Rev Colomb Cir. 2024;39:720-7
https://doi.org/10.30944/20117582.2564

ARTÍCULO ORIGINAL

Pérdida de proteínas en líquido peritoneal de pacientes críticos con abdomen abierto

Protein loss in peritoneal fluid of critically ill patients with open abdomen

Giovanny Vergara-Osorio, MD[1], Deisy Katherine Lizcano-González, MD[2],
Diana Trejos-Gallego, RD[3], María Cristina Florián-Pérez, MD[4],
Ninfa Cristina Correa-Salazar, RD[3], María Elena Tello-Cajiao, MD[5]

1 Grupo de alto desempeño en cirugía de la hernia y pared abdominal, Hospital Departamental Universitario Santa Sofía de Caldas, Manizales, Colombia.
2 Sección de Cirugía General, Hospital Universitario Fundación Valle de Lili, Cali, Colombia.
3 Servicio de Nutrición, Hospital Departamental Universitario Santa Sofía de Caldas, Manizales, Colombia.
4 Servicio de Medicina Interna, Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Departamental Universitario Santa Sofía de Caldas, Manizales, Colombia.
5 Programa de especialización en Medicina Interna, Universidad Libre, seccional Cali, Colombia.

Resumen

Introducción. Los pacientes con patología abdominal quirúrgica que requieren manejo con abdomen abierto son susceptibles a la pérdida de proteínas desde la cavidad expuesta. El objetivo de este estudio fue caracterizar la pérdida proteica a través de dos tipos de cierre temporal abdominal.

Métodos. Se realizó un estudio de cohorte prospectivo, con pacientes críticos manejados durante el año 2021 con abdomen abierto mediante dos tipos de cierre temporal: bolsa de Bogotá y ABThera™. Se recolectaron muestras intraoperatorias seriadas de líquido peritoneal (días 1, 3 y 5). Se calcularon frecuencias y promedios, y se compararon con las pruebas de Chi cuadrado y t de Student.

Resultados. Se incluyeron 25 pacientes. El promedio de pérdida de proteínas en líquido peritoneal fue mayor con el sistema ABThera™ (44,38 g/L) comparado con la bolsa de Bogotá (25,18 g/L; p=0,0185). Durante el seguimiento se observó la tendencia a la disminución del promedio de proteínas perdidas por ambos sistemas, pero con ABThera™ se perdieron en promedio 15,47 gr/L más de proteínas, independientemente del estado nutricional y del aporte proteico recibido (p=0,042). No hubo diferencias según la etiología que llevó al manejo con abdomen abierto, los procedimientos quirúrgicos realizados o el estado de infección por COVID-19.

Conclusiones. El abdomen abierto representa una fuente importante de pérdida de proteínas, que es diferente según el tipo de cierre temporal usado. Estas pérdidas deberían considerarse en los cálculos de soporte nutricional en la unidad de cuidado intensivo.

Palabras clave: líquido ascítico; cavidad peritoneal; técnicas de abdomen abierto; proteínas; programas de nutrición; COVID-19.

Fecha de recibido: 15/02/2024 - Fecha de aceptación: 05/04/2024 - Publicación en línea: 10/09/2024
Correspondencia: Deisy Katherine Lizcano-González, Carrera 79 # 13B-110, Torres de San Torino, Cali, Colombia. Teléfono: +57 318 4736283. Dirección electrónica: kaliz117@gmail.com
Citar como: Vergara-Osorio G, Lizcano-González DK, Trejos-Gallego D, Florián-Pérez MC, Correa-Salazar NC, Tello-Cajiao ME. Pérdida de proteínas en líquido peritoneal de pacientes críticos con abdomen abierto. Rev Colomb Cir. 2024;39:720-7. https://doi.org/10.30944/20117582.2564
Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

Abstract

Introduction. Patients with surgical abdominal pathology requiring management with an open abdomen are susceptible to protein loss from the exposed cavity. The objective of this study was to characterize protein loss through two types of temporary abdominal closure.

Methods. A prospective cohort study was carried out with critically ill patients managed during 2021 with an open abdomen using two types of temporary closure: Bogota bag and ABThera™. Serial intraoperative peritoneal fluid samples were collected (days 1, 3, and 5). Frequencies and averages were calculated and compared with the Chi square and Student's t tests.

Results. Twenty-five patients were included. The average protein loss in peritoneal fluid was higher with the ABThera™ system (44.38 g/L) compared to the Bogota bag (25.18 g/L; p-value=0.0185). During follow-up, a tendency to decrease the average protein lost by both systems was observed, but with ABThera™ an average of 15.47 gr/L more protein was lost, regardless of the nutritional status and protein intake received (p=0.042). There were no differences based on etiology leading to open abdomen management, surgical procedures performed, or Covid-19 infection status.

Conclusions. The open abdomen represents an important source of protein loss, which is different depending on the type of temporary closure used. These losses should be considered in calculations of nutritional support in the intensive care unit.

Keywords: ascitic fluid; peritoneal cavity; open abdomen techniques; proteins; nutrition programs; COVID-19.

Introducción

El manejo de los pacientes con patología abdominal severa mediante técnicas de cierre temporal de la cavidad abdominal permite una exposición controlada de los órganos intraabdominales al medio externo, para facilitar segundas intervenciones cuando los pacientes se encuentren clínicamente más estables [1-3]. Sin embargo, el abdomen abierto se comporta como una gran herida en cicatrización, a través de la cual es factible de perder líquido y proteínas. En estas condiciones, el catabolismo proteico aumenta en respuesta al estrés de la noxa abdominal inicial, la intervención quirúrgica y las comorbilidades del paciente [4,5].

El análisis de las pérdidas sensibles de proteínas permite brindar adecuado soporte nutricional durante el período crítico. En ese respecto, hay fórmulas que agregan al cálculo de requerimientos nutricionales una constante de 2 gramos de nitrógeno, equivalentes a 12,5 gramos de proteínas por cada litro de líquido peritoneal perdido (1 gr de nitrógeno = 6,25 gr de proteínas) [5]. Sin embargo, ha sido poco estudiado el papel que desempeña el tipo de cierre temporal abdominal en la pérdida de proteínas y la producción de líquido peritoneal. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue describir la pérdida de proteínas en líquido peritoneal a través de dos sistemas de cierre temporal en pacientes críticos con abdomen abierto, para mejorar la disponibilidad de evidencia que permita generar directrices de nutrición óptima en pacientes gravemente enfermos.

Métodos

Diseño del estudio y selección de pacientes

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo con pacientes atendidos por el servicio de Cirugía general del Hospital Departamental Universitario Santa Sofía de Caldas, en Manizales, Colombia, entre abril y diciembre de 2021. Mediante censo, se incluyeron a todos los pacientes mayores de 18 años llevados a laparotomía, en los que se hizo cierre temporal de la cavidad abdominal con un sistema de drenaje abdominal por mínimo 5 días. Se excluyeron los pacientes con recolección incompleta de las muestras durante el seguimiento, y aquellos con nefropatía perdedora de proteínas preexistente, hemorragia gastrointestinal activa, cirrosis o quemaduras.

Definición de variables y recolección de datos

La variable de exposición principal fue el tipo de cierre temporal, que permitió definir dos grupos: fijación de una bolsa estéril (bolsa de Bogotá o Borraez) [6] (Grupo 1) y sistema de abdomen abierto basado en ABThera™ (*Open Abdomen Negative Pressure Therapy System* 3M, St Paul, Estados Unidos) a una presión constante de 125 mmHg (Grupo 2). El tipo de cierre se definió según los hallazgos intraoperatorios. La variable respuesta fue la cuantificación de proteínas totales en muestras de líquido peritoneal tomadas de cada sistema. Se incluyeron otras variables de interés como características demográficas y clínicas. Los datos se recolectaron en Microsoft Excel®, haciendo reentrada al 10 % de la información y verificando datos atípicos o perdidos en las fuentes primarias.

Desarrollo del protocolo

Se tomaron muestras de 6 ml de líquido peritoneal el día de la primera intervención (día 1), a las 48 horas (día 3) y a las 96 horas (día 5). En los pacientes con bolsa de Bogotá las muestras se obtuvieron mediante aspiración directa al inicio de cada procedimiento quirúrgico; en los pacientes con ABThera™, la presión negativa se pausaba 6 horas previas a la cirugía, para garantizar suficiente líquido intra-abdominal para las muestras.

Se hizo valoración nutricional a los pacientes desde el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), según los criterios GLIM [7] (*Global Leadership Initiative on Malnutrition*). El cálculo calórico se realizó a 25 kcal/kg/día y el aporte proteico a 1,3 g/kg/día [8]. La subnutrición se determinó cuando el suministro calórico y proteico estuvo por debajo del 70 % de lo calculado. Para las revisiones quirúrgicas, la nutrición enteral se suspendió 6 horas antes de la intervención.

Análisis estadístico

La cohorte se describió mediante un análisis exploratorio de datos según el sistema de cierre temporal empleado. Se construyeron tablas de frecuencia absoluta y relativa para presentar las variables categóricas y se compararon mediante la prueba de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher, cuando fue necesario. Las variables cuantitativas se resumieron con la media y la desviación estándar, y se compararon con la prueba de t de Student. Se usó la prueba pareada para estudiar en cada grupo la diferencia entre el día 1 de seguimiento y el día 5. El análisis multivariado se realizó mediante regresión lineal múltiple con las variables consideradas clínicamente más relevantes en la producción de proteínas. Todos los valores de p se calcularon a dos colas, con alfa de 0,05 e intervalo de confianza al 95 %. Los datos se analizaron en el programa estadístico STATA (StataCorp LLC, College Station, Estados Unidos) versión 15.1.

Resultados

Se identificaron 80 pacientes que fueron llevados a laparotomía y posterior cierre temporal de la cavidad, de los cuales se incluyeron 25 pacientes según los criterios de selección: 14 tratados con bolsa de Bogotá (Grupo 1) y 11 con sistema ABThera™ (Grupo 2) (Figura 1).

Características de la población

La mayoría de los pacientes eran hombres (60 %), con un promedio de edad de 60 años. No se encontraron diferencias en edad, sexo, diagnóstico nutricional, causa de la laparotomía, promedio de proteínas ni albúmina séricas entre los grupos (Tabla 1). Según la clasificación nutricional por índice de masa corporal (IMC), dos pacientes tenían bajo peso al ingreso, mientras que por criterios GLIM, más del 90 % cursaba con algún grado de desnutrición al inicio del seguimiento. No hubo diferencias entre los grupos con respecto al aporte calórico, aporte proteico y la vía de nutrición seleccionada. Durante la estancia en UCI, 6 pacientes del Grupo 1 (42,8 %) y 4 del Grupo de 2 (36,4 %) fueron tratados con albúmina endovenosa.

Pérdida de proteínas en líquido peritoneal

El promedio de proteínas totales perdidas en el líquido peritoneal fue significativamente mayor en el Grupo 2 (25,18 g/L ± 13,01; p=0,0185).

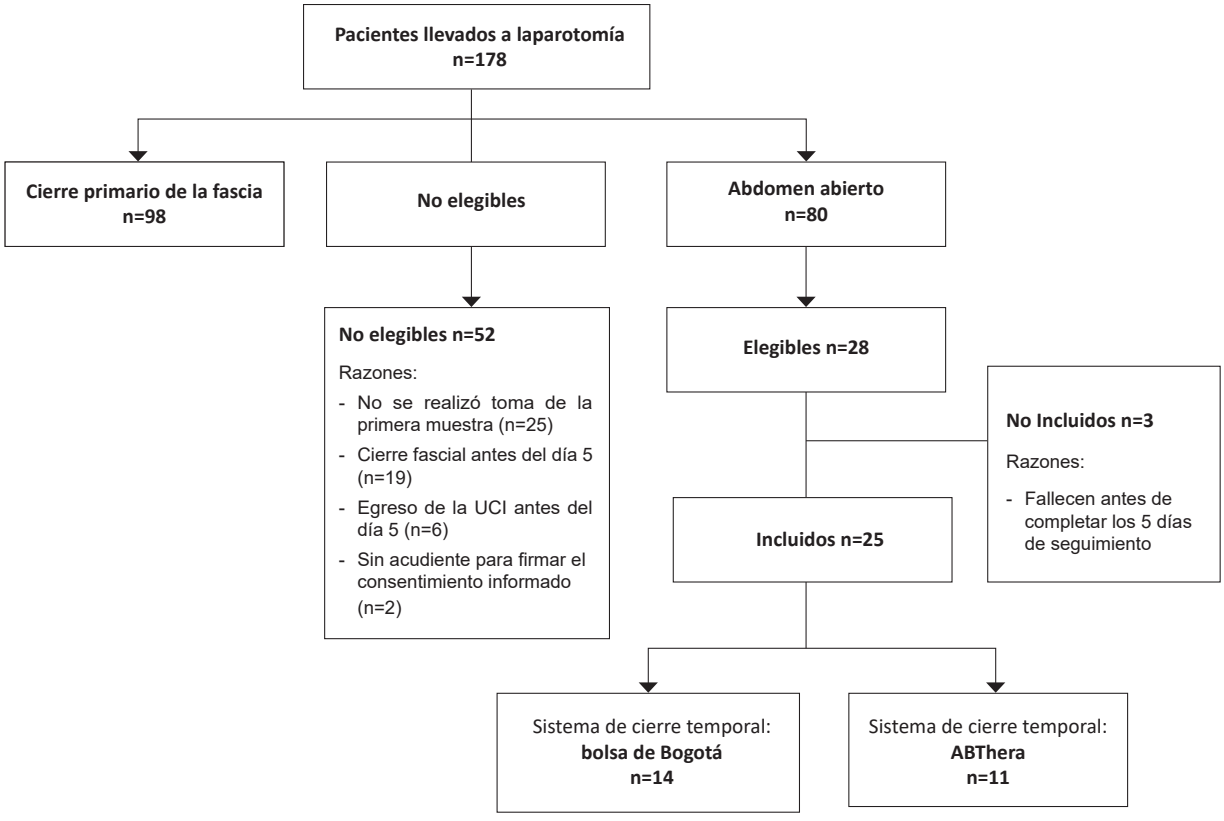

Figura 1. Diagrama de reclutamiento de los participantes de la cohorte. Fuente: elaboración de los autores.

El análisis de la tendencia de la pérdida de proteínas totales en líquido peritoneal mostró descenso gradual del promedio perdido cada día por ambos sistemas (Figura 2) pero, en comparación con la bolsa de Bogotá, el promedio de pérdida de proteínas fue significativamente mayor con el sistema ABThera™ al día 5 (24,18 g/L ± 15,74; p=0,0285) (Tabla 2).

Se realizó conversión a gramos de nitrógeno utilizando el factor de conversión de 1 g N_2 = 6,25 g de proteínas y se estimó que, en promedio, los pacientes del Grupo 1 perdieron 2,57 g N_2/L/24 horas (± 0,68), mientras que los pacientes del Grupo 2 perdieron 3,40 g N_2/L/24 horas (± 1,02) (p=0,0239). No hubo diferencias en el promedio de líquido peritoneal drenado entre los grupos. El análisis por subgrupos no mostró diferencias en la pérdida de proteínas según la causa de la laparotomía, los procedimientos quirúrgicos realizados o el estado de infección por COVID-19.

En el análisis de regresión lineal múltiple se encontró que los pacientes tratados con sistema ABthera™ perdieron en promedio 15,47 gr/L de proteínas en liquido peritoneal más que los pacientes con bolsa de Bogotá, independientemente de su estado nutricional por criterios GLIM al inicio del seguimiento y del aporte de proteínas recibido durante su estancia en la UCI, con un margen de diferencia estadísticamente significativa estrecho (p=0,042). El coeficiente de determinación R^2 del modelo de regresión fue de 46 %, lo que significa que el cierre temporal, el estado nutricional y el aporte proteico, explicaron casi la mitad del comportamiento de la pérdida de proteínas en líquido peritoneal en los pacientes con abdomen abierto de esta cohorte.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes según el cierre temporal abdominal, n=25.

Características	Bolsa de Bogotá (Grupo 1) n=14	ABThera™ (Grupo 2) n=11	Valor de p
Edad en años, promedio (DS)	65,6 (±20,3)	55,0 (±18,9)	0,201
Sexo, n (%)			
Femenino	7 (50)	3 (27,3)	0,414
Masculino	7 (50)	8 (72,7)	
Índice de masa corporal (kg/m^2), n (%)			
Normal (18,5-24,9)	10 (71,4)	5 (45,5)	0,353
Sobrepeso (25-29,9)	2 (14,3)	3 (27,3)	
Obesidad grado 1 (30-34,9)	2 (14,3)	1 (9,1)	
Bajo peso (<18,5)	-	2 (18,2)	
Diagnóstico nutricional, n (%)			
Riesgo de desnutrición	-	1 (9,1)	0,341
Desnutrición moderada	4 (28,6)	2 (9,1)	
Desnutrición severa	10 (71,4)	9 (81,8)	
Etiología, n (%)			
Infeccioso/inflamatorio	7 (50)	8 (72,7)	0,231
Obstructivo	7 (50)	3 (27,3)	
Proteínas séricas totales (g/dL), promedio (DS)	4,45 (±1,35)	5,01 (±1,39)	0,313
Albumina sérica (g/dL), promedio (DS)	2,4 (±0,9)	2,7 (±0,76)	0,362
Proteínas en líquido peritoneal (g/L), promedio (DS)	25,18 (± 13,01)	44,38 (±24,34)	0,018
Albúmina en liquido peritoneal (g/L), promedio (DS)	1,21 (±0,72)	2,20 (±1,28)	0,023
Líquido peritoneal (L), promedio (DS)	1,12 (±0,70)	1,48 (±0,85)	0,257
Recibió albúmina endovenosa, n (%)	6 (42,8)	4 (36,4)	0,534
Recibió ≥ 70 % del aporte calórico calculado, n (%)	9 (64,3)	8 (72,7)	0,496
Recibió 70 % o más del aporte proteico calculado, n (%)	11 (78,6)	7 (63,64)	0,351
Vía de nutrición, n (%)			
Sin nutrición	-	2 (18,2)	0,343
Enteral	2 (14,3)	1 (9,1)	
Parenteral	5 (35,7)	6 (54,5)	
Oral	5 (35,7)	1 (9,1)	
Mixta	2 (14,3)	1 (9,1)	

DS: desviación estándar.
Fuente: elaboración de los autores.

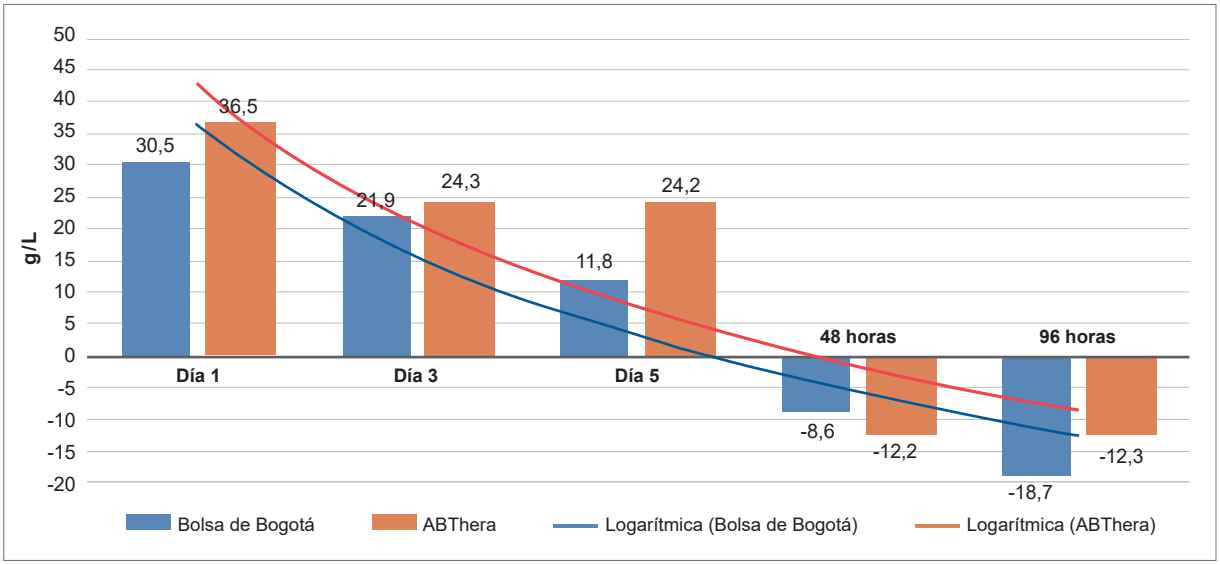

Figura 2. Tendencia del drenaje de proteínas en líquido peritoneal según el sistema de cierre temporal del abdomen abierto.

Representa la disminución gradual en el tiempo de la pérdida de proteínas según el sistema de cierre temporal abdominal (en g/L). A la derecha de la gráfica los números negativos indican cuanto disminuye en g/L la pérdida proteica, entre el día 1 y el día 3 (48 horas) y entre el día 1 y el día 5 (96 horas), según el sistema de drenaje.
Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 2. Tendencia del drenaje de proteínas y albúmina en el tiempo, según el sistema de cierre temporal abdominal.

Sistema de drenaje / Características Liquido peritoneal	Bolsa de Bogotá (Grupo 1) n=14			Valor-p*	ABThera™ (Grupo 2) n=11			Valor-p*
	Día 1 Promedio (DS)	Día 3 Promedio (DS)	Día 5 Promedio (DS)		Día 1 Promedio (DS)	Día 3 Promedio (DS)	Día 5 Promedio (DS)	
Proteínas en líquido peritoneal (g/L)	30,5 (±7,65)	21,92 (±9,9)	11,85 (±10,59)**	0,0006	36,54 (±7,94)	24,36 (±8,85)	24,18 (±15,74)**	0,0180
Albúmina en líquido peritoneal (g/L)	17,85 (±6,72)	10,14 (±7,30)	4,07 (±5,74)	0,0000	22,18 (±2,92)	11,81 (±6,99)	9,18 (±5,51)	0,0006
Líquido peritoneal (L)	0,44 (±0,39)	0,35 (±0,33)	0,32 (±0,31)	0,3507	0,53 (±0,54)	0,54 (±0,29)	0,41 (±0,36)	0,5459

DS: desviación estándar; *Valor p de la diferencia entre el día 1 y 5 de seguimiento (grupos dependientes), **La diferencia del promedio de pérdida de proteínas en el líquido peritoneal en el día 5 fue mayor en el grupo de ABThera™ (Valor-p= 0,0285).

Fuente: elaboración de los autores.

Discusión

Este trabajo evaluó la pérdida de proteínas en líquido peritoneal a través de dos sistemas de cierre temporal de la cavidad abdominal. Como hallazgo principal se encontró que los pacientes con cierre temporal tipo ABthera™ perdieron mayor cantidad de proteínas en el acumulado de tiempo observado, comparado con los pacientes tratados con bolsa de Bogotá, independiente del aporte nutricional recibido.

Wade C, et al.[4] en 2010 mostraron que la pérdida de proteínas en pacientes con abdomen abierto y de las heridas en general con sistemas de presión negativa, puede llegar a ser de 4,6 g/N_2/L o 30 g/L de proteínas por día. Este fenómeno se ha observado también con otros sistemas de cierre temporal. Por ejemplo, Cheatham ML, et al. [5], encontraron previamente que usando Vacuum-Pack se perdieron en promedio 3,5 ± 1,7 gramos de nitrógeno en 24 horas, lo que equivale a 21,8 ± 10,6 gramos de proteínas en 24 horas.

En este trabajo, se encontró que los pacientes con el sistema de presión negativa perdieron en promedio 15,47 g/dL de proteínas en liquido peritoneal más que los pacientes con bolsa de Bogotá, independiente de su estado nutricional y el aporte proteico recibido. Esto tiene una gran relevancia porque la pérdida de proteínas, como la albumina, puede suponer un problema grave dadas las variadas funciones que cumple en el organismo y su impacto en situaciones críticas [9]. Sin embargo, el modelo de regresión múltiple fue capaz de explicar casi la mitad del comportamiento de la pérdida proteica en liquido peritoneal, lo que significa que se debe seguir investigando sobre otros factores que puedan influenciar la perdida de proteínas en pacientes que requieran cierres temporales. Por lo anterior, parece prudente evaluar el estado nutricional al momento de seleccionar el tipo de cierre temporal y en caso de usar sistemas de presión negativa, procurar su retiro temprano cuando exista desnutrición severa.

Alrededor del 70 % de los pacientes de la cohorte alcanzaron un adecuado aporte calórico y proteico, en contraste con otros estudios, donde el aporte de los requisitos proteicos puede ser subóptimo en pacientes con abdomen abierto [10-12]. La necesidad de procedimientos quirúrgicos frecuentes, el ayuno indicado por anestesiología, el íleo postoperatorio o la discontinuidad del tracto gastrointestinal, entre otros, son factores causantes del soporte nutricional deficiente en este tipo de pacientes [13-15]. Como consecuencia, el seguimiento de la pérdida de proteínas es una preocupación válida y debe ser considerada en los cálculos de requerimientos nutricionales. Una intervención nutricional oportuna, disminuye la estancia hospitalaria, las infecciones asociadas al cuidado de la salud, la necesidad de soporte ventilatorio y la morbimortalidad, y facilita los procesos de rehabilitación [16,17].

Se presentaron algunas limitaciones en el estudio. No se logró un tamaño de muestra mayor debido a los efectos de la pandemia por COVID-19 en cuanto a la disminución de la población esperada en el servicio de cirugía general. Por otro lado, hubo un número importante de pacientes que ingresaron por trauma severo, en los que la necesidad de controlar la hemorragia hizo que la toma de la muestra inicial de líquido peritoneal no se realizara. Como principal fortaleza se puede mencionar que este estudio que evalúa dos de los sistemas de cierre temporal más usados a nivel mundial para el manejo del abdomen abierto, por lo que puede considerarse innovador. Además, genera nuevos interrogantes para continuar con la investigación en lo que respecta al manejo del abdomen abierto, la pérdida de proteínas en líquido peritoneal, la inclusión de dicha pérdida proteica en el cálculo del requerimiento nutricional del paciente crítico y la evaluación de los diferentes desenlaces clínico-quirúrgicos.

Conclusiones

Los pacientes con abdomen abierto tratados con cierre temporal pueden tener pérdidas proteicas importantes en el líquido peritoneal, especialmente si se utilizan sistemas basados en presión negativa. Por lo tanto, se sugiere adicionar al cálculo de los requerimientos calóricos un mínimo de 25 gramos de proteína en aquellos pacientes manejados con bolsa de Bogotá y 44 gramos de proteína en pacientes manejados con ABThera™ por cada litro de líquido peritoneal drenado, según lo permita la función renal y el estado clínico del paciente. Se alienta a los grupos de nutrición clínica, cuidado intensivo y cirugía general a considerar estos hallazgos para mejorar los desenlaces clínicos de sus pacientes con abdomen abierto.

Agradecimientos

Al Hospital Departamental Universitario Santa Sofía de Caldas por facilitar el escenario de investigación. A los doctores Luz Elena Sepúlveda, Carmen Curcio, Nelson Arias, Alfonso Valbuena, Carolina Camacho, Kevin Montoya, Gregorio Liévano, Ramiro Romero y Natalia Bobadilla por sus contribuciones durante la aplicación de este protocolo.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: El presente estudio se consideró una investigación con riesgo mínimo según la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, por lo que no se requirió diligenciamiento de consentimiento informado, y fue aprobada por el Comité de

Ética de la Universidad de Caldas y el Comité de Ética del Hospital Universitario Santa Sofía de Caldas (Acta No 004 de 2020).

Uso de Inteligencia Artificial: No se hizo uso de tecnologías asistidas por Inteligencia Artificial para el desarrollo de este estudio.

Conflicto de Intereses: Ninguno declarado por los autores.

Fuentes de financiación: El presente estudio fue financiado en su totalidad por los autores del trabajo.

Contribución de los autores

- Diseño y concepción del estudio: Giovanny Vergara-Osorio, Deisy Katherine Lizcano-González, María Cristina Florián.
- Adquisición de datos: Giovanny Vergara-Osorio, Deisy Katherine Lizcano-González, Diana Trejos-Gallego, Ninfa Cristina Correa-Salazar.
- Análisis e interpretación de datos: Giovanny Vergara-Osorio, Deisy Katherine Lizcano-González, María Elena Tello-Cajiao, Diana Trejos-Gallego.
- Redacción del manuscrito: Deisy Katherine Lizcano-González, María Elena Tello–Cajiao.
- Revisión crítica y aprobación: Giovanny Vergara-Osorio, Deisy Katherine Lizcano-González, María Elena Tello-Cajiao, María Cristina Florián.

Referencias

1 Chabot E, Nirula R. Open abdomen critical care management principles: resuscitation, fluid balance, nutrition, and ventilator management. Trauma Surg Acute Care Open. 2017;2:e000063. https://doi.org/10.1136/tsaco-2016-000063

2 Einav S, Zimmerman FS, Tankel J, Leone M. Management of the patient with the open abdomen. Curr Opin Crit Care. 2021;27:726-32. https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000879

3 Coccolini F, Biffl W, Catena F, Ceresoli M, Chiara O, Cimbanassi S, et al. The open abdomen, indications, management and definitive closure. World J Emerg Surg. 2015;10:32. https://doi.org/10.1186/s13017-015-0026-5

4 Wade C, Wolf SE, Salinas R, Jones JA, Rivera R, Hourigan L, et al. Loss of protein, immunoglobulins, and electrolytes in exudates from negative pressure wound therapy. Nutr Clin Pract. 2010;25:510-6. https://doi.org/10.1177/0884533610379852

5 Cheatham ML, Safcsak K, Brzezinski SJ, Lube MW. Nitrogen balance, protein loss, and the open abdomen. Crit Care Med. 2007;35:127-31. https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000250390.49380.94

6 Borráez O. Abdomen abierto. Utilización del polivinilo. Rev Colomb Cir. 2001;16:39-43.

7 Sanz ML. Revisión crítica de los criterios GLIM. Nutrición Hospitalaria. 2021;38:29-33. http://dx.doi.org/10.20960/nh.03558

8 Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr. 2019;38:48-79. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037

9 Loftus TJ, Jordan JR, Croft CA, Smith RS, Efron PA, Moore FA, et al. Characterization of hypoalbuminemia following temporary abdominal closure. J Trauma Acute Care Surg. 2017;83:650-6. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001553

10 Welch TD. Nutrition options in critical care unit patients. Crit Care Nurs Clin North Am. 2018;30:13-27. https://doi.org/10.1016/j.cnc.2017.10.002

11 Collier B, Guillamondegui O, Cotton B, Donahue R, Conrad A, Groh K, et al. Feeding the open abdomen. J Parenter Enteral Nutr. 2007;31:410-5. https://doi.org/10.1177/0148607107031005410

12 Sioson MS, Martindale R, Abayadeera A, Abouchaleh N, Aditianingsih D, Bhurayanontachai R, et al. Nutrition therapy for critically ill patients across the Asia–Pacific and Middle East regions: A consensus statement. Clin Nutr ESPEN. 2018;24:156-64. https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.11.008

13 Docking RI. Nutritional support in the critically ill. Anaesthesia & Intensive Care Medicine. 2018;19:98-100. https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2017.12.003

14 Ch de Vries M, Koekkoek WK, Opdam MH, van Blokland D, van Zanten AR. Nutritional assessment of critically ill patients: validation of the modified NUTRIC score. Eur J Clin Nutr. 2018;72:428-35. https://doi.org/10.1038/s41430-017-0008-7

15 Savino P, Patiño JF. Metabolismo y nutrición del paciente en estado crítico. Rev Colomb Cir. 2016;31:108-27. https://doi.org/10.30944/20117582.257

16 Ridley E, Gantner D, Pellegrino V. Nutrition therapy in critically ill patients- a review of current evidence for clinicians. Clin Nutr. 2015;34:565-71. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.12.008

17 Fuentes-Padilla P, Martínez G, Vernooij RWM, Cosp XB, Alonso-Coello P. Nutrition in critically ill adults: A systematic quality assessment of clinical practice guidelines. Clin Nutr. 2016;35:1219-25. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.03.005