

Cierre primario en trauma de colon

Luis Enrique Salinas-Aragón,* Lorenzo Guevara-Torres,* Enrique Vaca-Pérez,*
Jaime Aristides Belmares-Taboada,* Fátima de Guadalupe Ortiz-Castillo,** Martín Sánchez-Aguilar**

Resumen

Objetivo: Informar si la evolución > 6 horas, grado de contaminación y lesión, sitio anatómico lesionado, PATI (*penetrating abdominal trauma index*) > 25 y presencia de otras lesiones en trauma de colon, se asocian a mayor morbimortalidad en pacientes con lesión colónica a quienes se les realizó cierre primario.

Material y métodos: Estudio prospectivo, observacional, longitudinal, descriptivo, en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto", San Luis Potosí. Se incluyeron pacientes con trauma abdominal sometidos a cirugía que presentaron lesión colónica. Análisis estadístico básico con χ^2 .

Resultados: 481 pacientes fueron intervenidos por trauma abdominal; 77 (16.1 %) tuvieron lesión colónica, de los cuales 90 % (n = 69) se intervino en las primeras seis horas; 91 % fue lesión penetrante. El colon transverso fue el más lesionado (38 %, n = 29); las lesiones grado I y II representaron 75.3 % (n = 58). Se efectuó cierre primario en 76.66 % (n = 46), resección con anastomosis en 8.3 % (n = 5) y colostomía en 15 % (n = 9). Hubo lesiones asociadas en 76.6 % (n = 59) y contaminación en 85.7 % (n = 66); 82.8 % (58) tuvo PATI < 25; complicaciones asociadas al procedimiento operatorio, 28.57 % (n = 22); reintervenciones, 10 % (n = 8); estancia hospitalaria promedio, 11.4 días; mortalidad no relacionada a lesión de colon, 3.8 % (n = 3).

Conclusiones: El cierre primario es un procedimiento seguro para el tratamiento de lesiones colónicas. Los pacientes con cierre primario presentaron menor morbilidad ($p < 0.009$). Los pacientes con cirugía en las primeras seis horas ($p < 0.006$) y estabilidad hemodinámica ($p < 0.014$) tuvieron menor riesgo de complicación.

Palabras clave: Trauma de colon, cierre primario, colostomía.

Summary

Background: Primary repair of colon injuries is an accepted therapeutic option; however, controversy persists regarding its safety. Our objective was to report the evolution and presence of complications in patients with colon injury who underwent primary closure and to determine if the time interval (>6 h), degree of injury, contamination, anatomic site injured, PATI (Penetrating Abdominal Trauma Index) >25, and the presence of other injuries in colon trauma are associated with increased morbidity and mortality.

Methods: This was a prospective, observational, longitudinal and descriptive study conducted at the Central Hospital "Dr. Ignacio Morones Prieto" San Luis Potosí, Mexico, from January 1, 2003 to December 31, 2007. We included patients with abdominal trauma with colon injury subjected to surgical treatment. χ^2 was used for basic statistical analysis.

Results: There were 481 patients with abdominal trauma who underwent surgery; 77 (16.1%) had colon injury. Ninety percent (n = 69) were treated in the first 6 h; 91% (n = 70) were due to penetrating injuries, and gunshot wound accounted for 48% (n = 37). Transverse colon was the most frequently injured (38%) (n = 29). Grade I and II injuries accounted for 75.3% (n = 58). Procedures included primary repair (76.66%) (n = 46); resection with anastomosis (8.3%) (n = 5); and colostomy (15%) (n = 9). Associated injuries were present in 76.6% (n = 59). There was some degree of contamination in 85.7% (n = 66); 82.8% (58) had PATI <25. Complications associated with the surgical procedure were observed in 28.57% (n = 22). Reoperation was necessary in 10% (n = 8). Average hospital stay was 11.4 days. Mortality was 3.8% (n = 3); none of these were related to colon injury.

Conclusions: Primary repair is a safe procedure for treatment of colon injuries. Patients with primary repair had lower morbidity ($p < 0.009$). Surgery during the first 6 h ($p < 0.006$) and in hemodynamically stable patients ($p < 0.014$) had a lower risk of complications.

Key words: Colon trauma, primary repair, colostomy.

* Departamento de Cirugía, Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto", San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

** Departamento de Epidemiología Clínica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Solicitud de sobretiros:

Luis Enrique Salinas-Aragón. Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto", Venustiano Carranza 2395, Col Universitaria, 78290 San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. Tel.: (444) 834 2773, extensión 510. Fax: (444) 813 5620. E-mail: lesamed@hotmail.com

Recibido para publicación: 25-09-2008

Aceptado para publicación: 15-07-2009

Introducción

El tratamiento de las lesiones de colon tuvo mejores resultados a partir de la Primera Guerra Mundial. A finales de esa contienda bélica, Gordon y Taylor llegaron a la conclusión de que la mayoría de las heridas podía tratarse de manera segura suturando las perforaciones, evitando la resección y que las colostomías proximales podían ser benéficas en las lesiones extensas o en las que afectaban el colon descendente. La experiencia civil con anterior-

ridad a la Segunda Guerra Mundial apoyaba este criterio, pero la mortalidad continuó siendo muy alta.^{1,2}

Ogilvie en su artículo histórico “Lesiones abdominales en el desierto oeste”, realizado en el campo de batalla durante la Segunda Guerra Mundial, hizo una descripción detallada del tratamiento de las lesiones traumáticas y declaró que “la exteriorización de las lesiones de colon es quizás el factor principal en la mejoría de los resultados que fuimos capaces de reportar”.³ Esta recomendación más una de la *American Surgeon General* de Estados Unidos en 1943,⁴ llevaron a que todas las lesiones de colon fueran tratadas con colostomía de forma estandarizada, con lo que la mortalidad en estas lesiones descendió de 60 a 20 %, lo cual explica el convencimiento en el uso de este procedimiento para tratarlas. Esta creencia se mantuvo aun cuando los cierres primarios tenían una menor mortalidad. Una tercera opción terapéutica fue la reparación exteriorizada, que tuvo su auge a finales de la década de 1970.

Con el mejoramiento de las técnicas de cuidados intensivos y la terapia antimicrobiana, numerosos centros especializados en trauma actualmente tratan a sus pacientes con la reparación directa del colon haciendo cierre primario de la lesión. Las ventajas potenciales son evitar las complicaciones del estoma y la necesidad de un segundo procedimiento para cerrar el estoma, así como la disminución de los costos y de los problemas psicológicos debidos al cuidado del estoma; solo en casos seleccionados se recomienda la colostomía.⁵

Si bien la evidencia a favor del cierre primario de las lesiones de colon ha crecido sustancialmente, no existe un ensayo clínico prospectivo aleatorizado que pruebe definitivamente la seguridad del procedimiento desde el punto de vista estadístico, debido a la dificultad para llevar a cabo este tipo de estudios en esa clase de pacientes; a pesar de ello, existen algunas investigaciones prospectivas, aleatorizadas, controladas, que comparan el cierre primario *versus* cirugía derivativa, en las que los resultados apoyan la realización del cierre primario.

Los objetivos del presente análisis son informar la evolución y presencia de complicaciones en los pacientes con lesión de colon a quienes se les realizó cierre primario, así como conocer si la evolución > 6 horas, grado de contaminación y grado de lesión, sitio anatómico lesionado, PATI (*penetrating abdominal trauma index*) > 25 y presencia de otras lesiones en trauma de colon, se asocian a mayor morbimortalidad.

Material y métodos

Estudio realizado en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” de la ciudad de San Luis Potosí, entre el 1 de enero de 2003 y el 31 de diciembre de 2007, en el que se incluyeron pacientes con trauma abdominal a quienes se les realizó laparotomía exploradora y presentaron lesión de colon. Todos fueron estabilizados de acuerdo con los criterios del ATLS (*Advanced Trau-*

ma Life Support) y se les realizaron estudios de laboratorio y gabinete según fuera necesario.

Se estudiaron las siguientes variables: edad, sexo, horas de evolución previas a la cirugía, mecanismo del trauma, región abdominal afectada, segmento de colon afectado, grado de lesión colónica, procedimiento realizado, lesiones asociadas, grado de contaminación, hemoperitoneo, PATI, tiempo quirúrgico, uso de antimicrobianos preoperatorios, complicaciones asociadas al procedimiento, reintervenciones, estancia hospitalaria y mortalidad.

Se realizó análisis estadístico básico y bivariado mediante χ^2 para comparar la morbilidad con el tipo de procedimiento efectuado, con el programa JMP 5 de SAS Institute.

En los pacientes con lesión de colon la decisión de realizar cierre primario o algún otro procedimiento se basó fundamentalmente en el grado de contaminación, estabilidad hemodinámica y criterio del cirujano.

La cirugía derivativa fue definida como exteriorización de la lesión, resección de la lesión, anastomosis con colostomía proximal, cierre de la lesión con colostomía proximal y resección de la lesión con colostomía más cierre en bolsa de Hartmann. Todas las perforaciones fueron cerradas con material de sutura en dos planos con vicril 3-0 y seda 3-0.

La hipótesis fue que los factores pronósticos tradicionales como PATI > 25, evolución > 6 horas, grado de lesión, sitio del colon afectado, órganos lesionados asociados, grado de contaminación y choque, no incrementan la falla del tratamiento cuando se lleva a cabo cierre primario.

Resultados

En el periodo de estudio se intervinieron 481 pacientes por trauma abdominal, de los cuales 77 presentaron lesión de colon (16.1 %). De éstos, 79 % se encontraba entre los 17 y 40 años de edad, con una media de 29 años; 95 % (73) de los pacientes correspondió al sexo masculino y 5 % (4) al femenino; 90 % (69 pacientes) fue intervenido quirúrgicamente dentro de las primeras seis horas posteriores a la lesión, y 10 % después de ese tiempo (ocho pacientes); de éstos 37.5 % (tres pacientes) presentaba trauma cerrado, por lo que se llevó a cabo manejo conservador inicial y cirugía ante signos de irritación peritoneal; cinco pacientes fueron referidos de comunidades donde la distancia y la búsqueda de medio de transporte fueron las razones de la demora en el tratamiento quirúrgico.

En cuanto al mecanismo de trauma, 91 % (70 pacientes) tuvo lesiones penetrantes, con predominio de las heridas por proyectil de arma de fuego en 48 % (37 pacientes) y heridas por arma blanca 43 % (33 pacientes) (figura 1). El trauma contuso representó 9 % (siete pacientes). El hemiabdomen superior fue la región anatómica más afectada (65 %). El colon transverso fue el segmento más frecuentemente lesionado (38 %, 29 pacientes), seguido de

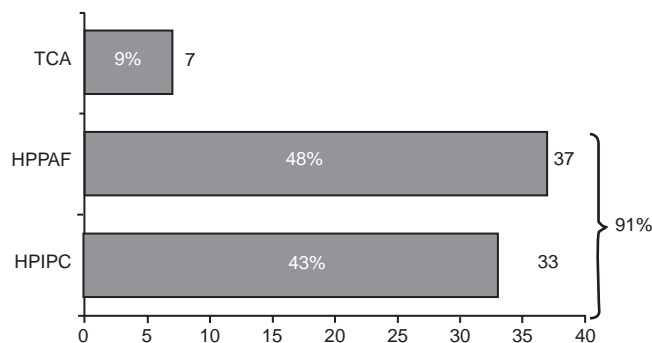


Figura 1. Mecanismo de lesión del trauma de colon. TCA = trauma cerrado de abdomen, HPPAF = herida por proyectil de arma de fuego, HPIPC = herida por instrumento punzo-cortante.

colon descendente (22 %, 17 pacientes). Las lesiones del colon izquierdo y del derecho tuvieron una distribución parecida.

Las lesiones grado I y II representaron 75.3 % de los casos (58 pacientes) (cuadro I). Afortunadamente las lesiones severas no fueron frecuentes.

En 17 pacientes con lesión grado I no se realizó ningún procedimiento; el cierre primario se llevó a cabo en 46 casos (76.66 %); en cinco (8.3 %), resección con anastomosis primaria; en nueve

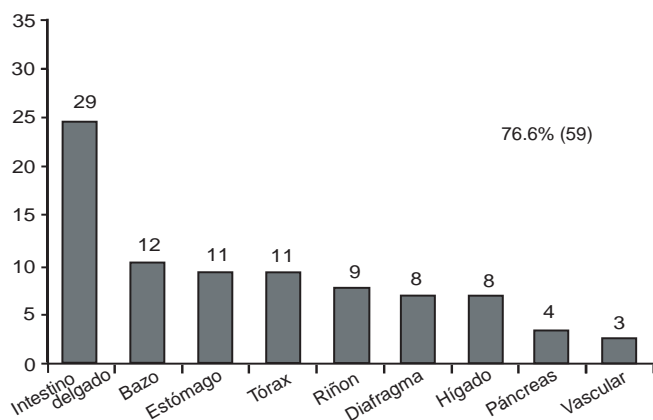


Figura 3. Lesiones asociadas al trauma de colon; la mayoría se presentó en intestino delgado, bazo, estómago y tórax.

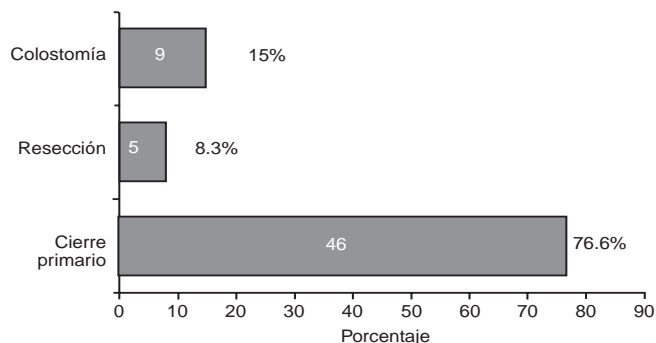


Figura 2. Procedimientos en pacientes con trauma de colon; predominó el cierre primario.

(15 %), colostomía (figura 2); de estos últimos, tres tenían lesión de recto; dos lesiones que comprometían más de 50 % de la circunferencia del colon, por lo que el cirujano decidió realizar colostomía; tres con transección del colon, en los cuales el cirujano de acuerdo con su criterio realizó colostomía; por último, un paciente con lesión grado V en quien también se realizó colostomía.

Las lesiones asociadas se observaron en 76.6 % de los casos (59 pacientes). Las de intestino delgado representaron 37.6 % (29 pacientes); el bazo, 15.5 % (12 pacientes); tórax y estómago, 14.2 % (11 pacientes) (figura 3).

Se encontró algún grado de contaminación en 85.7 % (66 pacientes). La contaminación mínima (contaminación fecal en el sitio de la lesión) estuvo presente en 67 % (44 pacientes); la contaminación moderada (contaminación fecal en solo uno de los cuadrantes del abdomen) correspondió a 28.5 % (19 pacientes) y la contaminación severa (más de un cuadrante) únicamente estuvo presente en 4.5 % (tres pacientes). Los 77 pacientes tenían hemoperitoneo; 77.9 % (60 pacientes) tuvo hemoperitoneo menor de 500 ml; 82.8 % (58) de los pacientes con trauma penetrante presentó PATI < 25 puntos (figura 4).

El tiempo quirúrgico varió de 30 minutos a cinco horas con 20 minutos, con una media de 2.35 horas. Esta variación dependió de las lesiones asociadas en los órganos abdominales.

El uso de antibiótico preoperatorio se llevó a cabo en 61 % (47 pacientes); en 79 % (37) se utilizó doble esquema (ceftriaxona

Cuadro I. Número de pacientes con trauma de colon según el grado de lesión

Lesión	Descripción	Casos	
I	Hematoma	Contusión o hematoma sin desvascularización	14
	Laceración	Espesor parcial sin perforación	9
II	Laceración	Laceración < 50 % de circunferencia	35
III	Laceración	Laceración > 50 % de circunferencia	15
IV	Laceración	Sección del colon	3
V	Laceración	Sección del colon con pérdida segmentaria de tejido	1

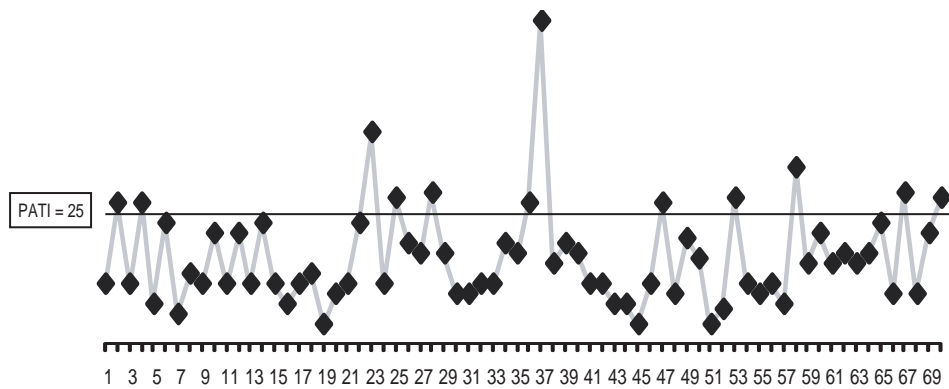


Figura 4. PATI (*penetrating abdominal trauma index*); 82.8 % de los pacientes con trauma de colon tuvo puntuación menor de 25.

na y metronidazol) y en el resto un antibiótico (ceftriaxona o cefalotina o ciprofloxacino o cefuroxima).

Se observó morbilidad en 28.57 % (22 casos). Las complicaciones asociadas al procedimiento operatorio se presentaron en 16.8 % (13 pacientes) (figura 5).

Se reintervinieron ocho pacientes (10 %): dos por fuga de la anastomosis de colon y seis por absceso abdominal, de estos últimos dos presentaban lesión gástrica, que se ha informado tiene efecto sinérgico para la presencia de abscesos abdominales en estos pacientes. En todos los casos el grado de contaminación fue moderada, el grado de lesión de colon fue II en cinco pacientes y III en tres; ninguno presentó hemoperitoneo mayor de 600 ml.

La media de estancia hospitalaria fue de 11.4 días y se prolongó debido a las complicaciones.

La mortalidad fue de 3.8 % (tres pacientes): un paciente de 17 años por trauma craneoencefálico severo y trauma cerrado de tórax, un paciente de 83 años de edad con hemoperitoneo de 1000 ml y baja reserva al choque, y uno con lesión de grandes vasos abdominales con hemoperitoneo de 3000 ml, quien murió durante la intervención. Todos tenían PATI > 25.

Discusión

La controversia sobre el manejo de las lesiones traumáticas de colon parece estar llegando a su fin: la mayoría de las revisiones retrospectivas y editoriales publicadas en los últimos 20 años sobre el tema refleja una actitud favorable de los cirujanos hacia el cierre primario. Una encuesta reciente a los miembros de la Asociación Americana de Cirugía y Trauma reveló preferencia por el cierre primario.⁶

Las ventajas potenciales del cierre primario son obvias: evitar complicaciones del estoma, cierre del estoma y el desgaste psicológico y financiero relacionados con el cuidado del estoma. Una revisión sobre las complicaciones del estoma realizada en el *Hospital Cook Country* reveló un rango de complicaciones de

hasta 25 % relacionado con las colostomías, además, se ha demostrado que su cierre presenta 5 a 55 % de morbilidad.⁷

Han sido publicados numerosos estudios retrospectivos, incluyendo una revisión de Curran y Borzotta de cerca de 3000 casos de reparaciones primarias de lesiones traumáticas de colon, con un rango de fuga de anastomosis de 2.4 %.⁸ Investigaciones prospectivas no aleatorizadas de reparación de lesiones de colon que incluyeron 227 pacientes tuvieron un rango de fuga de menos de 1 % con reparación primaria.⁹⁻¹¹ En nuestro estudio predominó el cierre primario: 46 pacientes, (76.66 %) con un porcentaje de fuga de 2.1 %, que se encuentra dentro de los rangos publicados. La resección con anastomosis se llevó a cabo solo en cinco pacientes (8.3 %) y colostomía en nueve (15 %).

El índice de trauma abdominal penetrante (PATI) fue descrito por primera vez por Moore y se basa en el número y severidad de los órganos abdominales lesionados. Moore demostró que los pacientes con una puntuación > 25 experimentan un rango ma-

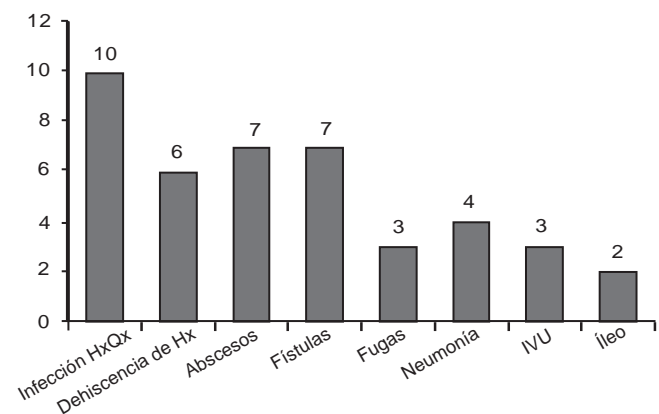


Figura 5. La complicación más frecuente en los pacientes con trauma de colon fue la infección de herida quirúrgica. Hx Qx= herida quirúrgica, Hx = herida, IVU = infección de vías urinarias.

Cuadro II. Análisis estadístico bivariado de morbilidad y factores asociados*

VARIABLES ESTUDIADAS	p
Cirugía antes de 6 horas	0.006**
Estabilidad hemodinámica	0.014**
Contaminación	0.075
Contaminación moderada	0.097
Contaminación severa	0.097
Hemoperitoneo	0.075
PATI > 25	0.164
Cierre primario	0.009**

*t de Student, **< 0.05 estadísticamente significativo.

yor de complicaciones (46 *versus* 7 %).¹² Posteriormente diversos autores apoyaron que una puntuación > 25 era predictiva de morbilidad.¹³⁻¹⁹ El uso de la puntuación PATI para predecir la morbilidad en trauma de colon ha sido controvertido. Chappuis encontró que a PATI > 25, mayor presencia de complicaciones,²⁰ sin embargo, Durham¹⁵ difiere de estos hallazgos. Existe una tendencia a demostrar que PATI > 25 no es una contraindicación para el tratamiento del trauma de colon con reparación primaria o resección con anastomosis, sin embargo, puede ser un factor para predecir complicaciones como falla orgánica múltiple, abscesos abdominales, infección del sitio quirúrgico.²¹ En su meta-análisis, Nelson refiere que la media de la puntuación PATI en el grupo de cierre primario fue de 28.9 y en el grupo de derivación colónica fue de 25.8; esta estimación confirma que ambos grupos tienen lesiones significativas y que a quienes se les realizó cierre primario se encontraban al menos tan mal como a quienes se realizó colostomía, sin encontrar diferencia significativa en la morbilidad entre ambos procedimientos.⁵ En nuestro estudio, la puntuación PATI no resultó ser estadísticamente significativa para predecir morbilidad (p = 0.164) (cuadro II).

En nuestro estudio, en 50 % (4) el tiempo quirúrgico fue mayor de cuatro horas; este factor es importante, ya que en algunos trabajos se considera que el incremento en el tiempo quirúrgico se asocia a mayor morbilidad. Solo un paciente tuvo una evolución mayor de seis horas desde el momento del trauma a la cirugía. Observamos que el tiempo de evolución desde que ocurre la lesión hasta que el paciente es sometido a cirugía no fue un factor que influyera en la reintervención. En cuatro pacientes (50 %) se registró una tensión arterial sistólica menor de 90 mm Hg. Cabe mencionar que no hubo mortalidad debido a reintervenciones.

Como ya se ha demostrado en análisis previos, el tiempo desde que ocurre la lesión hasta la realización de la cirugía, el grado de contaminación de la cavidad y la presencia o no de choque, siguen siendo factores que por sí mismos aumentan la morbilidad de los pacientes con trauma de colon, sin importar el sitio de lesión o de la técnica para su reparación.²² Chappuis demostró que los factores de riesgo como choque, retraso en la

realización de la cirugía o requerimientos de transfusión, no necesariamente son contraindicaciones para el cierre primario.²⁰

González publicó que los rangos de complicación ante contaminación fecal significativa, choque, pérdida masiva de sangre, más de dos órganos lesionados, o lesiones extensas de colon, fueron mayores en el grupo de cirugía derivativa.²¹ Según nuestros hallazgos, la contaminación moderada se presentó en 28 % de todos los casos, siendo similar la presencia de complicaciones en ambos grupos. El hemoperitoneo se observó en todos los pacientes, sin embargo, fue menor de 500 ml en 77.9 %, lo cual no fue significativo para la presencia de complicaciones (p = 0.075) (cuadro II).

Kamwendo distribuyó aleatoriamente a 238 pacientes en dos grupos: cierre primario y cirugía derivativa, y estratificó los resultados por el tiempo desde la lesión hasta la cirugía (mayor o menor de 12 horas); no encontró diferencias significativas entre los grupos para sepsis, complicación de la herida y mortalidad, tampoco identificó el tiempo de la lesión hasta la cirugía como factor predictivo para las complicaciones.²³ En nuestro estudio, la cirugía dentro de las primeras seis horas (p < 0.006) y la estabilidad hemodinámica (p < 0.014) constituyeron factores para menor riesgo de complicación en ambos grupos (cuadro II).

La exteriorización implica reintervenciones quirúrgicas, invalidez para el paciente, mayor estancia hospitalaria, riesgo de complicaciones inherentes al estoma e incremento en los gastos médicos para la institución y el individuo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta como una opción en ciertos casos y no desecharla como alternativa por temor a la morbilidad que conlleva el cierre del estoma. Por otra parte, el cierre primario disminuye significativamente todos estos factores.²⁴⁻²⁶

En el metaanálisis publicado por Nelson se está a favor de la reparación primaria de las lesiones penetrantes de colon como una alternativa más segura que la cirugía derivativa.⁵ El rango de mortalidad fue similar en ambos grupos. Los rangos de complicaciones, incluyendo complicaciones en total, infecciones intraabdominales, infecciones en general y complicaciones de la herida, fueron menores en el grupo con cierre primario,²⁷ similar a lo encontrado en nuestro trabajo, en el que resultaron estadísticamente significativos (p < 0.009) (cuadro II).

Conclusiones

El cierre primario es un procedimiento seguro para el tratamiento de las lesiones de colon y lo sugerimos como primera opción terapéutica debido a la menor morbilidad y a que se prescinde de una segunda intervención quirúrgica, que conlleva complicaciones y la realización de un estoma; además, puede efectuarse dentro de las primeras seis horas de ocurrido el trauma en pacientes hemodinámicamente estables.

En el presente estudio, los indicadores tradicionales para elegir el tipo de procedimiento en pacientes con trauma de colon no

guardaron relación con los resultados y el riesgo de complicación fue el mismo para cada técnica.

Referencias

1. Elkin DC, Ward WC. Gunshot wounds of the abdomen. A survey of 238 cases. *Ann Surg* 1943;118:780.
2. Wilkinson RS. Gunshot wounds of the abdomen. *Surgery* 1946;19:415.
3. Ogilvie WH. Abdominal wounds in the western desert. *Surg Gynecol Obstet* 1944;78:225-238.
4. Armed Service Forces. Surgeon General of the United States. Circular Letter 178, Washington, DC; 1943. Available at <http://history.amedd.army.mil/booksdocs/wwii/StandardizedCare/CL178.htm>
5. Nelson R, Singer M. Primary repair for penetrating colon injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 4. Art. No. CD002247.
6. Eshraghi N, Mullins RJ, Mayberry JC, Brand DM, Crass RA, Trunkey DD. Surveyed opinion of American trauma surgeons in management of colon injuries. *J Trauma* 1998;44:93-97.
7. Park JJ, Del Pino A, Orsay CP, Nelson R, Pearl RK, Cintron JR, et al. Stoma complications: the Cook County Hospital experience. *Dis Colon Rectum* 1999;42:1575-1580.
8. Curran TJ, Borzotta AP. Complications of primary repair of colon injury: literature review of 2964 cases. *Am J Surg* 1999;177:42-47.
9. George SM, Fabian TC, Voeller GR, Kudsk KA, Mangiante EC, Britt LG. Primary repair of colon wounds: a prospective trial in nonselected patients. *Ann Surg* 1989;209:728-733.
10. Jacobson LE, Gómez GA, Broadie TA. Primary repair of 58 consecutive penetrating injuries of the colon: should colostomy be abandoned? *Am Surgeon* 1977;63:170-177.
11. Naraynsingh V, Ariyanagam D, Pooran S. Primary repair of colon injuries in a developing country. *Br J Surg* 1991;78:319-320.
12. Moore EE, Dunn EL, Moore JB, Thompson JS. Penetrating abdominal trauma index. *J Trauma* 1981;21:439-445.
13. Cayten CG, Fabian TC, García VF, Ivatury RR, Morris JA. Patient management guidelines for penetrating intraperitoneal colon injuries. *J Trauma* 1998;44:941-956.
14. Cornwell EE, Velmahos GC, Berne TV, Chahwan S, Asensio J, Demetriades D. The fate of colonic suture lines in high-risk trauma patients. *J Am Coll Surg* 1998;187:58-63.
15. Durham RM, Pruitt C, Moran J, Longo WE. Civilian colon trauma: factors that predict success by primary repair. *Dis Colon Rectum* 1997;40:685-692.
16. Falcone RE, Wanamaker SR, Santanello SA, Carey LC. Colorectal trauma: primary repair or anastomosis with intracolonic bypass vs. ostomy. *Dis Colon Rectum* 1992;35:957-963.
17. Nelken N, Lewis F. The influence of injury severity on complication rates after primary closure or colostomy for penetrating colon trauma. *Ann Surg* 1989;209:439-447.
18. Sasaki LS, Allaben RD, Golwala R, Mittal VK. Primary repair of colon injuries: a prospective randomized study. *J Trauma* 1995;39:895-901.
19. Shannon FL, Moore EE. Primary repair of the colon: when is it a safe alternative? *Surgery* 1985;98:851-860.
20. Chappuis CW, Frey DJ, Dietzen CD, Panetta TP, Buechter KJ, Cohn I. Management of penetrating colon injuries: a prospective randomized trial. *Ann Surg* 1991;213:492-498.
21. González RP, Falimirski ME, Holevar MR. Further evaluation of colostomy in penetrating colon injury. *Am Surg* 2000;66:342-346.
22. Abarca AF, Abarca RF, Izurieta TJ. Reparación primaria versus colostomía en lesiones por trauma de colon de origen civil. *Rev Mex Coloproctol* 2006;12:117-121.
23. Kamwendo NY, Modivba MC, Matlala NS, Becker PJ. Randomized clinical trial to determine if delay from time of penetrating colonic injury precludes primary repair. *Br J Surg* 2002;89:993-998.
24. Zorcolo L, Covotta L, Carlomagno N, Bartolo DC. Safety of primary anastomosis in emergency colo-rectal surgery. *Colorect Dis* 2003;5:262-269.
25. Marc A, Singer MD, Richard L, Nelson MD. Primary repair of penetrating colon injuries. A systematic review. *Dis Colon Rectum* 2002;45:1579-1587.
26. Demetriades D, Murray JA, Chan L, Ordoñez C, Bowley D, Nagy KK, et al. Penetrating colon injuries requiring resection: diversion or primary anastomosis? An AAST Prospective Multicenter Study. *J Trauma* 2001;50:765-775.
27. Bulger EM, McMahon K, Jurkovich GJ. The morbidity of penetrating colon injury. *Injury* 2003;34:41-46.