ANOVA mostró un p-valor marginalmente significativo ($p = 0.0476$), las pruebas de Tukey no revelaron diferencias significativas entre los grupos. Esto sugiere que, si bien existe cierta variabilidad en los niveles de hierro entre los grupos, estas diferencias no fueron lo suficientemente grandes como para ser consideradas significativas según las pruebas post hoc realizadas.

Los resultados de la prueba ANOVA proporcionan información importante sobre cómo las variables relacionadas con la nutrición y la salud pueden variar en función del estado nutricional de los individuos. Si bien algunas variables, como las Proteínas totales y el Fósforo, parecen mantenerse estables independientemente del estado nutricional, otras, como el TGP y el Hcto, pueden verse influenciadas por esta variable.

Discusiones:

La presente investigación establece que la variación del peso corporal de los pacientes hospitalizados con neoplasias hematológicas puede presentarse con un incremento o disminución de peso.

Con base a los resultados observados en la muestra de pacientes. Podemos destacar los principales resultados con la relación de los marcadores bioquímicos que pueden actuar como predictores de pérdida de peso, como lo son las proteínas, TGP, fósforo y Hcto, afectando así la calidad de vida. Fortaleciendo la asociación mostrada por el estudio de Demark-Wahnefried et al. (2018) donde se enfocaron en el mantenimiento del peso y la actividad física hace referencia a la importancia de mantener un peso y una actividad física óptima para mantener una calidad de vida y reducir la morbimortalidad (22).

No se observó modificaciones en los niveles de proteínas totales y albúmina, ya sea en la pérdida o ganancia peso, pero, una característica de las personas que tienen cáncer, es presentar un incremento en sus necesidades energéticas y proteicas (23). Las cuales afectan los diferentes marcadores bioquímicos como lo menciona el artículo de Lee et al. (2022), donde observaron que las personas que presentaron pérdida de peso, tenían la característica de manejar marcados disminuidos de proteínas totales y albúmina (24).

De acuerdo a Lipshitz et al. (2024) La pérdida de peso es un criterio presente en los pacientes con cáncer y mencionan que los valores de albúmina, linfocitos, plaquetas y hemoglobina se ven disminuidos y son utilizados como predictores de la caquexia (25), a diferencia de los resultados observados, donde no encontramos diferencias significativas entre estos marcadores y la pérdida de peso, sin embargo, se observó, un incremento en los valores de hierro en los pacientes que presentaron una disminución del peso.

Go et al. (2021) menciona la importancia de utilizar el marcador de linfoma de células-B como predictor de la caquexia (26), esto nos hace referencia a la importancia de conocer indicadores predictivos para la pérdida de peso involuntaria, tomando en consideración la línea de investigación del estudio planteado. Además, es necesario identificar que se puede aplicar marcadores bioquímicos como predictores de la variación de peso en los pacientes hospitalizados con neoplasias hematológicas.

En el estudio de Gronnier et al. (2024) menciona que los marcadores inflamatorios elevados son indicadores de una pérdida involuntaria de peso (27), por tal motivo, se sugiere realizar una investigación más exhaustiva para ampliar el conocimiento de los marcadores bioquímicos que pueden participar como predictores de la pérdida o ganancia de peso en las personas con cánceres hematológicos, adicional, combinar el uso de indicadores antropométricos (28) y bioquímicos como predictores directos de la variación del peso corporal.

Por lo detallado, es relevante para estudios futuros tener en cuenta todos los marcadores bioquímicos y su relación con en la variación de peso de los pacientes hospitalizados con cáncer, los cuales se pueden utilizar como predictores de comorbilidades, efecto de tratamientos y actividad de la patología.

4. CONCLUSIONES

Se concluye, que los marcadores más relacionados con la variación de peso, como se demuestra que los marcadores de proteínas totales, fósforo, TGO y HCTO disminuyen en la pérdida de peso, mientras que los niveles de hierro aumentan.

Estos hallazgos sugieren que ciertos marcadores bioquímicos pueden actuar como predictores de la variación del peso corporal en los pacientes hospitalizados con neoplasias hematológicas. Esto podría optimizar las estrategias de manejo y tratamiento nutricional, mejorando la calidad de vida y reduciendo la tasa de morbimortalidad de los pacientes.

La investigación sugiere que en estudios futuros, se incluyan variables adicionales como linfoma de células-B, marcadores inflamatorios y actividad física, para identificar predictores más sensibles de la variación de peso corporal en esta población específica.

FINANCIACIÓN

Los autores deben declarar la fuente de financiación de su investigación, estas pueden ser organizaciones gubernamentales, universidades, centros de investigación, becas, proyectos aprobados entre otros. Por otra parte, si la investigación no tuvo financiamiento también debe indicarlos

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran si existen o no conflicto de intereses con su investigación

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

<i>Participar activamente en:</i>	<i>Autor 1.</i>	<i>Autor 2</i>	<i>Autor 3</i>
<i>Conceptualización</i>	X	X	X
<i>Análisis formal</i>	X	X	X
<i>Adquisición de fondos</i>	X	X	
<i>Investigación</i>	X	X	X
<i>Metodología</i>	X		
<i>Administración del proyecto</i>	X	X	X
<i>Recursos</i>	X	X	X
<i>Redacción –borrador original</i>	X	X	X
<i>Redacción –revisión y edición</i>	X	X	X
<i>La discusión de los resultados</i>	X	X	X
<i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i>	X	X	X

REFERENCIAS

1. Rudelius M, Weinberg OK, Niemeyer CM, Shimamura A, Calvo KR. The International Consensus Classification (ICC) of hematologic neoplasms with germline predisposition, pediatric myelodysplastic syndrome, and juvenile myelomonocytic leukemia. *Virchows Arch.* enero de 2023;482(1):113-30.
2. Díaz-Regañón IR. Neoplasias Hematológicas. Tratado de geriatría para residentes,(Madrid). 2006;667-77.
3. Kotmayer L, Kállay K, Bődör C. [Hereditary haematological malignancies]. *Magy Onkol.* 17 de marzo de 2020;64(1):43-55.
4. Khoury JD, Solary E, Abla O, Akkari Y, Alaggio R, Apperley JF, et al. The 5th edition of the World Health Organization Classification of Haematolymphoid Tumours: Myeloid and Histiocytic/Dendritic Neoplasms. *Leukemia.* julio de 2022;36(7):1703-19.
5. Herrera-Silva JC, Treviño-Moore A, Medina-Rosales H. Asociación entre marcadores de inflamación sistémica de bajo grado e índice de masa corporal en niños con cáncer en quimioterapia. *Boletín médico del Hospital Infantil de México.* 2008;65(3):167-8.

6. Pasqui DM, Latorraca CDOC, Pacheco RL, Riera R. CAR-T cell therapy for patients with hematological malignancies. A systematic review. *Eur J Haematol.* diciembre de 2022;109(6):601-18.
7. Bilgihan MT, Ciftciler R. The Effect of Obesity and Body Mass Index on Hematologic Malignancies. *Metab Syndr Relat Disord.* septiembre de 2023;21(7):353-61.
8. Spring J, Munshi L. Hematology Emergencies in Adults With Critical Illness: Malignant Hematology. *Chest.* julio de 2022;162(1):120-31.
9. Odriozola Herrán A. Evaluación diagnóstica de pacientes con pérdida involuntaria de peso. 2018 [citado 22 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/14299>
10. Huhmann MB, Cunningham RS. Importance of nutritional screening in treatment of cancer-related weight loss. *Lancet Oncol.* mayo de 2005;6(5):334-43.
11. de Oliveira PF. Estado nutricional e suas relações com populações de linfócitos e marcadores inflamatórios em indivíduos com diagnóstico recente de neoplasias hematológicas malignas [Internet] [PhD Thesis]. Universidade Federal de Santa Catarina; 2013 [citado 22 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/30387184.pdf>
12. Vasta LM, Khan NE, Higgs CP, Harney LA, Carr AG, Harris AK, et al. Hematologic indices in individuals with pathogenic germline DICER1 variants. *Blood Adv.* 12 de enero de 2021;5(1):216-23.
13. Arzuaga-Mendez J, Lopez-Santillan M, Garcia-Ruiz JC, Lopez-Lopez E, Martin-Guerrero I. Systematic review of the potential of MicroRNAs in the management of patients with follicular lymphoma. *Crit Rev Oncol Hematol.* marzo de 2021;159:103247.
14. Vinueza-Veloz AF, Tapia-Veloz EC, Tapia-Veloz G, Nicolalde-Cifuentes TM, Carpio-Arias TV, Vinueza-Veloz AF, et al. Estado nutricional de los adultos ecuatorianos y su distribución según las características sociodemográficas. Estudio transversal. *Nutrición Hospitalaria.* febrero de 2023;40(1):102-8.
15. McHugh ML. Multiple comparison analysis testing in ANOVA. *Biochem Med (Zagreb).* 2011;21(3):203-9.
16. Tenny S, Brannan JM, Brannan GD. Qualitative Study. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 6 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470395/>
17. Christensen M, Liang M. Critical care: A concept analysis. *Int J Nurs Sci.* julio de 2023;10(3):403-13.
18. Shirvalkar P, Prosky J, Chin G, Ahmadipour P, Sani OG, Desai M, et al. First-in-human prediction of chronic pain state using intracranial neural biomarkers. *Nat Neurosci.* junio de 2023;26(6):1090-9.
19. Muse VP, Brunak S. Protocol for EHR laboratory data preprocessing and seasonal adjustment using R and RStudio. *STAR Protoc.* 15 de marzo de 2024;5(1):102912.
20. Deodhar AV, Bertenthal BI. How attention factors into executive function in preschool children. *Front Psychol.* 2023;14:1146101.

21. Scanning null. Retracted: Prediction of Renal Function Damage in Patients with Essential Hypertension Based on Stepwise Regression Equation Scanning by AASI. *Scanning*. 2023;2023:9831918.
22. Demark-Wahnefried W, Schmitz KH, Alfano CM, Bail JR, Goodwin PJ, Thomson CA, et al. Weight management and physical activity throughout the cancer care continuum. *CA Cancer J Clin*. enero de 2018;68(1):64-89.
23. Tomíska M, Dastyh M, Dolezalová J, Vorlíček J. [The effect of chemotherapy on energy and nitrogen balance in patients with hematologic neoplasms]. *Vnitr Lek*. enero de 1997;43(1):18-24.
24. Lee CW, Kim I, Koh Y, Shin D, Hong J, Kim DH, et al. Monitoring energy balance through clinical and serum biomarkers in patients with hematologic malignancies undergoing chemotherapy. *Ann Hematol*. diciembre de 2022;101(12):2759-69.
25. Lipshitz M, Visser J, Anderson R, Nel DG, Smit T, Steel HC, et al. Relationships of emerging biomarkers of cancer cachexia with quality of life, appetite, and cachexia. *Support Care Cancer*. 14 de mayo de 2024;32(6):349.
26. Go SI, Park MJ, Park S, Kang MH, Kim HG, Kang JH, et al. Cachexia index as a potential biomarker for cancer cachexia and a prognostic indicator in diffuse large B-cell lymphoma. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. diciembre de 2021;12(6):2211-9.
27. Gronnier M, Hedhli K, Sauzay C, Salle V, Duhaut P, Schmidt J, et al. Relevance of blood tumor markers in inpatients with significant involuntary weight loss and elevated levels of inflammation biomarkers. *BMC Cancer*. 15 de abril de 2024;24(1):468.
28. Dev R. Measuring cachexia-diagnostic criteria. *Ann Palliat Med*. enero de 2019;8(1):24-32.