

Influencia de la aplicación de un protocolo de actuación en el tratamiento de los traumatismos abdominales cerrados

Laura Lladó, Rosa Jorba, David Parés, Francisco G. Borobia, Sebastián Biondo, Leandre Farran, Juan Fabregat, Juan Figueras y Eduardo Jaurrieta
Servicio de Cirugía General y Digestiva. CSU Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona.

Resumen

Introducción. El manejo del traumatismo abdominal cerrado ha variado mucho en los últimos años.

Material y métodos. Estudiamos la aplicación de un protocolo prospectivo a los pacientes con traumatismo abdominal cerrado durante un año, con el objetivo de evaluar la utilidad del tratamiento no operatorio y su influencia en la morbilidad. Todos los pacientes atendidos siguiendo dicho protocolo fueron comparados con un grupo de pacientes previo.

Resultados. Durante el período de estudio prospectivo, 65 pacientes fueron ingresados con traumatismo abdominal cerrado (grupo prospectivo [P]). Durante el período previo fueron atendidos 77 pacientes (grupo retrospectivo [R]). No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto al sexo, la edad, la escala HIS (Haemodynamic Injury Scale) o el mecanismo de lesión. El 55% de los pacientes del grupo R fue intervenido, mientras que en el grupo P se intervino al 25% ($p = 0,0005$). Entre los pacientes con lesión esplénica, en el grupo R fue intervenido el 85%, mientras que en el grupo P sólo el 50% ($p = 0,03$). Entre los pacientes con lesiones hepáticas fue intervenido el 70% en el período R y sólo el 16% en el período P ($p = 0,05$). No hubo diferencias significativas entre los grupos R y P en la estancia hospitalaria, la estancia en UCI, la transfusión y la mortalidad hospitalaria.

Conclusiones. La aplicación de un protocolo de manejo de los pacientes con traumatismo abdominal cerrado permite el tratamiento no operatorio en la mayoría de los casos sin aumentar la morbilidad, la estancia hospitalaria o los requerimientos transfusionales, evitando la morbilidad ocasionada por la propia cirugía.

Palabras clave: Traumatismo abdominal. Tratamiento no operatorio.

INFLUENCE OF THE APPLICATION OF A MANAGEMENT PROTOCOL IN THE TREATMENT OF BLUNT ABDOMINAL TRAUMA

Introduction. The management of blunt abdominal trauma has changed during last years.

Material and methods. We study the application of a prospective protocol in patients with blunt abdominal trauma admitted at our hospital during a year with the objective of evaluating its usefulness to apply a non-operative treatment and its influence on morbidity. All patients that followed this protocol were compared with a previous group of patients.

Results. During the prospective period, 65 patients were admitted with blunt abdominal trauma (prospective group [P]). During the previous period 77 patients were admitted (retrospective group [R]). There were no differences on sex, age, haemodynamic injury scale or the mechanism of trauma. In group R, 55% of patients were operated on, while only 25% of patients from group P were treated surgically ($p = 0.0005$). Patients with splenic injuries, 85% from group R were operated compared with 50% in group P ($p = 0.03$). Likewise, patients with hepatic injuries were operated on in 70% of cases in group R while only in 16% in group P ($p = 0.05$). There were no differences in hospital stay, ICU stay, transfusion or hospital mortality between both groups.

Conclusions. The application of a prospective protocol to manage patients with blunt abdominal trauma allows a non-operative treatment in most cases, without increasing morbidity, hospital stay or transfusion, and avoiding surgical related morbidity.

Key words: Blunt abdominal trauma. Non-operative treatment.

Correspondencia: Dra. L. Lladó.
Servicio de Cirugía General y Digestiva. CSU Bellvitge.
Feixa Llarga, s/n. 08907 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona.

Aceptado para su publicación en mayo de 2002.

Introducción

El manejo del traumatismo abdominal cerrado ha variado mucho en los últimos años^{1,2}. Varios autores han demostrado la eficacia del tratamiento no operatorio (TNO) de estos pacientes³⁻⁶.

La mayor parte de los estudios que han demostrado la seguridad de la aplicación del TNO en estos pacientes han sido realizados en centros especializados en politraumatismos, donde la mayor disponibilidad tanto de los medios diagnósticos necesarios como de la monitorización permite aplicar con mayor frecuencia este tipo de tratamiento.

Si bien en nuestra área la incidencia de traumatismos no permite la presencia de dichos centros traumatológicos, el manejo de estos pacientes por un equipo especialmente interesado y la aplicación de un protocolo de estudio pueden incrementar la aplicabilidad del TNO.

El objetivo de este estudio fue la aplicación de un protocolo prospectivo de diagnóstico y tratamiento en los pacientes con traumatismo abdominal cerrado, con el fin de analizar la incidencia del TNO en nuestro medio y su influencia en la morbilidad.

Pacientes y métodos

Desde junio de 1997 hasta mayo de 1998 se aplicó un protocolo prospectivo de diagnóstico y tratamiento a todos los pacientes atendidos en nuestro centro con traumatismo abdominal cerrado (grupo P).

Se incluyó en el estudio todos a aquellos pacientes con traumatismo abdominal cerrado que se diagnosticaron y trataron en nuestro centro; se excluyeron aquellos con herida penetrante y los pacientes cuyo diagnóstico inicial se realizó en otro hospital y fueron derivados al nuestro por alguna razón.

En el período de estudio prospectivo todos los pacientes se incluyeron en un protocolo cuyo factor determinante inicial fue la estabilidad hemodinámica. Esta estabilidad la establecimos según la clasificación de HIS⁷ (tabla 1).

Así, los pacientes inestables hemodinámicamente, es decir, con HIS igual o superior a 3, fueron evaluados según el algoritmo diagnóstico que se incluye en la figura 1. Cuando la ecografía portátil demostró la presencia de líquido o lesión se indicó una laparotomía. Cuando la ecografía fue negativa, y el estado del paciente lo permitió, se realizó el estudio que se detalla en la figura 3. Sólo indicamos la realización de una punción y un lavado peritoneal en los casos en que la inestabilidad hemodinámica o la falta de disponibilidad impidieron la realización de una ecografía de forma inmediata.

En caso de traumatismo abdominal cerrado con estabilidad hemodinámica, es decir, grado de HIS inferior a 3, se inició el estudio con una ecografía o directamente con una TC abdominal (fig. 2). En general, se indicó TC abdominal de forma inicial si el mecanismo de lesión o la exploración clínica sugería una lesión retroperitoneal o una lesión de víscera hueca.

Asimismo, cuando la ecografía demostró la presencia de líquido y lesión de parénquima se indicó la realización de TC abdominal. En los casos de una estabilidad hemodinámica, la ausencia de anemia y la presencia de una mínima cantidad de líquido en la ecografía, sin objetivarse lesión de parénquima, no se consideró imprescindible la realización de una TC abdominal de entrada. Cuando la TC demostró una lesión del parénquima con sospecha de hemorragia activa, se realizó una arteriografía con intención terapéutica (fig. 2).

TABLA 1. Clasificación de HIS⁷ (Hemodynamic Instability Scale)

Grado 0:	no hipotensión
Grado 1:	hipotensión en primera asistencia pero no objetivada en urgencias
Grado 2:	hipotensión con respuesta a < 2 l de sueroterapia para mantener una presión sistólica > 100 mmHg
Grado 3:	hipotensión que requiere > 2 l, sin necesidad de sobrecargas
Grado 4:	hipotensión que requiere > 2 l y > 250 ml/h para mantener una presión sistólica > 100 mmHg
Grado 5:	hipotensión sin respuesta a sueroterapia

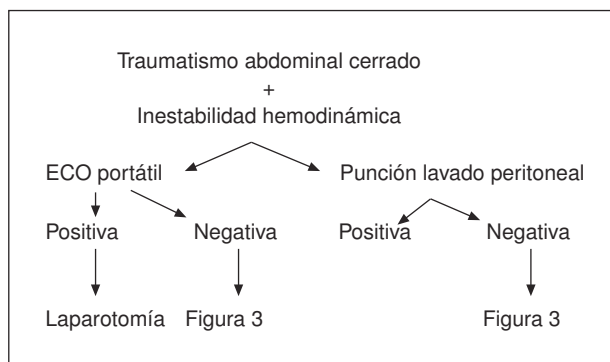


Fig. 1. Manejo del traumatismo abdominal cerrado en caso de inestabilidad hemodinámica.

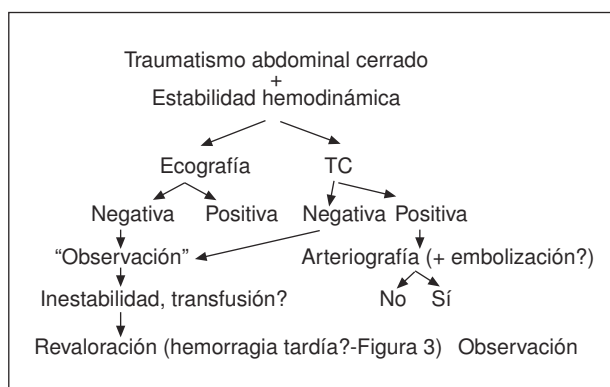


Fig. 2. Manejo del traumatismo abdominal cerrado en caso de estabilidad hemodinámica.

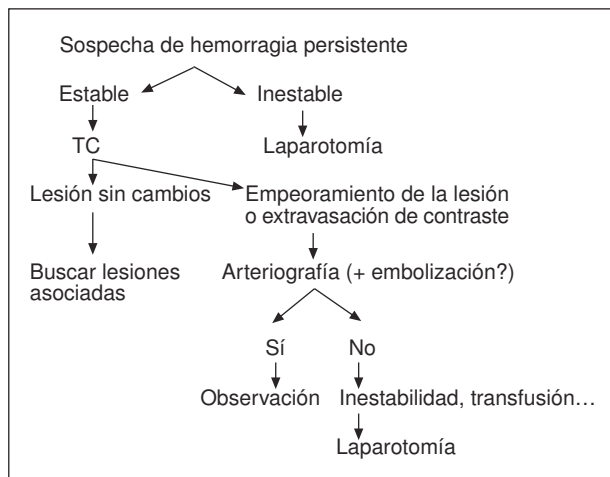


Fig. 3. Manejo del traumatismo abdominal cerrado en caso de sospecha de hemorragia persistente.

Una vez evaluado el grado de lesión, y tratada con embolización en caso de hemorragia activa, los pacientes entraron en período de observación, que incluyó un control hemodinámico, analítico y radiológico seriado, según el grado de lesión.

Aquellos pacientes en los que el requerimiento transfusional o el grado de lesión inicial hizo sospechar la presencia de hemorragia tardía o persistente fueron evaluados de nuevo mediante TC abdominal, excepto cuando el grado de inestabilidad lo impidió (fig. 3). Cuando la TC ab-

TABLA 2. Comparación entre grupos: características de los pacientes

	Grupo P (n = 65)	Grupo R (n = 77)	p
Edad	36,2 ± 16	32,9 ± 16	0,22
Sexo: V/M	47/18	56/21	0,95
Mecanismo de lesión			
Coche/moto	38	51	
Atropello	7	7	
Precipitado	14	10	
Otros	6	9	0,58
HIS > 3 (%)	11 (17)	18 (23)	0,25
Lesión asociada (%)	49 (75)	49 (64)	0,15

V/M: varón/mujer; HIS: Hemodynamic Instability Scale.

dominal no demostró cambios en la lesión inicial, se intentó descartar otras lesiones asociadas (fracturas óseas, lesiones torácicas...) como causa de la inestabilidad. Cuando se demostró un empeoramiento de la lesión inicial o la extravasación de contraste, se intentó de nuevo la arteriografía terapéutica. Cuando no se pudo detener la hemorragia activa mediante la embolización y se mantuvo la necesidad de transfusiones repetidas, se indicó una laparotomía.

De todo lo expuesto, podemos resumir que el TNO se indicó en los pacientes estables hemodinámicamente con lesión abdominal diagnosticada mediante ECO y/o TC abdominal, y tras descartar la presencia de lesión de tubo digestivo.

Todos los pacientes tratados según dicho protocolo fueron comparados con otro grupo de pacientes que habían sido atendidos en nuestro centro entre febrero de 1995 y mayo de 1996, previamente a la aplicación del protocolo. Este segundo grupo de pacientes había sido estudiado previamente de forma retrospectiva (grupo R). Se analizaron los datos demográficos, las características de los traumatismos de ambos grupos y, finalmente, se comparó la morbimortalidad.

El estudio estadístico de los resultados se realizó mediante la prueba de la χ^2 o la prueba exacta de Fisher en el estudio de relación o asociación entre variables cualitativas, y el test de la t de student o tests no paramétricos (U de Mann-Whitney) para las variables cuantitativas. Se consideró la significación estadística cuando el valor de p fue inferior a 0,05.

Resultados

En el período prospectivo se estudiaron 65 pacientes, frente a 77 en el período retrospectivo. El análisis de las características demográficas, el mecanismo de lesión, el grado de inestabilidad y el porcentaje de lesiones asociadas no demostró diferencias significativas entre ambos grupos de estudio (tabla 2).

Respecto al tipo de lesión abdominal, se diagnosticaron las siguientes lesiones: en el grupo P, 6 lesiones hepáticas, 14 esplénicas, 2 pacientes con lesión hepática y esplénica asociadas, 2 gástricas y 5 lesiones de intestino delgado; por otra parte, en el grupo R se diagnosticaron 10 lesiones hepáticas, 25 esplénicas, 2 pacientes con lesión hepática y esplénica, 2 gástricas, una duodenal, 6 de intestino delgado y 2 colorrectales. Asimismo, la mayoría de los pacientes presentaron una o más lesiones asociadas extraabdominales, siendo las más frecuentes las lesiones de las extremidades (grupo P, 24; grupo R, 22), las torácicas (grupo P, 10; grupo R, 19) y las neurológicas (grupo P, 11; grupo R, 7).

Tal como refleja la tabla 2, en el grupo P disminuyó de forma significativa la indicación de cirugía del 56 al 25%, y ello fue a expensas de los pacientes con lesión hepática o esplénica. Así, en el grupo P se operaron el 16% de lesiones hepáticas frente al 70% en el grupo R, mientras

TABLA 3. Comparación entre grupos: porcentaje de cirugía, indicación y tipo

	Grupo P (n = 65)	Grupo R (n = 77)	p
IQ (%)	16/65 (25)	43/77 (56)	0,0005
Lesión hepática	1/6 (16)	7/10 (70)	0,04
Lesión esplénica	7/14 (50)	21/25 (84)	0,02
Hepática + esplénica	1/2 (50)	2/2 (100)	0,25
Indicación IQ 0,0005			
Inestabilidad (%)	6 (33)	21 (44)	
Líquido ECO/TC	1 (6)	15 (34)	
Neumoperitoneo	1 (6)	4 (9)	
Fuga contraste	1 (6)	5 (12)	
Peritonismo	5 (31)	1 (2)	
Necesidad de transfusión	1 (6)	0	
Otras	1 (6)	0	
Tipos de IQ			
Laparotomía exploradora (%)	2 (12)	13 (30)	0,16
Hepatectomía	1	1	
Esplenectomía	8	22	
Esplenorrafia	0	3	
Resección intestinal	4	3	
Otras	1	1	

IQ: intervención quirúrgica.

que respecto a las lesiones esplénicas se indicó cirugía en el 50% de los casos en el grupo P frente al 84% en el grupo R.

Hay que destacar respecto a la indicación de cirugía que, si bien la indicación por inestabilidad hemodinámica es similar en ambos grupos de estudio, la indicación de cirugía por el hallazgo de líquido en las exploraciones complementarias disminuyó de forma significativa en el grupo P del 34 al 6% (tabla 2).

En el grupo R el porcentaje de laparotomías exploratorias sin otro procedimineto terapéutico asociado fue del 30%, considerándose pues que la laparotomía fue innecesaria. Este porcentaje fue de tan sólo el 13% en el período prospectivo. Por otra parte, hay que resaltar el elevado número de esplenectomías en el grupo R (tabla 3).

Otro dato a destacar fue que en el grupo P, sólo en un paciente con lesión hepática se indicó tratamiento quirúrgico. Este paciente presentaba una lesión grado IV, con signos de hemorragia activa en la TC, por lo que se indicó una arteriografía, que fue terapéutica. Posteriormente, una vez estabilizado, el paciente requirió tratamiento quirúrgico por sepsis mantenida, realizándose un desbridamiento del área hepática necrótica, que evolucionó después correctamente.

Respecto a la evolución en ambos períodos de estudio, no se hallaron diferencias en la estancia global o en UCI. Tampoco se demostraron diferencias estadísticamente significativas en la necesidad de transfusión tanto global como preoperatoria. El porcentaje de complicaciones fue similar en ambos grupos, si bien en el grupo R hubo más complicaciones relacionadas con la cirugía. Por último, la mortalidad fue similar (tabla 4).

Discusión

Clásicamente, la intervención quirúrgica era el procedimiento estándar en el tratamiento del traumatismo abdominal cerrado. Esta actitud estaba basada en conceptos

TABLA 4. Morbimortalidad. Comparación entre grupos

	Grupo P (n = 65)	Grupo R (n = 77)	p
Estancia	16 ± 26	22 ± 34	0,21
Estancia en UCI	4,8 ± 11	4 ± 6,8	0,59
Transfusión preIQ	0,8 ± 2	0,6 ± 2	0,75
Transfusión global	3,8 ± 7,6	4 ± 6,8	0,86
Complicaciones (%)	20	26	0,29
Complicaciones quirúrgicas	1	7	
Complicaciones médicas	11	12	0,29
Mortalidad hospitalaria (%)	19	11	0,21

IQ: intervención quirúrgica.

clásicos de principios de siglo, como los descritos por Kocher respecto al traumatismo esplénico⁸, quien establecía que el traumatismo esplénico requería la esplenectomía para frenar la hemorragia, y que ello no se asociaba a efectos perjudiciales.

En el mismo sentido, Pringle establecía que los traumatismos hepáticos mayores requerían cirugía para frenar la hemorragia⁹.

Sin embargo, estos conceptos han ido cambiando en las últimas décadas, y en la actualidad la frecuencia del tratamiento no operatorio, tanto en el traumatismo hepático como en el esplénico, ha ido aumentando hasta llegar a ser del orden del 40-80% según las series^{5,6}.

Esta evolución se ha debido a varios factores. En primer lugar, la demostrada posibilidad de la sepsis postesplenectomía¹⁰, la elevada morbilidad del tratamiento quirúrgico de los traumatismos hepáticos graves^{11,12} y el hecho de que en un 20-30% de los pacientes sometidos a laparotomía en el momento de la misma la hemorragia había cedido^{13,14} hicieron replantear la indicación quirúrgica de estos pacientes. Por otra parte, y quizá sea el hecho de mayor importancia, la disponibilidad de técnicas como la ecografía, y sobre todo la TC y la arteriografía, que permiten establecer de forma más exacta el grado de lesión, así como su evolución, han permitido el avance del tratamiento no operatorio con buenos resultados.

Finalmente, según algunos estudios realizados en Estados Unidos, esto es posible en centros traumatológicos de referencia², pero probablemente, y como queremos demostrar en este estudio, el establecimiento de un protocolo diagnóstico que incluya la disponibilidad de las técnicas descritas podría conseguir los mismos resultados en los hospitales de tercer nivel de los que disponemos en nuestro país.

La TC abdominal permite no sólo demostrar la presencia o ausencia de lesión con una especificidad superior al 95%, sino caracterizar su tipo, localización y extensión, así como establecer la presencia y cantidad de líquido libre¹⁵. Asimismo, permite excluir otras lesiones, aparte de las hepáticas o esplénicas, que pueden requerir una laparotomía urgente, como las de víscera hueca¹⁶.

Si bien la TC permite diagnosticar el grado de lesión y el hemoperitoneo, esto no siempre se correlaciona con la indicación de laparotomía urgente¹⁷⁻²⁰. Por otra parte, la TC (siempre realizada con contraste) permitirá diagnosticar la extravasación de contraste, y con ello la indicación de arteriografía²¹. Este procedimiento confirmará la extra-

vasación de contraste, pudiendo ser terapéutico en muchos casos. Cabe destacar su especial utilidad en caso de lesiones pélvicas²¹. La falta de extravasación de contraste nos permitirá mantener el TNO, mientras que la extravasación de contraste indicará la necesidad de embolización o, en caso de fracaso de la misma, la indicación de cirugía^{19,20}.

El análisis de los resultados del estudio retrospectivo realizado en nuestro centro en 1996 nos llevó a plantear la necesidad de un protocolo de manejo para mejorar nuestros resultados.

De la aplicación de los conceptos previamente comentados, resultó el diseño del protocolo que hemos aplicado de forma prospectiva, donde la estabilidad hemodinámica determina la conducta a seguir, mientras que los hallazgos de la TC ayudan a establecer el grado de lesión y la presencia de hemoperitoneo, pero no indican la necesidad de laparotomía urgente^{17,18}. Tampoco la necesidad transfusional determina la indicación de laparotomía; sin embargo, indicará la realización de nuevos estudios para descartar la hemorragia activa.

Hay que destacar que la aplicación del protocolo descrito requiere la disponibilidad de la tecnología radiológica necesaria durante las 24 h del día. En los dos períodos de estudio descritos dicha disponibilidad fue la misma, aunque probablemente, dada la ausencia de un protocolo de estudio específico en el período retrospectivo, la utilización de dichos medios no fue igual.

Tras la aplicación de dicho protocolo, se ha reducido de forma significativa la indicación de cirugía, básicamente en los traumatismos hepáticos y esplénicos, hasta niveles similares a los referidos en otras series recientes^{2,6,7}. Como es de esperar, la inestabilidad hemodinámica, así como los signos clínicos y radiológicos de perforación de víscera hueca, se mantienen como criterio para indicar la cirugía, mientras que el hallazgo de líquido en las exploraciones complementarias deja de ser un criterio de indicación quirúrgica. Algunas series previas ya habían demostrado la posibilidad de mantener una actitud conservadora a pesar del hallazgo de hemoperitoneo^{4,19}.

En nuestra serie estudiada de forma prospectiva, sólo en un paciente se indicó cirugía por la presencia de líquido libre. En este caso, fue el desarrollo de síndrome compartimental lo que finalmente indujo la decisión terapéutica.

El alto índice de esplenectomías en el grupo retrospectivo estaba asociado a la indicación de cirugía ante la presencia de líquido libre en las exploraciones complementarias, principal aspecto que ha cambiado con la aplicación del protocolo de actuación descrito.

Para poder afirmar la utilidad de la aplicación del TNO en el manejo del traumatismo abdominal cerrado, éste debe ir asociado a similares o mejores resultados en morbilidad¹⁷. En nuestra experiencia, no se ha aumentado la transfusión preoperatoria ni global, la estancia y la mortalidad es similar, mientras que respecto a la morbilidad se ha disminuido la relacionada con la intervención quirúrgica.

En el manejo del traumatismo abdominal mediante TNO, muchos grupos destacan el papel de la arteriografía, especialmente en el tratamiento de lesiones esplénicas²²⁻²⁴. En nuestra experiencia, se realizaron durante la

aplicación del protocolo descrito en el apartado de "Pacientes y métodos" 5 arteriografías terapéuticas. En 4 de ellas las arterias embolizadas eran responsables de las hemorragias pélvicas en el contexto de traumatismos pélvicos (2 arterias pudendas, una epigástrica inferior y una hipogástrica). Probablemente, éstos eran pacientes que previamente a la aplicación del presente protocolo habrían requerido cirugía por inestabilidad y/o líquido libre, siendo en su mayoría laparotomías no resolutorias. La última de las arteriografías realizada corresponde al traumatismo hepático grado IV antes comentado, que permitió una cirugía en un segundo tiempo.

Ante los resultados descritos, podemos concluir que la aplicación de un protocolo prospectivo de manejo de los pacientes con traumatismo abdominal cerrado ha permitido establecer el TNO en la mayoría de los casos. La indicación del tratamiento quirúrgico viene dada por la inestabilidad hemodinámica, y no por la presencia de hemoperitoneo o el grado de lesión. Por otra parte, el TNO no aumenta la morbilidad, la estancia hospitalaria ni los requerimientos transfusionales, evitando la morbilidad propia de la cirugía.

Bibliografía

- David Richardson J, Franklin GA, Lukan JK, Carrillo EH, Spain DA, Miller FB, et al. Evolution in the management of hepatic trauma: a 25-year experience. *Ann Surg* 2000;232:324-30.
- Rutledge R, Hunt JP, Lentz CW, Fakhry SM, Meyer AA, Baker CC, et al. A statewide, population-based time-series analysis of the increasing frequency of nonoperative management of abdominal solid organ injury. *Ann Surg* 1995;222:311-26.
- Carrillo EH, Platz A, Miller FB, Richardson JD, Polk HC. Non-operative management of blunt hepatic trauma. *BrJSurg* 2000;85:461-8.
- Goan YG, Huang MS, Lin JM. Nonoperative management for extensive hepatic and splenic injuries with significant hemoperitoneum in adults. *J Trauma* 1998;45:360-5.
- Malhotra AK, Fabian TC, Croce MA, Gavin TJ, Kudsk KA, Minard G, et al. Blunt hepatic injury: a paradigm shift from operative to nonoperative management in the 1990s. *Ann Surg* 2000;231:804-13.
- Clancy TV, Ramshaw DG, Maxwell JG, Covington DL, Churchill MP, Rutledge R, et al. Management outcomes in splenic injury. *Ann Surg* 1997;226:17-24.
- Meredith JW, Young JS, Bowling J, Roboussin D. Nonoperative management of blunt hepatic trauma: the exception or the rule? *J Trauma* 1994;36:529-35.
- Kocher ET. En: Stiles HJ, Paul CB, editors. *Textbook of operative surgery*. 3ª ed. London: A& C Black, 1911; p. 565-6.
- Pringle JH. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann Surg* 1908;48:541-8.
- Green JB, Shackford SR, Sise MJ, Fridlund P. Late septic complications in adults following splenectomy for trauma: a prospective analysis in 144 patients. *J Trauma* 1986;26:999-1004.
- Fabian TC, Croce MA, Standord GG, Payne LW, Mangiante EC, Voller GR, et al. Factors affecting morbidity following hepatic trauma: a prospective analysis of 482 injuries. *Ann Surg* 1991;213:540-8.
- Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL Jr, Burch JM, Bitondo CG, Cruse PA. Management of 1000 consecutive cases of hepatic trauma (1979-1984). *Ann Surg* 1986;204:438-45.
- Pérez MJ, Aguilar J, Sánchez-Blanco JM, Sánchez M, Martínez P, Gordillo E, et al. Criterios actuales en el tratamiento de las lesiones traumáticas de hígado. *Cir Esp* 2000;59:101-9.
- Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich GJ, Feliciano DV, Morris JA, Mucha P. Severe hepatic trauma: multicenter experience with 1355 liver injuries. *J Trauma* 1988;28:1433-8.
- Becker CD, Mentha G, Terrier F. Blunt abdominal trauma in adults: role of CT in the diagnosis and management of visceral injuries: Part 1: liver and spleen. *Eur Rad* 1998;8:553-62.
- Killeen KL, Shanmuganathan K, Poletti PA, Cooper C, Mirnis SE. Helical computed tomography of bowel and mesenteric injuries. *J Trauma* 2001;51:26-36.
- Croce MA, Fabian TC, Menke PG, Smith LM, Minard G, Kudsk KA, et al. Nonoperative management of blunt hepatic trauma is the treatment of choice for hemodynamically stable patients. Results of a prospective trial. *Ann Surg* 1995;221:744-55.
- Durham RM, Buckley J, Keegan M, Fravell S, Shapiro MJ, Mazuski J. Management of blunt hepatic injuries. *Am J Surg* 1992;164:477-81.
- Hiatt JR, Harrier HD, Koenig BV, Ransom KJ. Nonoperative management of major blunt liver injury with hemoperitoneum. *Arch Surg* 1990;125:101-3.
- Livingston DH, Lavery RF, Passanante MR, Skurmick JH, Baker S, Fabian TC, et al. Free fluid on abdominal computer tomography without solid organ injury after blunt abdominal injury does not mandate celiotomy. *Am J Surg* 2001;182:6-9.
- Yao DC, Jeffrey RB Jr, Mirvis SE, Weekes A, Federle MP, Kim C, et al. Using contrast-enhanced helical CT to visualize arterial extravasation after blunt abdominal trauma: incidence and organ distribution. *AJR* 2002;178:17-20.
- Sclafani SJA, Shaftan GW, Scalea TM, Patterson LA, Col L, Cantor A, et al. Nonoperative salvage of computed tomography-diagnosed splenic injuries: utilization of angiography for triage and embolization for hemostasis. *J Trauma* 1995;39:818-27.
- Harper HC, Maull KL. Transcatheter arterial embolization in blunt hepatic trauma. *South Med J* 2000;93:663-5.
- Sclafani SJA, Weisberg A, Scalea TM, Phillips TF, Duncan AO. Blunt splenic injuries: nonsurgical treatment with CT, arteriography, and transcatheter arterial embolization of the splenic artery. *Radiology* 1991;181:189-96.