

ORIGINAL

Validación del cribado nutricional CIPA mediante variables clínicas pronósticas en pacientes quirúrgicos hospitalizados

Alejandra Mora Mendoza^{a,b,*}, José Pablo Suárez Llanos^a, Alba Sánchez Morales^b,
Cristina Lorenzo González^a, Yolanda Zambrano Huerta^a
e Ignacio Llorente Gómez de Segura^{a,b}

^a Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España

^b Universidad de La Laguna, Facultad de Medicina, Santa Cruz de Tenerife, España

Recibido el 22 de mayo de 2019; aceptado el 10 de julio de 2019

Disponible en Internet el 24 de octubre de 2019

PALABRAS CLAVE

Desnutrición;
Hospitalización;
Evaluación
nutricional;
Prevalencia;
Pronóstico;
Cirugía

Resumen

Introducción: El cribado nutricional CIPA (Control de Ingestas, Proteínas, Antropometría) es positivo cumpliendo al menos una de las siguientes condiciones: control de ingestas en 48-72 h < 50%; albúmina < 3 g/dl, índice de masa corporal < 18,5 kg/m² o circunferencia del brazo ≤ 22,5 cm. Tras su validación en pacientes hospitalizados con patologías no quirúrgicas, se realiza el mismo proceso en pacientes quirúrgicos.

Objetivos: Validación del cribado CIPA en pacientes hospitalizados quirúrgicos mediante comparación con Valoración Global Subjetiva (VGS) y analizando el pronóstico clínico de los pacientes.

Material y métodos: Estudio prospectivo de pacientes quirúrgicos hospitalizados, valorando la prevalencia o riesgo de desnutrición a través de CIPA y VGS. Análisis de desnutrición hospitalaria a través de la asociación con las variables clínicas pronósticas estancia mediana, mortalidad y reintegro precoz. Concordancia entre ambos métodos de cribado mediante índice Kappa (κ), sensibilidad (S) y especificidad (E).

Resultados: Se analizan 226 pacientes. CIPA identifica una prevalencia de desnutrición o riesgo de padecerla del 35,40%, y VGS 30,08%. CIPA es capaz de detectar al paciente con mayor mortalidad hospitalaria (5% vs. 0%, $p = 0,006$), a diferencia de la VGS (2,94% vs. 1,27%, $p = 0,385$). CIPA también detectó aquellos con mayor estancia mediana (21 días [RIC 14-34 días] vs. 14,5 días [RIC 9-27 días], $p = 0,002$) y reintegros precoces (25,3% vs. 8,2%, $p < 0,001$). S y E de CIPA vs. VGS: 70,59% y 79,75%, respectivamente; $\kappa = 0,479$ ($p < 0,001$).

Conclusiones: Mediante el cribado nutricional CIPA la prevalencia de desnutrición o riesgo de padecerla en pacientes quirúrgicos es elevada, y estos cursan con peor evolución clínica, siendo válido y efectivo en este tipo de pacientes.

© 2020 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: almomend@gmail.com (A. Mora Mendoza).

<https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.07.008>

2530-0164/© 2020 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Malnutrition;
Hospitalization;
Nutrition assessment;
Prevalence;
Prognosis;
Surgery

Validation of CIPA nutritional screening through prognostic clinical variables in hospitalized surgical patients**Abstract**

Introduction: CIPA (Control of Food Intake, Protein, and Anthropometry) nutritional screening is positive when one of the following conditions is met: Control of Food Intake for 48-72 h < 50%; Albumin < 3 g/dL, Body Mass Index < 18.5 kg/m² or Arm Circumference ≤ 22.5 cm. Following its validation in non-surgical inpatients, the same process was performed with surgical inpatients. **Objectives:** Validity of the CIPA screening tool in surgical inpatients by comparison with Subjective Global Assessment (SGA) and analysis of clinical outcomes.

Material and methods: A prospective study of hospitalized surgical patients, evaluating the prevalence or risk of malnutrition through CIPA and SGA. Analysis of hospital malnutrition according to CIPA screening and association with the clinical outcomes of median length of stay, mortality and early readmission. Concordance between both screening methods by Kappa Index (κ), sensitivity (S) and specificity (SP).

Results: A total of 226 patients were analysed. The prevalence of malnutrition or risk of malnutrition was identified by CIPA in 35.40% and by SGA in 30.08%. CIPA is capable of detecting patients at a greater risk of mortality during hospitalization (5% vs. 0%, $P = .006$), unlike the SGA (2.94% vs. 1.27%, $P = .385$). CIPA also detected patients with higher median length of stay (21 days [IQR 14-34 days] vs. 14.5 days [IQR 9-27 days], $P = .002$) and rate of early readmissions (25.3% vs. 8.2%, $P < .001$). S and SP of CIPA vs. SGA was 70.59% and 79.75%, respectively; Kappa index was 0.479 ($P < .001$).

Conclusions: Using CIPA nutritional screening, the prevalence and risk of malnutrition in surgical patients is high, and they present poorer clinical outcomes, making CIPA valid and effective in this type of patients.

© 2020 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La elevada prevalencia de desnutrición en los hospitales se ha convertido en un problema de salud pública, con alto impacto independientemente del país o sistema sanitario^{1,2}. En Europa se cifra en 20 millones de personas afectadas, con un coste anual de 120.000 millones de euros³. Atendiendo a las características del paciente, aquellos sometidos a procesos quirúrgicos se encuentran en un estado de estrés mayor derivado de la cirugía y de la respuesta catabólica asociada. Además, estos pacientes pueden presentar otros cambios metabólicos y fisiológicos: alteración de la función gastrointestinal, síntomas como náuseas, vómitos o dolor postoperatorio, íleo paralítico, períodos de ayuno perioperatorio, e inmovilización. El estado nutricional muestra una clara influencia pronóstica en las complicaciones, recuperación y mortalidad postoperatoria⁴⁻⁶, incrementando de manera directa el gasto de la asistencia sanitaria. La terapia nutricional está indicada tanto para la prevención como para el tratamiento del binomio catabolismo-desnutrición, existiendo evidencia de que la mejoría del estado nutricional se relaciona con la prevención de complicaciones postoperatorias y la recuperación funcional⁴.

A pesar de la evidencia, la desnutrición en los hospitales es frecuentemente no reconocida y, por tanto, no tratada^{2,7}. En los últimos años la toma de conciencia entre los profesionales de la salud ha conducido a la generalización del uso de cribados nutricionales para la detección precoz de estos pacientes en riesgo. No existe un consenso de cuál es el mejor método en la práctica clínica, aunque se recomienda

el uso de la Valoración Global Subjetiva (VGS) como herramienta de comparación para validar nuevos cribados⁸.

El cribado nutricional CIPA (Control de Ingestas, Proteínas, Antropometría) fue diseñado en el Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria (HUNSC), con la premisa de utilizar los recursos disponibles en la práctica clínica diaria^{6,8}. El método de cribado es positivo cuando se cumple una de las siguientes circunstancias: control de ingestas de 48-72 h inferior al 50%; albúmina sérica < 3 g/dL; índice de masa corporal (IMC) < 18,5 kg/m² o en su defecto circunferencia del brazo (CB) ≤ 22,5 cm en los que no se puedan tallar o pesar. Los cribados con resultado negativo se repiten cada 10 días hasta el alta hospitalaria y los positivos son tratados mediante protocolo terapéutico asociado con dieta y suplementos orales nutricionales (SON) a consideración de los profesionales responsables. El cribado CIPA ha sido validado en los pacientes de área médica⁹ y sometido a procesos de optimización con el fin de perfeccionar su uso en la práctica hospitalaria¹⁰, demostrando además recientemente su costo-efectividad en las áreas quirúrgicas^{11,12}. Para su aplicación de manera global en hospitales de actividad heterogénea se presenta este estudio, con el fin de completar la validación del método en los pacientes quirúrgicos.

Material y métodos

Se realiza un estudio prospectivo longitudinal de prevalencia de desnutrición en pacientes ingresados en plantas quirúrgicas del HUNSC entre julio de 2016 y diciembre

de 2018. En el estudio se incluyen pacientes mayores de edad de ambos sexos con ingresos superiores a 72 h, tanto urgentes como programados, y con cribado nutricional realizado y validado a través del soporte informático. Este trabajo fue validado por el Comité ético del HUNSC y la recogida e inclusión de datos de los pacientes cumple el protocolo propio del centro sanitario para el acceso a las historias clínicas y firma del consentimiento informado correspondiente por parte de los pacientes.

Se recogieron las variables propias de la aplicación del cribado CIPA (control de ingestas, albúmina y peso, talla e IMC o en su defecto la CB) y la VGS en 226 pacientes, así como variables epidemiológicas (edad, sexo, fecha de ingreso, fecha del alta hospitalaria, tipo de ingreso, intervención quirúrgica) y variables pronósticas (estancia mediana, mortalidad y reingreso precoz). La determinación de albúmina se realiza durante el ingreso hospitalario, en la primera extracción sanguínea de los pacientes a su llegada a la planta de hospitalización. Se analiza la prevalencia de desnutrición hospitalaria o riesgo de la misma según el cribado CIPA vs. VGS al ingreso hospitalario y concordancia entre ambos métodos (índice de correlación Kappa). Se analiza la sensibilidad (S) y especificidad (E) de CIPA con respecto a VGS, asumiendo esta como el *gold estándar* para la validación. Se analiza la relación entre resultado de los cribados CIPA y VGS con las variables clínicas pronósticas reingreso precoz (en los primeros 31 días tras el alta hospitalaria), mortalidad (tanto hospitalaria como en los primeros 3 meses tras del alta, excluyendo la anterior), y estancia mediana (dada su alta dispersión y su distribución no simétrica). Tras la comprobación de la normalidad aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se realiza el análisis bivalente utilizando el test de t de Student o el test de U de Mann-Whitney en el caso de los contrastes no paramétricos. Para la comparación de variables categóricas se utiliza la prueba de Chi-cuadrado. Los resultados para las variables cuantitativas se expresan como media \pm desviación estándar o como mediana y rango intercuartílico (RIC), y para variables cualitativas se utilizan las frecuencias (%). En todos los contrastes de hipótesis se utiliza un nivel de significación del 5%. El programa estadístico utilizado es el software SPSS 24.0.

Resultados

La [tabla 1](#) muestra los datos basales de los 226 pacientes analizados en el estudio. En cuanto a la distribución por sexos, la presencia de mujeres es ligeramente superior, sin relacionarse con la positividad del cribado CIPA (un 33,7% de los hombres obtuvieron un resultado positivo; 36,6% en el caso de las mujeres). La prevalencia o riesgo de desnutrición a través de CIPA fue del 35,4% (IC 95%: 29,12-41,68), mientras que usando VGS fue del 30% (IC 95%: 24,06-36,11).

Con respecto a las variables clínicas pronósticas, CIPA es capaz de detectar al paciente con mayor riesgo de mortalidad durante el ingreso hospitalario (5% vs. 0%, $p=0,006$), a diferencia de la VGS (VGS 2,9% vs. 1,3%, $p=0,385$). Analizando la mortalidad en los primeros meses tras el alta hospitalaria, CIPA también es capaz de detectarla con un 8,7% vs. 0,7%, $p=0,002$, al igual que la VGS (8,8% vs. 1,3%, $p=0,005$) ([figs. 1 y 2](#)).

Tabla 1 Características basales de la muestra a estudio

Parámetro	Media	DE
Edad (años)	66,74	16,24
Peso (kg)	73,49	16,68
IMC (kg/m ²)	27,30	6,71
Albúmina (g/dl)	3,46	0,57
	N	%
N.º sujetos	226	100
Sexo		
Hombres	92	40,7
Mujeres	134	59,3
Tipo de ingreso		
Urgente	182	82,4
Programado	39	17,6
Tratamiento quirúrgico		
Sí	193	87,3
No	28	12,7
Servicio y Patología		
Cirugía General	73	32,30
Tumoral	23	31,51
Patología biliar	16	21,92
Diverticulitis	9	12,33
Otros	25	34,24
Traumatología	96	42,9
Fractura cadera	50	51,55
Otras fracturas	27	27,83
Otros procesos	20	20,61
Neurocirugía-ORL	16	7,1
Tumoral	9	56,25
Otros	7	43,75
Cirugía Vascular	33	14,7
Isquemia miembros	14	42,42
Pie diabético	13	39,40
Otros	6	18,18
Cirugía Plástica-Cir. Maxilofacial	7	3,1

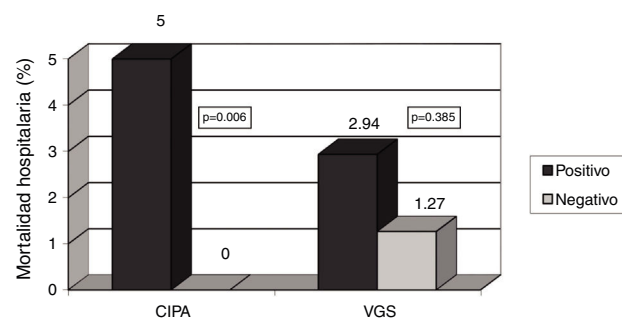


Figura 1 Mortalidad hospitalaria según resultados CIPA y VGS.

Los pacientes con cribado CIPA positivos permanecen más días ingresados en el hospital, con una mediana de 21 días (RIC 14-34 días) vs. 14,5 días en los cribados CIPA negativos (RIC 9-27 días), $p=0,002$. Utilizando la VGS se obtienen datos similares, con una estancia mediana de 23 días (RIC 14,25-37,25) vs. 15 días (RIC 9-25), $p<0,001$ ([fig. 3](#)). El

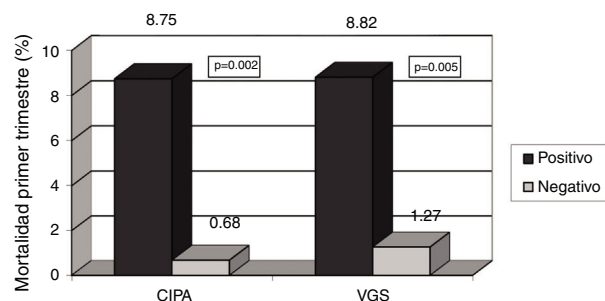


Figura 2 Mortalidad en los primeros 3 meses tras el alta hospitalaria según resultados CIPA y VGS.

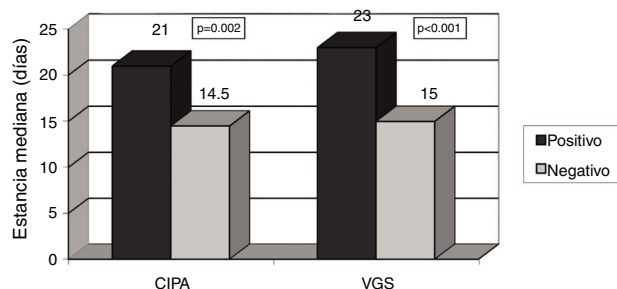


Figura 3 Estancia mediana en días según resultados CIPA y VGS.

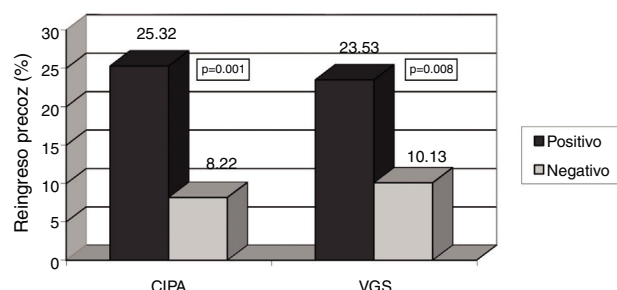


Figura 4 Reingreso precoz tras el alta hospitalaria según resultados CIPA y VGS.

cribado CIPA también es capaz de detectar al paciente con mayor tasa de reingresos precoces, siendo de un 25,3% vs. cribado CIPA negativo 8,2%, $p < 0,001$. De la misma manera, la VGS halla dicha capacidad de reingresar con un 23,5% vs. 10,1% en aquellos con cribado negativo, $p = 0,008$ (fig. 4).

El índice de correlación Kappa entre ambos métodos de cribado fue del 0,479 (IC 95%: 0,357-0,601, $p = 0,001$). Asumiendo la VGS como método de referencia para validación, CIPA presenta unas cifras de sensibilidad y especificidad del 70,6% y 79,7%, respectivamente. Con relación a la positividad del cribado CIPA, del total de la muestra analizada un 21,2% presenta valores patológicos de albúmina, un 13,3% tiene una ingesta disminuida y un 11,9% presenta IMC y/o CB inferior a la normalidad. Dentro de los pacientes con valores de hipoalbuminemia, un 48,9% corresponden a valores determinados durante el ingreso hospitalario y previos a la cirugía. En el caso de las cifras disminuidas de albúmina de manera posquirúrgica, la determinación se realizó con una media de 3,45 días (DE 2,26) del acto quirúrgico. Atendiendo al tipo de ingreso, un 15% de los cribados positivos corresponden a ingresos programados.

Discusión

El estado nutricional de los pacientes hospitalizados se asocia de manera directa con la resolución de la enfermedad y sus posibles complicaciones. Si la patología requiere una intervención quirúrgica se añade un factor de estrés adicional, que obliga a todos los profesionales sanitarios a evaluar y detectar el riesgo de desnutrición de manera precoz. La desnutrición en los hospitales alcanza hasta el 50%, empeorando el pronóstico clínico e incrementando el gasto sanitario^{1-3,10}. Por ello, en su visión general, las políticas actuales europeas reconocen la desnutrición como un importante problema de salud y recomiendan el desarrollo y validación de herramientas de detección fáciles y rápidas de aplicar^{3,13,14}.

La prevalencia de desnutrición a través del cribado CIPA fue del 35,7% en el caso de la patología no quirúrgica¹⁰, siendo prácticamente igual a los resultados obtenidos en el presente estudio. Teniendo en cuenta la edad media de los pacientes, la prevalencia de desnutrición es similar a la obtenida en el estudio Predyces² (37% en pacientes hospitalizados mayores de 70 años). Tomando como referencia la VGS⁸, CIPA presenta unas cifras de sensibilidad y especificidad que le otorgan la validez necesaria como cribado^{7,14} añadiendo la sencillez de los ítems utilizados y, por tanto, su aplicabilidad. Además, los parámetros incluidos presentan consonancia con los criterios propuestos recientemente por el grupo de trabajo *Global Leadership Initiative on Malnutrition* (GLIM) para el diagnóstico de desnutrición¹⁵. Estos datos nos hablan de la capacidad del nuevo cribado para la detección del riesgo de desnutrición en los pacientes hospitalizados con independencia del motivo de ingreso, haciendo de CIPA un método idóneo para su utilización en hospitales de gran envergadura con diversidad de patologías.

El acto quirúrgico constituye una agresión con incremento de las hormonas de estrés y una respuesta inflamatoria sistémica con independencia de la enfermedad origen de dicha intervención y estado basal del paciente¹⁶. La respuesta metabólica causa un catabolismo incrementado tanto del glucógeno como de los ácidos grasos y de las proteínas. Dicho catabolismo proteico se considera clave para la recuperación funcional del paciente, dada la posible y temprana pérdida de tejido muscular que puede mantenerse a largo plazo^{4,16,17}. La determinación de albúmina sérica prequirúrgica es un buen factor pronóstico tanto de la morbilidad postoperatoria como del estado nutricional⁴. En nuestro estudio la hipoalbuminemia es el factor más frecuente en la positividad del cribado CIPA, siendo en la mitad de los casos la determinación prequirúrgica. Estudios recientes interpretan el valor de la albúmina postoperatoria como un indicador de efectos adversos y no como una causa de los mismos, presentando además la recuperación de los niveles de albúmina en los primeros 5 días postoperatorios¹⁷⁻¹⁹. Ante estos resultados y atendiendo a la fisiología de la albúmina, podemos decir que, si bien es clara la relación entre los niveles de albúmina prequirúrgicos y el pronóstico, se necesitan más estudios para determinar el papel de la hipoalbuminemia tras la cirugía.

El control de ingestas es tras la albúmina el parámetro con mayor asociación al cribado positivo, presentando aproximadamente un 13% de la muestra una ingesta inferior al 50%. Dicho control de ingestas cuantifica la cantidad

de alimento ingerido por el paciente en cada plato de las 4 comidas dispensadas en el hospital (<25%; 25-50%, 50-75%, >75%) durante las primeras 48-72 h de la llegada a la planta de hospitalización. Solo fue valorable si el paciente presentaba una dieta superior a las 1.000 kcal al día y con inclusión de proteínas. En la actualidad, con los protocolos de reinicio temprano de la dieta oral tras la cirugía^{4,20} y la inclusión de la ingesta alimentaria como criterio de desnutrición por el grupo GLIM¹⁵, el uso de este parámetro en un cribado de desnutrición hospitalaria aporta calidad e incremento de la seguridad en la atención sanitaria.

El método de cribado CIPA no se limita a detectar el riesgo de desnutrición, sino que predice el paciente quirúrgico con peor pronóstico clínico. En el presente trabajo CIPA identifica al paciente con mayor tasa de mortalidad durante el ingreso hospitalario, a diferencia de la VGS. En los últimos años ha aumentado el uso de elementos de predicción del riesgo de la mortalidad hospitalaria como indicador de calidad y para evaluar el riesgo-beneficio en los procesos quirúrgicos^{21,22}. Además, CIPA también detecta la mortalidad en los primeros meses tras el alta hospitalaria y la posibilidad de reingresar de manera precoz, de lo que se desprende la capacidad para poder evaluar y tratar al paciente con mayor morbilidad y complicaciones asociadas. A través del uso del método CIPA se predice al paciente quirúrgico con una mediana²³ de una semana más de ingreso, con los costes asociados que implica. El uso de tratamiento nutricional de manera temprana favorece la prevención de las complicaciones y la mejoría del pronóstico clínico⁴. La capacidad de detección que presenta el cribado CIPA se completa asociando un protocolo de soporte nutricional, siendo un método de detección e intervención precoz con mejoría de los parámetros clínicos en estos pacientes de riesgo.

La cirugía se considera en sí misma un factor de riesgo en la aparición de complicaciones, contribuyendo al estado proinflamatorio similar a cualquier enfermedad crónica^{4,16}. Además, numerosos estudios demuestran el empeoramiento del estado nutricional durante el ingreso, siendo de vital importancia la detección del riesgo de desnutrición durante todo el proceso de hospitalización^{1,2,8}. En nuestro estudio la mayoría de los pacientes presentan una patología aguda que requiere un ingreso y/o una intervención quirúrgica urgente, aunque llama la atención que un 15% de los pacientes con resultado positivo en el cribado corresponden a ingresos no urgentes. Estos resultados sugieren la importancia de realizar cribados nutricionales de manera universal a todo paciente que ingresa en un hospital y la necesidad de más estudios y herramientas para la prevención del riesgo de desnutrición.

La herramienta de cribado CIPA es actualmente el cribado nutricional de referencia en los centros hospitalarios de Canarias²⁴. Distintos estudios llevados a cabo han demostrado su coste-efectividad, concretamente en los pacientes ingresados en Cirugía General y Digestiva^{12,25}. En el mismo trabajo también se evaluaron factores pronósticos clínicos en un grupo de pacientes con cribado CIPA respecto a un grupo control (sin cribar, con diagnóstico de desnutrición a través de la práctica clínica habitual). Los pacientes con riesgo de desnutrición detectado de manera precoz a través de CIPA, a pesar de tener un índice de Charlson mayor al ingreso y ser sometidos a un mayor número de cirugías oncológicas, presentaron mejor pronóstico que el grupo con-

trol. Así se pudo observar en este estudio que los pacientes CIPA tuvieron menor mortalidad, menor número de traslados a la unidad de críticos y una estancia media inferior (de manera no significativa)²⁶. A pesar de que este estudio fue realizado exclusivamente en solo una especialidad quirúrgica, CIPA demuestra ser una herramienta tanto para la detección del riesgo como para la intervención precoz y mejoría clínica de estos pacientes.

La desnutrición es un grave problema de salud a nivel global con un alto coste, que requiere los esfuerzos y la atención tanto de organismos públicos como de los profesionales sanitarios^{1,2,24}. Este trabajo proporciona más evidencia para determinar al cribado nutricional CIPA como una herramienta útil en la detección del riesgo de desnutrición en pacientes con independencia de la patología o del manejo de la misma, siendo validada en pacientes quirúrgicos. Aplicando el cribado CIPA, por tanto, se puede detectar al paciente con peor pronóstico clínico mediante marcadores nutricionales y de manera sencilla y eficaz.

Autoría

J.P. Suárez y A. Mora diseñaron el estudio del presente artículo. El trabajo de campo fue supervisado por J.P. Suárez e I. Llorente, y realizado por A. Mora y A. Sánchez. C. Lorenzo y Y. Zambrano han colaborado activamente en la organización y actualización de los datos a analizar. A. Sánchez, C. Lorenzo y Y. Zambrano han participado en el análisis e interpretación estadística de los resultados. El borrador inicial del artículo fue escrito por A. Mora y P. Suárez. Todos los autores han contribuido en la interpretación de los resultados y modificaciones posteriores. Todos los autores han aportado su visión crítica durante la elaboración del artículo, siendo revisado y aprobado el presente manuscrito final.

Conflicto de intereses

No existe ningún tipo de conflicto de intereses ni relación económica de los autores respecto al contenido del texto.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todo el personal que ha colaborado en el desarrollo del cribado CIPA, y especialmente a los compañeros del servicio de Endocrinología y Nutrición y a la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética del Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria.

Bibliografía

1. Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl L, Meier R, et al., EuroOOPS study group. EuroOOPS: an international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clin Nutr*. 2008;27:340-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2008.03.012>
2. Álvarez-Hernández J, Planas Vila M, León-Sanz M, García de Lorenzo A, Celaya-Pérez S, García-Lorda P, et al., PREDyCES researchers. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients;

- the PREDyCESR Study. *Nutr Hosp.* 2012;27:1049–59, <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5986>
3. Ljüngqvist O, de Man F. Under nutrition - a major health problem in Europe. *Nutr Hosp.* 2009;24:368–70.
 4. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr.* 2017;36:623–50, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013>
 5. Hu WH, Cajas-Monson LC, Eisenstein S, Parry L, Cosman B, Ramamoorthy S. Preoperative malnutrition assessments as predictors of postoperative mortality and morbidity in colorectal cancer: an analysis of ACS-NSQIP. *Nutr J.* 2015;14:91, <http://dx.doi.org/10.1186/s12937-015-0081-5>
 6. Van Stijn MF, Korkic-Halilovic I, Bakker MS, van der Ploeg T, van Leeuwen PA, Houdijk AP. Preoperative nutrition status and postoperative outcome in elderly general surgery patients: a systematic review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013;37:37–43, <http://dx.doi.org/10.1177/0148607112445900>
 7. Marco J, Barba R, Zapatero A, Matia P, Plaza S, Losa JE, et al. Prevalence of the notification of malnutrition in the departments of internal medicine and its prognostic implications. *Clin Nutr.* 2011;30:450–4, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2010.12.005>
 8. Van Bokhorst-de van der Schueren MA, Guaitoli PR, Jansma EP, de Vet HC. Nutrition screening tools: does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting. *Clin Nutr.* 2014;33:39–58, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2013.04.008>
 9. Suarez Llanos JP, Benitez Brito N, Oliva Garcia JG, Pereyra-García Castro F, López Frías MA, García Hernández A, et al. Introducing a mixed nutritional screening tool (CIPA) in a tertiary hospital. *Nutr Hosp.* 2014;29:1149–53, <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7299>
 10. Suarez-Llanos JP, Mora-Mendoza A, Benitez-Brito N, Pérez-Méndez L, Pereyra-García-Castro F, Oliva-García JG, et al. Validity of the new nutrition screening tool Control of Food Intake Protein, and Anthropometry (CIPA) in non-surgical inpatients. *Arch Med Sci.* 2018;14:1020–4, <http://dx.doi.org/10.5114/aoms.2017.66084>
 11. Mora-Mendoza A, Suarez-Llanos JP, Delgado-Brito I, Pereyra-García Castro F, López Travieso R, Pérez Delgado N, et al. Optimisation of nutritional screening tool CIPA: are two parameters of protein really necessary? *Nutr Hosp.* 2018;35:914–9, <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1701>
 12. Suarez-Llanos JP, Benitez-Brito N, Vallejo-Torres L, Delgado-Brito I, Rosat-Rodrigo A, Hernández-Carballo C, et al. Clinical and cost-effectiveness analysis of early detection of patients at nutrition risk during their hospital stay through the new screening method CIPA: A study protocol. *BMC Health Serv Res.* 2017;17:292, <http://dx.doi.org/10.1186/s12913-017-2218-z>
 13. Eglseer D, Halfens RJG, Lohrmann C. Is the presence of a validated malnutrition screening tool associated with better nutritional care in hospitalized patients? *Nutrition.* 2017;37:104–11, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2016.12.016>
 14. Neelemaat F, Meijers J, Kruizenga H, van Ballegooijen H, van Bokhorst-de van der Schueren M. Comparison of five malnutrition screening tools in one hospital inpatient sample. *J Clin Nurs.* 2011;20:2144–52, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03667.x>
 15. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al., (GLIM Core Leadership Committee; GLIM Working Group). GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr.* 2019;38:1–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.002>
 16. Alazawi W, Pirmadid N, Lahiri R, Bhattacharya S. Inflammatory and immune responses to surgery and their clinical impact. *Ann Surg.* 2016;64:73–80, <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0000000000001691>
 17. Hübner M, Mantziari S, Demartines N, Pralong F, Coti-Bertrand P, Markus Schäfer M. Postoperative albumin drop is a marker for surgical stress and a predictor for clinical outcome: a pilot study. *Gastroenterol Res Pract.* 2016;2016:e8743187, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8743187>
 18. Labgaa I, Joliat GR, Kefleyesus A, Mantziari S, Schäfer M, Demartines N, et al. Is postoperative decrease of serum albumin an early predictor of complications after major abdominal surgery? A prospective cohort study in a European centre. *BMJ Open.* 2017;7:e013966, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013966>
 19. Wierdak M, Pisarska M, Kuśnierz-Cabala B, Witowski J, Dworak J, Major P, et al. Changes in plasma albumin levels in early detection of infectious complications after laparoscopic colorectal cancer surgery with ERAS protocol. *Surg Endosc.* 2018;32:3225–33, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-018-6040-4>
 20. Sandrucci S, Beets G, Braga M, Dejong K, Demartines N. Perioperative nutrition and enhanced recovery after surgery in gastrointestinal cancer patients. A position paper by the ESSO task force in collaboration with the ERAS society (ERAS coalition). *Eur J Surg Oncol.* 2018;44:509–14, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2017.12.010>
 21. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *N Engl J Med.* 2009;361:1368–75, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMsa0903048>
 22. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, et al., European Surgical Outcomes Study (EuSOS) group for the Trials groups of the European Society of Intensive Care Medicine and the European Society of Anesthesiology. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet.* 2012;380:1059–65, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61148-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61148-9)
 23. Malagón-Londoño G, Galán-Morera R, Pontón-Laverde G. Indicadores de gestión y funcionamiento hospitalario. En: *Administración hospitalaria*. Editorial Panamericana; 2008. p. 472–91.
 24. Servicio Canario de la Salud. Documento de consenso: abordaje de la desnutrición hospitalaria relacionada con la enfermedad; 2016. Disponible en: <https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/a02fe4c6-c372-11e6-83bc-5d3a19128004/DesnutricionRelacionadaEnfmedadFinal.pdf>
 25. Suarez-Llanos JP, Vallejo-Torres L, García-Bello MA, Hernández-Carballo C, Calderón-Ledezma EM, Rosat-Rodrigo A, et al. Cost-effectiveness of the hospital nutrition screening tool CIPA. *Arch Med Sci.* 2019, <http://dx.doi.org/10.5114/aoms.2018.81128>
 26. Suárez-Llanos JP, Rosat-Rodrigo A, García-Niebla J, Vallejo-Torres L, Delgado-Brito I, García-Bello MA, et al. Comparison of clinical outcomes in surgical patients subjected to CIPA nutrition screening and treatment versus standard care. *Nutrients.* 2019;11:889, <http://dx.doi.org/10.3390/nu11040889>