

ORIGINAL ARTICLE

Trauma Duodenal Penetrante: Manejo Quirúrgico

¹Javier Chinelli, ²Juan Costa, ³Florencia Rodriguez, ⁴Cecilia Laguzzi, ⁵Julio Trostchansky, ⁶Gustavo Rodriguez

RESUMEN

Introducción: Las lesiones duodenales por trauma penetrante son infrecuentes, y la mayoría corresponde a heridas por arma de fuego. Constituyen un desafío terapéutico y la evidencia actual para recomendar procedimientos de reparación complejos continúa siendo escasa.

Objetivos: Revisar el manejo quirúrgico de una serie de pacientes con trauma duodenal penetrante asistidos en el Departamento de Emergencia del Hospital Maciel en el periodo 2009–2016.

Material y métodos: Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo. Se incluyeron 16 pacientes, obteniendo los datos de las Historias Clínicas. Las variables principales fueron: tipo de lesión según la clasificación de la AAST-OIS, asociación lesional, tipo de reparación duodenal y falla de la reparación.

Resultados: La media de edad fue 25,6 años. 15 pacientes presentaron lesiones tipo II y en 1 fue tipo IV. Todos asociaron otras lesiones intraabdominales. El manejo inicial fue duodenorrafia en todos los casos, requiriendo exclusión duodenal posteriormente en un paciente. En un caso existió falla de la duodenorrafia y fallecieron 5 pacientes (31%).

Discusión: La duodenorrafia es el procedimiento de elección para la mayoría de las lesiones duodenales. La evidencia actual aún no es suficiente para recomendar o abandonar el uso de técnicas adyacentes de mayor complejidad para disminuir la tasa de complicaciones de la rafia duodenal.

Conclusiones: nuestra serie mostró resultados similares a los descritos en la literatura, con alto porcentaje de resolución mediante una rafia simple, asociación lesional en todos los casos y curva bimodal de mortalidad.

Palabras clave: Lesión duodenal, Trauma abdominal penetrante, Trauma duodenal.

ABSTRACT

Introduction: Duodenal injuries from penetrating trauma are infrequent, and most are from gunshot wounds. They constitute a therapeutic challenge and the current evidence for recommending complex repair procedures continues to be scarce.

Objectives: To review the surgical management of a series of patients with penetrating duodenal trauma assisted in the

Emergency Department of Hospital Maciel in the period 2009 to 2016.

Materials and methods: Retrospective, observational, and descriptive study. The study included 16 patients, and obtained data from the clinical histories. The main endpoints were: type of injury according to American Association for the Surgery of Trauma–Organ Injury Scaling classification, lesion association, type of duodenal repair, and repair failure.

Results: The mean age was 25.6 years; 15 patients had type II lesions and 1 had type IV lesion. All were associated with other intra-abdominal injuries. The initial management was duodenorrhaphy in all cases, requiring duodenal exclusion later in a patient. In one case there was a failure of duodenorrhaphy and 5 patients died (31%).

Discussion: Duodenorrhaphy is the procedure of choice for most duodenal lesions. Current evidence is not yet sufficient to recommend or abandon the use of adjacent techniques of greater complexity to decrease the rate of complications of duodenal repair.

Conclusion: Our series showed results similar to those described in the literature, with a high percentage of resolution by simple raphy, associated injuries in all cases, and bimodal mortality curve.

Keywords: Duodenal injury, Duodenal trauma, Penetrating abdominal trauma.

How to cite this article: Chinelli J, Costa J, Rodriguez F, Laguzzi C, Trostchansky J, Rodriguez G. Trauma Duodenal Penetrante: Manejo Quirúrgico. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg* 2018;7(1):47-51.

Source of support: Nil

Conflict of interest: None

INTRODUCCION

Las lesiones del duodeno se encuentran hasta en un 5% de las laparotomías por trauma,¹ y el 80% de ellas son secundarias a trauma penetrante, fundamentalmente por proyectiles de arma de fuego.² En contraposición a esto, el trauma cerrado supone una causa mucho menos frecuente de lesión duodenal. Su incidencia ha aumentado en los últimos años, vinculada al incremento de siniestros de tránsito y sobretodo de la violencia civil (heridas por arma blanca y armas de fuego), con una frecuencia mayor en hombres (5 a1), y en edades comprendidas entre los 16 y los 30 años. Dadas las estrechas relaciones que tiene con el páncreas, hígado, colon, vía biliar, grandes vasos espláncnicos y grandes vasos (aorta y vena cava inferior), las lesiones asociadas se observan hasta en el 90% de los casos.³

^{1,2}Asistente de Clínica Quirúrgica 2, ^{3,4}Residente de Clínica Quirúrgica 2, ⁵Profesor Adjunto de Clínica Quirúrgica 2, ⁶Profesor Titular de Clínica Quirúrgica 2

¹⁻⁶Department of Montevideo, Hospital Maciel, Montevideo Uruguay

Corresponding Author: Javier Chinelli, Asistente de Clínica Quirúrgica 2, Department of Montevideo, Hospital Maciel Montevideo, Uruguay, Phone: +099491516, e-mail: jchinelli01@hotmail.com

Con respecto al diagnóstico, en la mayoría de los Centros la laparotomía exploradora es el gold standard en heridas penetrantes abdominales. La presencia de bilis, sangre o burbujas en la proximidad del duodeno, páncreas o raíz del mesenterio, indican la necesidad de explorar toda la región duodenopancreática.⁴ De plantearse un eventual compromiso de la papila duodenal, es útil realizar una colangiografía intraoperatoria transcística.

El tratamiento de las lesiones duodenales, así como de sus eventuales complicaciones evolutivas, supone un verdadero desafío terapéutico para el cirujano, y está condicionado por diversos factores, como son la biocinémica (trauma cerrado *vs.* penetrante), estabilidad hemodinámica, etapa evolutiva en la que se diagnostica la lesión, el grado y topografía de la misma, la situación loco-regional dada por la cantidad y severidad de lesiones asociadas, los recursos disponibles tanto tecnológicos como de soporte peri y postoperatorio, y por último la experiencia del equipo quirúrgico actuante. Si bien existe acuerdo en que la mayoría de las lesiones se resuelven con un procedimiento de sutura simple como la duodenorrafia,⁵ aún hoy existe controversia con respecto a la utilización de maniobras o procedimientos adicionales para proteger la reparación duodenal en las lesiones consideradas complejas⁶ como son por ejemplo la diverticulización duodenal o la exclusión pilórica.

El objetivo de este trabajo es describir el manejo quirúrgico de una serie de pacientes con lesiones duodenales por trauma penetrante asistidos en el Departamento de Emergencia del Hospital Maciel, entre los años 2009 y 2016.

MATERIALS Y METODOS

Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo. Se revisaron todas las laparotomías por trauma penetrante abdominal en el departamento de Emergencia del Hospital Maciel entre los años 2009 y 216, incluyendo en el estudio a los pacientes mayores de 15 años en los que se constató la lesión duodenal durante la exploración quirúrgica. La información se obtuvo a partir de las Historias Clínicas. Se definió la lesión duodenal como cualquier solución de continuidad independientemente de la profundidad y extensión de la misma en el órgano.

Se determinó la severidad de las lesiones duodenales siguiendo la clasificación propuesta por la Asociación Americana para la Cirugía del Trauma⁷ (AAST-OIS) (Tabla 1).

Se excluyeron aquellos pacientes con lesión duodenal por trauma cerrado, así como lesiones iatrogénicas (durante procedimientos endoscópicos diagnósticos y/o terapéuticos) y aquellas producidas por la ingesta de cuerpos extraños.

Tabla 1: Lesiones asociadas

Organo	N
Delgado	6
Colon	4
Recto	1
Riñón	4
Hígado	4
Estómago	3
Vía biliar accesoria	2
Vía biliar principal	1
Vena cava inferior	2
Vena hipogástrica	1
Bazo	1
Diafragma	1

Para cada caso se consideraron las siguientes variables:

Del paciente:

- edad y sexo.

De la cirugía:

- Herida por arma blanca o arma de fuego
- Tiempo transcurrido entre el trauma y el diagnóstico de la lesión duodenal (mayor o menor a 24 hours)
- Topografía de la lesión en el Duodeno
- Tipo de lesión (de acuerdo a la clasificación de la AAST)
- Asociación lesional
- Estado hemodinámico: Presión Arterial Sistólica mayor o menor a 90 mm Hg
- Procedimiento realizado: duodenorrafia, open vacuum, exclusión duodenal.

Complicaciones: fueron evaluadas las siguientes complicaciones, siguiendo la clasificación de Dindo-Clavien⁸:

- *Falla de la reparación duodenal (grado III–IV)*, evidenciada por signos clínicos (fiebre, taquicardia, ileo, irritación peritoneal, salida de contenido bilioso por drenajes, falla organica), imagenológicos (colecciones abdominales, liquido libre, neumoretroperitoneo), o hallazgo intraoperatorio.
- *Conducta* ante la misma (manejo conservador, reintervención, procedimientos quirúrgicos adicionales de mayor complejidad).
- *Muerte (grado V)*.

RESULTADOS

Fueron incluidos 16 pacientes en total (se adjunta al final Tabla 2 con mortalidad y características de los pacientes, no existen datos suficientes para calcular el ISS).

La media de edad para los pacientes fue de 25 años (rango de 16–40 años), con un claro predominio del sexo masculino (15/16 pacientes). Las lesiones fueron consecuencia de heridas por arma de fuego (HAF) en 12 casos (75%), mientras que en los 4 restantes (25%) se trataba de heridas de arma blanca.



Tabla 2: Mortalidad

Pacientes	Edad (años)	Lesión (AAST)	PAS < 90 mmHg	Procedimiento	Muerte
1	19	II	No	Duodenorrafia	No
2	24	II	No	Duodenorrafia	No
3	37	II	Si	Duodenorrafia	No
4	33	II	Si	Duodenorrafia	No
5	21	II	No	Duodenorrafia	No
6	23	II	No	Duodenorrafia	No
7	18	II	No	Duodenorrafia	No
8	26	II	No	Duodenorrafia	No
9	20	II	No	Duodenorrafia	No
10	22	II	No	Duodenorrafia	No
11	18	II	Si	Duodenorrafia	Si
12	35	IV	No	Rafia + exclusión duodenal	No
13	40	II	Si	Duodenorrafia	Si
14	28	II	No	Duodenorrafia	No
15	19	II	Si	Duodenorrafia	Si
16	17	II		Duodenorrafia	No

El sector afectado con mayor frecuencia fue la segunda porción del duodeno (41%), en un caso se especificaba la proximidad de la herida a la papila duodenal, con la siguiente distribución:

- 1a. porción duodenal (DI): 2 pacientes
- 2a. porción duodenal (DII): 9 pacientes
- 3a. porción duodenal (DIII): 1 paciente
- 4a. porción duodenal (DIV): 2 pacientes
- Rodilla superior: 1 paciente
- Rodilla inferior: 1 paciente.

15 de los 16 pacientes presentaron lesiones duodenales Grado II de acuerdo con la Clasificación de la AAST-OIS. En un paciente la lesión era Grado IV por comprometer además el sector cefálico del páncreas y el colédoco distal. En este caso la lesión pancreática y biliar fue reconocida en forma tardía durante una de las relaparotomías programadas tras la cirugía inicial. Encontramos lesiones asociadas en todos los pacientes de la serie, predominando las de intestino delgado (Tabla 1).

Destacando en 3 pacientes la presencia de asociación lesional múltiple y compleja, tanto visceral como vascular, consecuencia de heridas también múltiples por proyectiles de arma de fuego.

En todos los casos, el procedimiento quirúrgico inicial de elección para el tratamiento de la lesión duodenal fue la duodenorrafia con material de sutura reabsorbible (poliglactina), con distintas técnicas empleadas, las cuales quedaron a consideración del equipo quirúrgico actuante en cada caso: sutura continua en 3 pacientes, sutura con puntos separados en 10 de ellos, mientras que en 3 pacientes no se detallaba la técnica.

En un paciente, al constatar la lesión del colédoco intrapancreático, se realizó una exclusión duodenal con

sutura mecánica sin sección y anastomosis gastro-yeyunal latero-lateral, asociada a la colocación posterior de un drenaje biliar interno-externo tutorizando la lesión biliar.

En 5 casos no se realizó un cierre primario de la laparotomía, optando por el sistema de Open Vacuum, vinculado fundamentalmente a la presencia de asociación lesional múltiple e inestabilidad hemodinámica mantenida durante la cirugía.

Excepto por aquellos pacientes sometidos a relaparotomía programada, 2 pacientes requirieron una reintervención. En un caso se realizó una nefrectomía a las 24 hours por peritonitis urinosa debido a lesión pielo-calicial inadvertida, y en el otro a las 48 hours debido a la presencia de un oclito. Un paciente presentó falla de sutura de la rafia duodenal que se constató durante una relaparotomía programada a las 72 hours, tratada con una nueva rafia, falleciendo posteriormente. 3 de los 16 pacientes fallecieron (18,7%). Las causas de muerte fueron: sepsis por falla de sutura duodenal (1), falla de sutura de rafia colónica (1) y síndrome compartimental abdominal (1). En todos los casos fueron muertes tardías después del 5° día postoperatorio.

DISCUSION

Se presenta una serie de pacientes con trauma duodenal penetrante, destacándose que en la mayoría de los casos se trata de pacientes jóvenes, de sexo masculino, con heridas duodenales de baja complejidad, asociadas siempre a otra lesión intraabdominal, reparadas precozmente mediante duodenorrafia, con alta tasa de éxito terapéutico.

En todos los pacientes se observó la presencia de lesiones abdominales asociadas, fundamentalmente de intestino delgado, siendo en 3 casos múltiples y complejas. Esto es concordante con lo señalado en la literatura y que fuera mencionado inicialmente.³

El primer paso a seguir durante una laparotomía por trauma es el control de los sangrados, que pueden tener origen vascular o en vísceras macizas, seguido de un control de la contaminación peritoneal producto de eventuales lesiones gastrointestinales. La exploración del duodeno comienza con las maniobras de Cattell-Braasch (descenso del ángulo cólico derecho), de Kocher (decolamiento duodenopancreático siguiendo el plano de la fascia de Treitz) y de Clairmont liberando el ángulo duodeno-yeyunal, que permiten visualizar completamente las caras anterior y posterior de sus cuatro porciones.

Son consideradas heridas complejas⁹ aquellas grado III o superior según la Clasificación de la AAST-OIS, las combinadas duodeno-pancreáticas o que involucran el sector distal del colédoco y la región periampular, las de diagnóstico tardío en trauma contuso, y las que asocian lesiones de grandes vasos.

Una vez identificada la lesión duodenal el cirujano cuenta con distintas opciones tácticas para su tratamiento, estimándose que hasta en el 80% de los casos ésta puede resolverse mediante un procedimiento de sutura simple como es la *duodenorrafia*, siempre y cuando la herida involucre menos del 50% de su circunferencia, sea reconocida en forma temprana y que no presente lesiones asociadas de la vía biliar o el páncreas.¹⁰ Tal es el caso de nuestra serie, en donde la amplia mayoría de las lesiones fue resuelta inicial y exitosamente con una rafia duodenal, excepto por 1 paciente en el que se produjo la falla del cierre duodenal.

Sin embargo, la presencia de una herida duodenal compleja tal y como se la ha definido anteriormente, supone un verdadero desafío terapéutico, habiéndose descrito una serie de procedimientos y maniobras adyacentes con el objetivo de minimizar la posibilidad de una falla de sutura de la rafia y sus consecuencias. Algunos de ellos han caído en desuso mientras que para otros el nivel de evidencia aún es pobre, producto de la dificultad que supone en estos casos el diseño de ensayos controlados y randomizados. Se trata de lesiones infrecuentes, cuyo manejo es controversial y que han sido objeto de revisión previamente en nuestro medio.^{11,12}

La "*triple ostomía*", descrita por Stone y Fabian¹³ consiste en una gastrostomía, una duodenostomía y una yeyunostomía. Si bien los autores reportan una menor incidencia de fistulización con el uso de descompresión duodenal, éstos resultados no fueron observados en trabajos posteriores.¹⁴

Las lesiones extensas de la primera, tercera y cuarta porción pueden tratarse mediante *resección y anastomosis duodeno-duodenal*. Particularmente, a nivel de la cuarta porción, puede cerrarse el cabo duodenal proximal y reconstruirse mediante *anastomosis duodeno-yeyunal* latero-lateral en la rodilla inferior siguiendo la vía de acceso transmesocolónica derecha descrita por Narciso Hernández. A nivel de la segunda porción existen dos limitantes para la movilización de ese sector: la arcada vascular que comparte con el páncreas, y la presencia de la papila, lo que ha motivado la publicación de procedimientos de mayor complejidad como la *diverticulización duodenal*, descrita por Donovan y Hagen en 1966, la cual consiste en una antrectomía, vagotomía troncal, gastroyeyunostomía, duodenostomía, drenaje biliar y yeyunostomía de alimentación, y que ha sido objeto de revisión en nuestro medio.¹⁵

Los *parches serosos* y los *injertos intestinales pediculizados* han sido descritos pero en modelos experimentales animales, sin utilización clínica real.

La *exclusión pilórica* es un procedimiento que, al igual que la diverticulización duodenal, tiene como objetivo evitar el pasaje de contenido gástrico a través

de la reparación duodenal. La ventaja técnica frente a la diverticulización es que evita la antrectomía. Fue descrita por Summers en 1903, aunque las primeras series con un número considerable de pacientes fueron publicadas por Vaughan et al¹⁶ y luego por Martin et al.¹⁷ Se realiza una antrotomía longitudinal anterior, sutura en jareta del píloro desde su lado mucoso, y anastomosis gastro-yeyunal latero-lateral sobre la antrotomía. El cierre pilórico suele repermeabilizarse luego de 3 semanas. Esto último, sumado al riesgo de úlcera marginal (hasta 30% de los casos), lleva a autores como Ferrada a proponer una variante técnica,¹⁸ en la que realiza una gastrostomía y una yeyunostomía, sin anastomosis gastroyeyunal. Los resultados favorables con su utilización en algunos trabajos iniciales¹⁹ llevaron a que fuera recomendada para toda lesión grado III o mayor. Sin embargo, estudios posteriores²⁰ no han mostrado diferencias significativas respecto a la duodenorrafia en lo que se refiere a tasa de fistulización, por lo que empezó a surgir el concepto de que hacer menos es mejor ("less is better").²¹ En una revisión crítica de tres trabajos enfocados en las indicaciones de la exclusión pilórica²² publicada en el año 2012, se concluye que la misma debe ser restringida a pacientes muy seleccionados y que el nivel de evidencia sigue siendo bajo tanto para recomendarla como para sugerir que sea abandonada. Esto último se debe al carácter retrospectivo de la mayoría de los trabajos así como al bajo número de pacientes que incluyen, dada la relativa baja frecuencia de estas lesiones. En nuestra serie observamos el uso de exclusión pilórica en un solo paciente, con buen resultado final, asociado a la tutorización de una lesión de coledoco intrapancreático mediante el uso de un drenaje biliar interno-externo colocado por vía transparietohepática.

En 5 pacientes no se realizó un cierre primario de la laparotomía, optando así por un sistema de open vacuum en el contexto de una cirugía de control de daños, donde el objetivo primario es la hemostasis y control de la contaminación mediante un procedimiento quirúrgico rápido. Esto permite el traslado a una unidad de cuidados intensivos para revertir el shock, la hipotermia y la acidosis.

Three pacientes fallecieron, todos luego del 5° día. La distribución de la mortalidad en el trauma duodenal es bimodal, y responden en una primera etapa (antes del 5° día) a otras lesiones graves asociadas (sobre todo vasculares), mientras que en la etapa tardía se deben a complicaciones sépticas, como es el caso de los pacientes en nuestra serie.

CONCLUSIONES

Una de las limitantes de este trabajo es el escaso número de pacientes que contiene, por causas demográficas

propias de nuestro medio así como por lo infrecuente de la lesión duodenal, lo cual no permite extraer conclusiones definitivas. Asimismo, la experiencia del equipo quirúrgico actuante en la cirugía de urgencia es muy variable, sabiendo que en este tipo de lesiones puede ser un determinante importante de la morbimortalidad. Pese a ello, el hospital Maciel es un centro de referencia nacional para muchos casos de trauma abdominal penetrante, por lo que el análisis de estos resultados será de utilidad a la hora de optimizar el tratamiento.

La mayoría de las lesiones duodenales pudieron tratarse mediante duodenorrafia, con alto porcentaje de éxito. Sigue siendo discutida la indicación de una exclusión pilórica en lesiones complejas, así como la técnica más adecuada para realizarla.

REFERENCES

1. Talving P, Nicol AJ, Navsaria PH. Civilian duodenal gunshot wounds: surgical management made simpler. *World J Surg* 2006 Apr;30(4):488-494.
2. Asensio JA, Feliciano DV, Britt LD, Kerstein MD. Management of duodenal injuries. *Curr Probl Surg* 1993 Nov;30(11):1023-1093.
3. Birolini D, Poggetti RS, Giordano Nappi J. Traumatismos de duodeno. En: Ferrada R, Rodríguez A, editors. *Trauma. Sociedad Panamericana de Trauma. 2a Ed. Bogotá: Distribuna. 2008. p. 349-358.*
4. Weigelt JA. Duodenal injuries. *Surg Clin North Am* 1990 Jun;70(3):529-539.
5. Degiannis E, Boffard K. Duodenal injuries. *Br J Surg* 2000 Nov;87(11):1473-1479.
6. García Santos E, Soto Sánchez A, Verde JM, Marini CP, Asensio JA, Petrone P. Lesiones duodenales secundarias a traumatismo: revisión de la literatura. *Cir Esp* 2015 Feb;93(2):68-74.
7. Moore EE, Cogbill TH, Malangoni MA, Jurkovich GJ, Champion HR, Gennarelli TA, McAninch JW, Pachter HL, Shackford SR, Trafton PG. Organ injury scaling II. Pancreas, duodenum, small bowel, colon and rectum. *J Trauma* 1990 Nov;30(11):1427-1429.
8. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications. A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004 Aug;240(2):205-213.
9. Ivatury RR, Nassoura ZE, Simon RJ, Rodriguez A. Complex duodenal injuries. *Surg Clin North Am* 1996 Aug;76(4):797-812.
10. Carrillo EH, Richardson JD, Miller FB. Evolution in the management of duodenal injuries. *J Trauma* 1996 Jun;40(6):1037-1046.
11. Rodriguez G, Ruso Martinez LA, Praderi Gonzalez RC. Heridas duodenales por arma de fuego. Manejo quirúrgico primario. *Cir Urug* 1997 Apr-Jun;67(2):62-64.
12. Valsangiacomo P, Telles L, Rodriguez G, Ruso L. Opciones Terapéuticas en Trauma Duodenal. Analisis de 16 casos. *Morbilidad y Mortalidad en Trauma Duodenal Grave. Panam J Trauma Critical Care Emerg Surg* 2012 May-Aug;1(2):51-54.
13. Stone HH, Fabian TC. Management of duodenal wounds. *J Trauma* 1979 May;19(5):334-339.
14. Snyder WH 3rd, Weigelt JA, Watkins WL, Bietz DS. The surgical management of duodenal trauma. Precepts based on a review of 247 cases. *Arch Surg* 1980 Apr;115(4):422-429.
15. Ruso LA, Taruselli RR. Diverticulización duodenal distal. Un recurso en la cirugía de urgencia de la region del Angulo de Treitz. *Cir Urug* 2004 Jan-Apr;74(1):64-68.
16. Vaughan GD 3rd, Frazier OH, Graham DY, Mattox KL, Petmecky FF, Jordan GL Jr. The use of pyloric exclusion in the management of severe duodenal injuries. *Am J Surg* 1977 Dec;134(6):785-790.
17. Martin TD, Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL Jr. Severe duodenal injuries. Treatment with pyloric exclusion and gastrojejunostomy. *Arch Surg* 1983 May;118(5):631-635.
18. Ferrada, R. Chapter 33: Commentary. The duodenum and páncreas. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, editors. *Trauma. 4th ed. 2000. p. 735-762.*
19. Degiannis E, Krawczykowski D, Velmahos GC, Levy RD, Souter I, Saadia R. Pyloric exclusion in severe penetrating injuries of the duodenum. *World J Surg* 1993 Nov-Dec;17(6):751-754.
20. Seamon MJ, Pieri PG, Fisher C, Gaughan J, Santora TA, Pathak AS, Bradley KM, Goldberg AJ. Ten-year retrospective review: does pyloric exclusion improve clinical outcome after penetrating duodenal an combined pancreaticoduodenal injuries? *J Trauma* 2007 Apr;62(4):829-833.
21. Ordoñez C, García A, Parra MW, Scavo D, Pino LF, Millán M, Badiel M, Sanjuán J, Rodriguez F, Ferrada R, et al. Complex penetrating duodenal injuries: less is better. *J Trauma Acute Care Surg* 2014 May;76(5):1177-1183.
22. Cruvinel Neto J, Pereira BM, Ribeiro MA Jr, Rizoli S, Fraga GP, Rezende-Neto JB. Is there a role for pyloric exclusion after severe duodenal trauma? *Rev Col Bras Cir* 2014 May-Jun;41(3):228-231.