

## Manejo diagnóstico en el tratamiento conservador del traumatismo abdominal

Pablo Ortega-Deballon<sup>a</sup>, Miguel Ángel Delgado-Millán<sup>a</sup>, José María Jover-Navalón<sup>b</sup> y Manuel Limones-Estebar<sup>a</sup>

Servicio de Cirugía General y Digestiva. <sup>a</sup>Coordinador de la Sección de Politraumatizados y Cuidados Intensivos Quirúrgicos de la AEC. Hospital Universitario de Getafe (Madrid). España.

### Introducción

En el presente trabajo se revisa la utilidad de las distintas pruebas que permiten el tratamiento conservador de los traumatismos abdominales: ventajas, inconvenientes, indicaciones y resultados de cada una de ellas. Entendemos por conservador (y es el sentido que tiene este término en la bibliografía actual) el manejo no quirúrgico; sirva esta aclaración para distinguirlo de aquellas situaciones (especialmente características del trauma esplénico) en las que se interviene al paciente y no se extirpa el órgano, sino que se realizan maniobras quirúrgicas para su conservación total o parcial.

Dado que, como veremos, el tratamiento conservador se plantea en pacientes estables hemodinámicamente, no nos detendremos a revisar las exploraciones que están indicadas en el paciente inestable, básicamente la ecografía y la punción-lavado peritoneal.

Aunque se consideran tanto los traumatismos abiertos como los cerrados, la epidemiología de nuestro medio explica que la atención se centre especialmente en el traumatismo abdominal contuso, que es el más frecuente en Europa (generalmente en el contexto de los accidentes de tráfico).

Por otra parte, dado el carácter global de la revisión, no se presentan extensamente los aspectos específicos del manejo de las lesiones en órganos concretos.

### Antecedentes históricos

A finales del siglo XIX, Edler recopiló datos correspondientes a 543 pacientes que habían sufrido traumatismo hepático y no habían sido operados. Dos tercios de ellos fallecieron, pero el tercio restante sobrevivió sin cirugía<sup>1</sup>. Esto sentaba la base para considerar la viabilidad del tratamiento conservador.

Pringle publicó sus trabajos en 1908 sobre la hemorragia hepática y concluyó que "la intervención quirúrgica

continúa siendo el único método aceptable de tratamiento de una lesión en el hígado", por lo que la actitud siguió siendo quirúrgica hasta la llegada del trabajo de Karp et al, en 1983, demostrando el proceso de curación y cicatrización en el traumatismo hepático contuso del niño<sup>2</sup>.

De modo análogo, hace más de 100 años que Billroth sugirió que el bazo lesionado podía cicatrizar y curar de forma espontánea. Sin embargo, la esplenectomía siguió siendo el tratamiento aplicado a los traumatismos esplénicos hasta que en los años sesenta surgió la preocupación por la "sepsis postesplenectomía"<sup>3</sup>.

### Situación actual

Actualmente, se evidencia una tendencia creciente hacia el manejo no quirúrgico del traumatismo abdominal, hepático y esplénico en concreto. Esto ha sido posible gracias a la mejora de las pruebas de imagen, la radiología intervencionista y la endoscopia, que permiten un diagnóstico más exacto y un tratamiento efectivo, poco invasivo y, en general, con buenos resultados. El manejo no quirúrgico del traumatismo abdominal se incrementó del 55% en 1988 al 79% en 1992 en pacientes con lesiones hepáticas y del 34 al 46% en pacientes con lesiones esplénicas<sup>4</sup>. Brasel et al han demostrado que el uso de la tomografía computarizada (TC) ha aumentado el manejo no quirúrgico del traumatismo esplénico del 11 a 71% durante un período de 5 años, para lesiones de gravedad equivalente<sup>5</sup>.

En el trabajo multicéntrico realizado por la Western Trauma Association, el porcentaje de éxito del manejo no quirúrgico del traumatismo esplénico fue del 98% en niños y el 83% en adultos, respectivamente<sup>6</sup>. En general, el porcentaje de éxito en la población adulta ha variado entre el 30 y el 100% según los autores<sup>6-17</sup>. Estas variaciones tan importantes se deben probablemente a la diferencia en los criterios de selección de los pacientes y en la diferencia de los medios al alcance en cada centro.

Diferentes autores han comunicado porcentajes de tratamiento conservador de lesiones hepáticas del 50-57%, con éxito en el 94-97% de ellos y sin mortalidad relacionada con la lesión hepática. Al menos la mitad de los pacientes con traumatismo hepático contuso pueden ser manejados con éxito de forma conservadora<sup>18-20</sup>, llegando al 85% en las series más recientes<sup>21</sup>.

Correspondencia: Dr. P. Ortega-Deballon.  
Juglares, 30. 2.º A. 28032 Madrid. España.  
Correo electrónico: ampablo@mi.madritel.es

Aceptado para su publicación en diciembre de 2002.

Ruess et al estudiaron 1.500 traumatismos contusos en niños. El éxito global en el manejo conservador fue del 92%. Sólo el 2% de los niños inicialmente tratados de forma conservadora requirieron posteriormente cirugía<sup>22</sup>.

### Condiciones para plantear el tratamiento conservador

Las condiciones *sine qua non* para el manejo conservador del traumatismo abdominal son que el paciente se encuentre hemodinámicamente estable a su llegada, o se estabilice con medidas mínimas de resucitación, y que los hallazgos clínicos no indiquen en sí mismos cirugía urgente.

Esta afirmación es unánime en la bibliografía; sin embargo, la unanimidad desaparece a la hora de definir lo que es hemodinámicamente estable o estabilizable con medidas mínimas. En la tabla 1 se resume una postura equilibrada que acepta la mayoría de los autores y protocolos vigentes actualmente.

La edad (tanto en el caso de los niños como en el de los ancianos) es punto de controversia como factor predictor de fracaso del tratamiento conservador. En el caso de los niños, los resultados del tratamiento conservador son excelentes y el asunto parece zanjado. Sin embargo, en relación con el traumatismo esplénico en pacientes mayores de 55 años, los resultados son contradictorios. Los resultados del tratamiento conservador son favorables en la mayoría de las series que han estudiado selectivamente la edad mayor de 55 años como factor predictor, por lo que no debería modificarse la actitud<sup>22-25</sup>. En este sentido, Nix et al han publicado recientemente sus resultados en 542 pacientes con trauma esplénico y, a pesar de que los mayores de 55 años tienen mayor mortalidad, ello es independiente de que se haga un manejo quirúrgico o conservador. Estos autores detectaron como único predictor de fracaso del tratamiento el grado de lesión<sup>26</sup>. Sin embargo, Godley et al sembraron dudas al respecto cuando analizaron retrospectivamente una pequeña serie de casos tratados de forma conservadora (un total de 46 pacientes)<sup>27</sup>. Un trabajo retrospectivo multicéntrico de 1.488 traumatismos esplénicos realizado con el objetivo de aclarar este asunto, concluye que, además de una mayor mortalidad global entre los pacientes mayores de 55 años, existe un discreto aumento del riesgo de fracaso del manejo conservador en estos pacientes (19% en mayores de 55 años, frente a 10% en menores de 55 años), más apreciable y con mayor mortalidad asociada en el caso de las mujeres (20 frente al 7%;  $p < 0,05$ )<sup>28</sup>.

**TABLA 1. Criterios para el manejo conservador del traumatismo abdominal**

Estabilidad hemodinámica
Ausencia de peritonismo
Caracterización de lesiones por TC de buena calidad valorada por radiólogo experto
Sin lesión de víscera hueca
Possibilidad de monitorización intensiva
Accesibilidad a cirugía inmediata
Hemoperitoneo < 500 ml

Por otra parte, para asegurar el manejo correcto de un traumatismo abdominal, es necesario disponer de una infraestructura que permita la vigilancia intensiva y la monitorización hemodinámica en todo momento del paciente, así como de los medios diagnósticos habitualmente empleados en esta situación: ecografía, TC y radiología intervencionista. Estos aparatos deben encontrarse en las proximidades del servicio de urgencias donde el enfermo es recibido, de modo que las exploraciones puedan realizarse con celeridad y asegurando la presencia del cirujano responsable junto al paciente en todo momento.

En ausencia de infraestructura o de personal entrenado en el manejo de este tipo de pacientes, es conveniente derivarlos a otro centro tras hacer la valoración inicial y comprobar su estabilidad hemodinámica.

El tipo de trauma, la situación clínica y el órgano que se sospecha que pueda estar dañado determinan la prueba de imagen a elegir para guiar un tratamiento conservador de forma segura.

### Tomografía computarizada abdominal

La TC es la prueba de imagen que más información nos da en el paciente politraumatizado, dado que proporciona una excelente visión del cráneo, el tórax, el abdomen y la pelvis, tanto de estructuras óseas como de vísceras y partes blandas. La llegada de la tecnología helicoidal (o espiral) ha mejorado la resolución, ha disminuido el tiempo de duración de la exploración y permite reconstruir tridimensionalmente las imágenes, lo cual es de gran utilidad en afecciones vasculares.

### Técnica

El paciente debe ir monitorizado a la TC y acompañado del cirujano responsable. Se deben retirar del campo todos los objetos metálicos que pueden causar artefactos radiológicos. Habitualmente los pacientes no precisan sedación, pero en situaciones especiales (intoxicación etílica, agitación tras trauma craneoencefálico, niños) puede ser de ayuda; suele realizarse con midazolam i.v., realizando antes la exploración neurológica elemental (ya que una vez sedado el paciente, ésta deja de ser valorable). Si está indicada una TC craneal, debe ser realizada en primer lugar, ya que ésta se efectúa sin contraste.

Ha sido motivo de discusión la necesidad de contraste oral para caracterizar el tubo digestivo y sus lesiones. Sin embargo, su utilización lleva como desventajas la posibilidad de vómitos, el peligro de la aspiración y la necesidad de colocar una sonda nasogástrica. Actualmente, la mayoría de los autores coinciden en que la utilización de contraste oral no es necesaria para la adecuada visualización de lesiones abdominales<sup>15-17,29,30</sup>. En casos seleccionados se puede administrar 500-1.000 ml de contraste hidrosoluble al 3% oralmente o por sonda nasogástrica en dosis divididas a 60, 15 y 1 min antes de los cortes. Por el contrario, el contraste i.v. debe formar parte de la técnica de rutina de la TC abdominal. Permite localizar hematomas, identificar hemorragias activas y zonas de inflamación. Se administra en una dosis de 2 ml/kg de peso<sup>17-19,31-33</sup>.

Se realiza la TC en aparato helicoidal, de manera estándar, con cortes de 1 cm desde el diafragma hasta por debajo de los riñones, y de 2 cm en el resto del abdomen y la pelvis, llegando a la sínfisis pública. Si hay hallazgos patológicos se pueden realizar cortes de 5 mm en esa localización<sup>32</sup>. Es recomendable esperar para realizar los cortes al menos 1 min tras la infusión de contraste, ya que la distribución heterogénea de contraste en los primeros instantes puede simular lesiones hepáticas o esplénicas<sup>17</sup>.

Es recomendable que la vejiga esté llena en el momento de la exploración, lo cual permite mejorar la valoración de la pelvis y distinguir la rotura vesical intraperitoneal de la extraperitoneal<sup>34</sup>.

## Fiabilidad

La tasa de falsos negativos con el uso de la TC abdominal en la evaluación del traumatismo abdominal cerrado oscila entre el 0 y el 16%<sup>35-37</sup>.

La tasa de falsos positivos de la TC para lesiones hepatosplénicas es del 5% pero, en cualquier caso, un hallazgo patológico no justifica la laparotomía en el contexto de un paciente hemodinámicamente estable sin otras lesiones abdominales<sup>38</sup>.

La TC es la prueba más segura en la detección, la definición y la descripción de las lesiones hepatosplénicas, el hemoperitoneo y otras anomalías abdominales, incluso en centros con poco volumen de traumatismos abdominales<sup>39</sup>. Raptopoulos concluyó que la TC tiene una seguridad superior al 95% para lesiones esplénicas, pero la estadificación mediante TC sola no puede decidir qué pacientes pueden ser tratados de forma conservadora y cuáles no<sup>34</sup>.

### Detección de perforación de víscera hueca

Un aspecto controvertido en relación con la seguridad de la TC es su capacidad para la detección de perforación de víscera hueca<sup>40</sup>. Traub y Perry publicaron que el 37% de los pacientes con trauma esplénico cerrado tenían otras lesiones intraabdominales acompañantes<sup>41</sup>. Una revisión del registro de 9 años de pacientes con trauma abdominal que tenían perforación demostró que un 0,8% de los adultos y un 1% de los niños con trauma cerrado tenían perforación digestiva<sup>42</sup>. Otros autores han comunicado la presencia de perforación hasta en el 9-15% de los pacientes con trauma cerrado y lesión hepatosplénica<sup>40</sup>.

Con la TC estándar, indicada ante un traumatismo abdominal estable, se detecta la perforación y la isquemia intestinal, así como las lesiones mesentéricas, aunque los hallazgos son a menudo sutiles<sup>43</sup>. La TC ha demostrado recientemente ser bastante sensible si se revisa sistemáticamente por parte de un radiólogo experto y existe un alto índice de sospecha clínica<sup>29,34</sup>. Butela et al han realizado un estudio de casos y controles con un total de 112 pacientes con trauma contuso, de los cuales 50 presentaron lesión intestinal (con o sin otras lesiones abdominales); la TC demostró una sensibilidad del 64%, una especificidad del 97% y una seguridad del 82%, con ex-

celente concordancia entre los distintos radiólogos<sup>44</sup>. Todavía mejores son los resultados del Centro de Trauma de Baltimore, donde obtienen una sensibilidad del 94% para la detección de lesiones intestinales y un 96% para las lesiones mesentéricas<sup>45</sup>.

Si hay líquido libre intraperitoneal (sensible pero no específico) y no se encuentra una causa obvia de hemorragia en órganos sólidos, la sospecha de perforación es alta y para algunos autores está indicada la laparotomía<sup>46</sup>. Es el caso de Cunningham et al, quienes revisaron 126 pacientes operados que presentaban líquido libre sin otros hallazgos en la TC: el 94% de las laparotomías fueron terapéuticas<sup>47</sup>. En el mismo sentido opinan Ng et al, al revisar recientemente 28 pacientes con líquido libre en la TC, de los cuales 21 fueron operados, siendo terapéuticas el 76% de las laparotomías; estos autores insisten también en que las marcas de cinturón abdominales son un signo clínico que, asociado al líquido libre, indica una alta probabilidad de lesión intestinal<sup>48</sup>.

Sin embargo, esta cuestión es discutida. Livingston et al han comunicado que de 265 pacientes con líquido libre (90 de los cuales lo presentaban como único hallazgo), sólo 7 tenían una lesión intestinal y el 91% restante no la presentaba, concluyendo que la existencia de líquido libre no indica la laparotomía. No hubo ninguna lesión indetectada, ya que los datos clínicos en la exploración hicieron sospechar las lesiones, y en ellos debería de residir la indicación quirúrgica<sup>49</sup>. Como se puede observar, el valor del líquido libre sigue siendo motivo de controversia.

El neumoperitoneo o retroneumoperitoneo son hallazgos importantes, pero poco sensibles para ser utilizados como único criterio<sup>46</sup>. Las áreas de engrosamiento de la pared intestinal son menos sensibles, pero más específicas; también se ha descrito hipercaptación. Ambos pueden existir en pacientes con hipoperfusión. La extravasación de contraste es el único hallazgo definitivo en sí mismo<sup>34,50</sup>.

En cualquier caso, aun para aquellos autores que dudan de la capacidad de detección de la perforación en la TC, se ha demostrado que los falsos negativos (perforados no detectados), además de ser pocos, acaban evidenciando signos clínicos que indican la cirugía en pocas horas<sup>49</sup>, sin que esa breve demora diagnóstica haya demostrado mayor morbilidad en los trabajos revisados<sup>51</sup>. Ello nos hace insistir en la importancia de la exploración abdominal seriada, a ser posible por un mismo cirujano, como base imprescindible para la detección de la lesión intestinal.

### Detección de hemorragia en la TC

La cuantía del hemoperitoneo se calcula con los 7 espacios intraperitoneales de Knudson<sup>52</sup>, siguiendo a Federle: leve (mínimo líquido perihepático subfrénico o subhepático, aproximadamente 250 ml), moderado (lo anterior más sangre en alguna gotiera, 250-500 ml), grave (lo anterior y sangre en pelvis, > 500 ml). La cantidad de hemoperitoneo que indica cirugía ha crecido en los últimos años; recientemente, Feliciano ha demostrado que cualquier paciente puede ser manejado de forma conser-

vadora, independientemente de sus lesiones, si está estable y el hemoperitoneo es < 500 ml<sup>53</sup>.

Federle et al estudiaron a 270 pacientes con lesión esplénica y hemorragia activa. De los criterios de hemorragia en la TC, la extravasación activa y la lesión hiliar se correlacionaron con la necesidad de cirugía tras lesión esplénica. Sin embargo, es imposible distinguir la hemorragia activa de áreas de parénquima lesionado o hematoma estable. La extravasación se aprecia en la TC, en la eco-Doppler o en la angiografía igualmente formando seudoaneurismas. El manejo conservador se hizo en el 64% de los pacientes (hemodinámicamente estables y sin hemorragia activa) y tuvo éxito en el 87% de ellos (conservación esplénica del 59% y del 92% en el grupo no quirúrgico); no hubo muertes<sup>54</sup>.

Jeffrey et al comunicaron un trabajo con 18 paciente estables sometidos a TC, y concluyeron que la TC detecta bien los puntos de hemorragia intraabdominal. Ello ayuda para decidir entre cirugía o tratamiento conservador<sup>55</sup>.

Finalmente, Davis et al demostraron que la extravasación es un predictor de fallo del manejo no operatorio en el 13% de los casos<sup>56</sup>.

### *Utilidad*

Los pacientes con trauma cerrado y exploración anormal o no valorable deben someterse a TC si están hemodinámicamente estables y pueden ser candidatos a manejo conservador (tabla 1)<sup>32-34</sup>. La TC abdominal es la prueba de elección para guiar el manejo no quirúrgico de un traumatismo abdominal de forma segura<sup>57</sup>.

En los pacientes con inestabilidad hemodinámica (en principio no candidatos a manejo conservador), la eco-gráfia para detectar líquido libre y, en su ausencia, la punción-lavado peritoneal (PLP) son más adecuadas que la TC como modalidad inicial, como lo demuestran varios estudios comparativos<sup>36,37,51,58</sup>. La sensibilidad y la especificidad de la PLP son equivalentes a las de la TC<sup>36,51</sup> o mejores (sensibilidad del 96 frente al 74%)<sup>37</sup>. Cuando se utilizó la punción-lavado, los pacientes perdieron menos tiempo en urgencias y radiología. No se escapó ninguna lesión en ninguno de los grupos y el porcentaje de laparotomías no terapéuticas fue igual. Además, la punción-lavado es eficiente<sup>58</sup>. Cuando existe sospecha de lesión de víscera hueca, la TC debería preceder a la PLP<sup>34</sup>.

Sin embargo, la TC se utiliza cada vez más en enfermos con hemorragia activa durante la resucitación. Esta práctica puede disminuir el tiempo necesario para identificar el lugar de la hemorragia y controlarlo con cirugía o angiografía<sup>34</sup>.

Pachter et al revisaron 14 publicaciones incluyendo a 495 pacientes con traumatismo hepático tratados de forma conservadora. Cuando los criterios de inclusión se observaron estrictamente, se logró éxito en el 94% de los casos, una mortalidad de causa hepática del 0% y ninguna lesión de víscera hueca inadvertida. La TC es esencial para conocer el alcance de las lesiones e identificar otras acompañantes que pueden indicar la cirugía. Por otra parte, permite el seguimiento del enfermo y la curación de la lesión. En total, el 34% de las lesiones hepáti-

cas se manejaron de forma conservadora. Igualmente, puede ayudar en la orientación terapéutica: pacientes con lesiones hepáticas de grado I o II pueden manejarse bien en planta; los grados III a V necesitan vigilancia intensiva<sup>32</sup>.

Una lesión que sí puede escapar a la TC es la rotura diafragmática, para la cual se ha publicado una sensibilidad muy variable del 33-83% y una especificidad del 76-100%, habiendo autores que afirman que es menos sensible y específica que la radiología torácica simple<sup>59,60</sup>.

En los 1.500 niños con trauma cerrado revisados por Rues et al, el 74% de las TC eran normales y el 26% anormales. Sólo un niño con TC normal necesitó cirugía posterior. La TC raramente influyó en la decisión quirúrgica, salvo en el subgrupo de niños con lesión de víscera hueca. La decisión quirúrgica debe basarse en criterios clínicos. Igualmente, la existencia de TC normal hace poco probable la necesidad de cirugía<sup>22</sup>. Esto ha sido confirmado en adultos por Livingston et al, que demostraron que los pacientes con TC negativa tras el trauma no se benefician de un ingreso y una observación prolongados<sup>61</sup>.

Hay autores que preconizan un manejo conservador de las heridas por arma de fuego en el abdomen y el toracoabdomen derecho. La selección se basa en la estabilidad hemodinámica y en la fiabilidad de los exámenes físicos repetidos, ayudados por la TC abdominal<sup>62-66</sup>. Trataremos este asunto más adelante en esta revisión.

### *¿Se correlaciona el grado con la cirugía?*

Kohn et al publicaron el caso de 70 pacientes con trauma esplénico cerrado no operados (por no tener indicación), a los que posteriormente se realizó una TC. Los más altos grados en las clasificaciones según la TC no se asociaban con un mayor riesgo de fallo del tratamiento conservador. Una puntuación elevada de la gravedad de la lesión sí aumentó significativamente el riesgo de fallo del tratamiento conservador<sup>67</sup> y el pronóstico final. Esto lo confirman Federle et al: de los criterios de TC (según la Organ Injury Scale de la American Association for the Surgery of Trauma, tablas 2 y 3), la extravasación activa se correlacionaba mejor con la necesidad de cirugía (tiene alto valor predictivo positivo)<sup>54</sup>.

Williams et al estudiaron a 50 pacientes con trauma esplénico; 28 no se operaron (hematoma subcapsular o lesión sin afectar al hilio) y 22 se operaron (en 19 de 22, los hallazgos de TC se confirmaron). Estos autores concluyeron que la afección del hilio esplénico implicaría esplenectomía, mientras que si no la hay, la necesidad de cirugía es poco probable<sup>57</sup>. Ello concuerda con lo mencionado anteriormente, puesto que la lesión hiliar se correlaciona con inestabilidad hemodinámica. En el mismo sentido concluyen Nix et al<sup>26</sup>.

En el estudio de Croce et al, realizado en 37 pacientes con trauma hepático y TC preoperatoria, se comparó la TC con el grado operatorio. No concordaron en el 84% de los casos, sin una tendencia clara a la sobreestimación ni a la subestimación. Se concluye que la utilización de la TC para determinar la indicación es un error y que la opinión más común es que el mejor predictor de la necesi-

**TABLA 2. Escala de clasificación del traumatismo esplénico (OIS de la AAST)<sup>68</sup>**

Grado*	Descripción de la lesión	
I	Hematoma	Subcapsular, < 10% superficie
	Laceración	Desgarro capsular < 1 cm de profundidad
II	Hematoma	Subcapsular, 10-50% superficie; intraparenquimatoso, < 5 cm
	Laceración	Desgarro capsular 1-3 cm de profundidad sin afectar a los vasos trabeculares
III	Hematoma	Subcapsular, > 50% superficie o en expansión; hematoma subcapsular o parenquimatoso roto; hematoma intraparenquimatoso > 5 cm o en expansión
	Laceración	3 cm de profundidad o afecta a los vasos trabeculares
IV	Laceración	Laceración que afecta a los vasos segmentarios o hiliares con devascularización > 25%
V	Laceración Vascular	Avulsión completa Lesión hilar que devasculariza el bazo

\*Aumentar un grado por encima de III cuando las lesiones son múltiples.



Fig. 1. TC abdominal en paciente con traumatismo abdominal contuso, hemodinámicamente estable al ingreso. Hemoperitoneo moderado. Lesión esplénica de grado III. Manejado satisfactoriamente de forma conservadora.

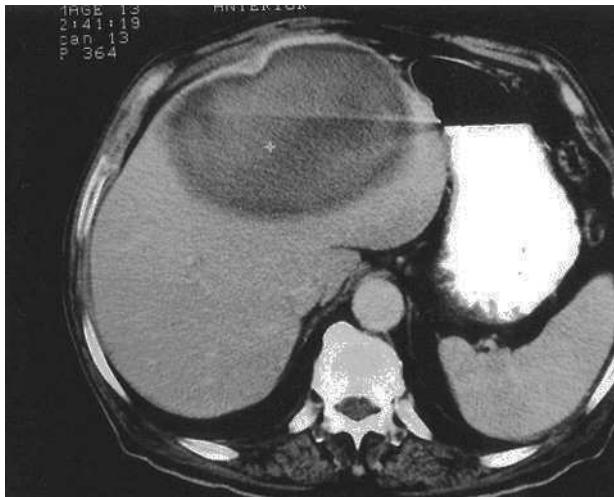


Fig. 2. TC abdominal en paciente con traumatismo abdominal contuso, hemodinámicamente estable. Hematoma hepático de grado II. Manejado satisfactoriamente de forma conservadora.



Fig. 3. TC abdominal en paciente con traumatismo abdominal contuso, fractura de las costillas 2-5 izquierdas y neumotórax pequeño, hemodinámicamente estable al ingreso. Lesión esplénica de grado IV-V. La paciente se desestabilizó 4 h tras ingresar y se realizó esplenectomía urgente.

**TABLA 3. Escala de clasificación del traumatismo hepático (OIS de la AAST)<sup>68</sup>**

Grado*	Descripción de la lesión	
I	Hematoma	Subcapsular, < 10% superficie
	Laceración	Desgarro capsular < 1 cm de profundidad
II	Hematoma	Subcapsular, 10-50% superficie; intraparenquimatoso, < 10 cm
	Laceración	Desgarro capsular 1-3 cm de profundidad con < 10 cm de longitud
III	Hematoma	Subcapsular, > 50% superficie o en expansión; hematoma subcapsular o parenquimatoso roto; hematoma intraparenquimatoso > 10 cm o en expansión
	Laceración	> 3 cm de profundidad o afecta a los vasos trabeculares
IV	Laceración	Afección parenquimatosa del 25-75% de un lóbulo hepático o 1-3 segmentos en un mismo lóbulo
V	Laceración	Afección parenquimatosa > 75% o más de 3 segmentos del mismo lóbulo
Vascular	Vascular	Avulsión hepática
	Vascular	Lesión venosa yuxtahepática

\*Aumentar un grado por encima de III cuando las lesiones son múltiples.

dad de cirugía y del resultado es la pérdida de estabilidad hemodinámica<sup>32,34,36,40,54,67,69</sup>.

#### Control clínico y seguimiento

A posteriori, la mayoría de las lesiones tratadas no quirúrgicamente se encuentran entre los grados I y III (figs. 1 y 2), mientras que muchas de grado IV y la mayoría del grado V se presentan inestables y necesitan cirugía (por ellas o por otras lesiones acompañantes) (fig. 3). Los pacientes que se presentan con una lesión de grado IV o V



Fig. 4. Paciente politraumatizado de 18 años de edad, estable, que presenta en la TC abdominal una imagen de hemorragia activa en el bazo. En la arteriografía (A) se objetiva un teñido irregular y persistente (flechas) en el polo superior del bazo; se realiza una embolización con partículas de Ivalon y se coloca microcoil, con lo que se detiene la hemorragia (B). El paciente fue dado de alta una semana después.

y estables, parece que en un 20-33% de los casos se pueden manejar de forma conservadora con estricto seguimiento clínico y hematocrito en UCI<sup>32</sup>.

El hemoperitoneo desaparece habitualmente en una semana. En el hígado, los hematomas subcapsulares se resuelven en 6-8 semanas, las laceraciones en 3 semanas, y los bilomas pueden persistir años. La homogeneidad del parénquima se recupera entre 4 y 8 semanas tras la lesión. En el bazo las lesiones leves se resuelven en 6 semanas y las graves tardan un año.

Croce et al hicieron TC de seguimiento a 2-5 días y semanalmente hasta el alta o demostración de la cicatrización. Estos autores observaron que la TC identifica los seudoaneurismas de la arteria hepática antes de que exista una gran cavidad y, por tanto, en fase susceptible de embolización, evitando con ello una resección hepática<sup>40</sup>.

Thaemert et al siguieron a 108 pacientes con lesión esplénica y concluyeron que las TC rutinarias en el seguimiento no están indicadas en ausencia de razones clínicas que hagan sospechar complicaciones en pacientes manejados sin cirugía. Pueden ser útiles para pacientes que tenían lesiones de alto riesgo (grandes hematomas subcapsulares o intraparenquimatosos, lesiones grado IV con afección hilar o hemorragia activa en TC inicial). El ahorro potencial sería de 54.302 dólares (49.000 €)<sup>70</sup>, lo cual concuerda con los resultados de otros autores<sup>71-73</sup>.

Knudson et al siguieron a 52 pacientes estables con trauma hepático no operados, en UCI, con varias TC en intervalos fijos. El hemoperitoneo tras la lesión hepática constante se resolvía hacia el quinto día. En caso contrario, la arteriografía está indicada. Esto confirma que los pacientes de alto riesgo (grados IV y V en la OIS) son los que se pueden beneficiar de las TC de seguimiento rutinarias<sup>52</sup>.

Habitualmente, se recomienda no realizar actividad física hasta documentar la resolución de las lesiones; sin embargo, no hay ninguna evidencia en este sentido. Por otra parte, ¿tiene el reposo algún beneficio evidente en la evolución clínica de estos pacientes?

### Angiografía

La arteriografía se realiza para localizar una hemorragia activa o cuando hay sospecha de lesión vascular en la TC o la ecografía. Permite también la embolización de un vaso sangrante con esponjas de Gelfoam, coágulos autólogos o sustancias esclerosantes, y la colocación de coils u otros dispositivos hemostáticos (fig. 4 A y B). También se puede colocar temporalmente un balón tipo Fogarty ocluyendo un vaso sangrante, para estabilizar al enfermo y conducirlo al quirófano.

Sclafani et al y Hagiwara et al realizaron angiografía para la evaluación de pacientes con evidencia de lesión

esplénica en la TC y concluyeron que la evidencia angiográfica de hemorragia hacía necesaria la embolización. Por el contrario, la ausencia de hemorragia se correlaciona con un buen resultado del manejo conservador<sup>74-76</sup>.

La sensibilidad de la angiografía en el diagnóstico de las lesiones hepatosplénicas es elevada. Haertel y Ryder comunicaron que tenía un 100% de seguridad en el diagnóstico preoperatorio de lesiones esplénicas en los 48 pacientes de su serie<sup>77</sup>. Ward et al, en una serie de 123 angiografías abdominales, diagnosticaron certamente 25 lesiones esplénicas con un solo falso negativo<sup>78</sup>.

En el trabajo de Davis et al, con pacientes que tenían lesión esplénica, el 94% se manejó sin cirugía (61% del total de lesiones esplénicas). Un 8% tenía una hemorragia activa en la TC y el 77% de ellos se embolizaron con éxito. El fallo del manejo no quirúrgico fue del 6%. La presencia de seudoaneurisma esplénico era un potente predictor de un fallo del manejo conservador (67%) y el 74% de los seudoaneurismas no se observaron en la TC de ingreso<sup>66</sup>. Este hallazgo justificaría una actitud intervencionista de identificación y embolización de los seudoaneurismas viscerales antes de que originen una nueva hemorragia<sup>34,79</sup>. Para lograr esta identificación, Goletti et al han propuesto la realización sistemática de eco-Doppler en pacientes con hematomas intraparenquimatosos traumáticos<sup>80</sup>.

La hemorragia renal, mesentérica o pélvica constituyen otras indicaciones interesantes de la angiografía y la embolización<sup>81-83</sup>. La hemorragia secundaria a trauma penetrante puede ser localizada y embolizada mediante angiografía<sup>84,85</sup>. Con este procedimiento pueden ser controladas las hemorragias en los vasos del calibre de la arteria hepática o esplénica.

Un paciente que está hemodinámicamente estable y comienza a mostrar inestabilidad o anemización debería ser sometido a TC urgente. Si ello confirma que la lesión se ha deteriorado y el enfermo permanece estable, entonces está indicada la angiografía selectiva con un intento de embolización del vaso sanguíneo<sup>32,86</sup>. Son necesarios más estudios en este sentido antes de adoptar esta postura de forma práctica y, por otra parte, habría que aclarar qué estudios previos serían los más adecuados.

En principio, la angiografía se reserva para el paciente estable, pero algunos autores afirman que en sus manos (experimentados y en centros muy especializados), los pacientes con hemorragia activa que se pueden mantener estables con resucitación agresiva pueden ser candidatos a radiología intervencionista en determinadas circunstancias, como *damage control* de lesión hepática tras *package*, fractura pélvica o lesiones penetrantes de abdomen superior<sup>34,87-89</sup>.

### Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE)

Solo el 5% de los traumas hepáticos lesionan la vía biliar principal; sin embargo, las lesiones penetrantes lo hacen 10 veces más que las contusas. La fractura hepática o la lesión hilial indican la necesidad de evaluación del sistema biliar extrahepático.

La presencia de fugas de bilis, bilomas o la aparición de ascitis biliosa indican que hay una lesión biliar. En cualquiera de estos casos se sospechará una fistula biliar y se realizará una CPRE. Permite la localización de la fistula o laceración y la colocación de un drenaje nasobiliar o de un *stent* (en el conducto hepático lesionado<sup>84</sup> o en el común<sup>90</sup>). Si se demuestra una estenosis biliar tras un trauma hepático, la CPRE con dilatación o colocación de prótesis puede ser de primera elección<sup>32</sup>.

Algunos autores mantienen que la gammagrafía con HIDA es la prueba de cribado de lesión biliar en el paciente en el que se sospecha. Debe realizarse siempre si se sospecha fuga de bilis, y aunque el estudio a la hora sea normal, se deberán obtener imágenes tardías. De cualquier manera, un HIDA normal con síntomas o hallazgos analíticos persistentes indica la realización de una CPRE<sup>91</sup>.

Por otra parte, la CPRE tiene una sensibilidad y especificidad del 100% para las disrupciones del conducto pancreático. Por ello, está indicada en enfermos en los que se sospecha esta lesión, en los que tienen datos equívocos en la TC o la resonancia magnética (RM) o, como medida terapéutica, en los que presentan lesión del Wirsung, ya que permite colocar una endoprótesis y evitar otros procedimientos más agresivos en un enfermo delicado<sup>34,92-95</sup>.

### Ecografía

Aunque en los protocolos vigentes de manejo del traumatismo abdominal, ésta queda relegada en el momento inicial a los pacientes inestables (que por definición no son candidatos a manejo conservador), hay una tendencia creciente (sobre todo en centros americanos) a darle un puesto primordial en la valoración inicial del politraumatizado<sup>96</sup>. Se basan en la buena sensibilidad de la ecografía (83-98%) para detectar líquido libre intraabdominal en cantidades tan pequeñas como 100 ml. Es lo que se denomina *focused abdominal sonography for trauma* (FAST), es decir, una ecografía realizada habitualmente por el propio cirujano dentro de la valoración clínica inicial del paciente, que no busca caracterizar lesiones de órganos específicos, sino exclusivamente detectar líquido libre (hemoperitoneo) en 4 puntos: fondo de saco de Douglas, espacio de Morison, región periesplénica y peri cardio<sup>97-100</sup>.

La confianza que han ganado con la técnica los cirujanos que hacen uso sistemático de la ecografía en todo traumatismo torácico o abdominal ha hecho que se estén poniendo en práctica protocolos en los que se utiliza la ultrasonografía de forma sistemática, independientemente de la estabilidad hemodinámica de los pacientes. Es el caso de Boulanger et al, para quienes el FAST al ingreso del paciente ahorró tiempo y dinero, siendo igual de seguro, con respecto al manejo habitual que consiste en TC o PLP según el paciente esté estable o no, respectivamente<sup>101</sup>. En una revisión colectiva sobre 4.941 pacientes, Rozycki concluye que el FAST tiene una sensibilidad del 93,4%, una especificidad del 98,7% y una seguridad del 97,5% en la detección del hemoperitoneo y la lesión visceral<sup>102-103</sup>. Sin embargo, no todos los auto-

res son tan entusiastas<sup>104</sup> y su utilidad parece dudosa en los niños<sup>105</sup>. Una reciente revisión sistemática y un metaanálisis concluyen que la ecografía tiene una sensibilidad menor de lo deseable para la detección de líquido libre y lesiones abdominales, pese a su alta especificidad<sup>106</sup>.

En cualquier caso, parece que la utilidad, la sensibilidad y la especificidad del FAST son mayores en pacientes inestables y politraumatizados, dado que permite valorar en una sola técnica rápida y sencilla el hemoperitoneo, el hemopericardio y el hemotorax masivo, con lo que ayuda a la priorización de las lesiones. En los pacientes estables aumentan notablemente los falsos negativos y, en caso de hallazgos patológicos, se indica la TC por ser la mejor prueba de imagen, como hemos visto. Según el metaanálisis antes mencionado, ante una ecografía normal pero una sospecha clínica de lesión abdominal, habrá que indicar una TC porque es muy posible que exista una lesión indetectada<sup>106</sup>. Con ello, parece que el único beneficio del FAST en el paciente estable sería ahorrar alguna TC<sup>99,100</sup>, a riesgo de pasar por alto lesiones significativas. También puede ser útil en el seguimiento de los pacientes durante la hospitalización o al alta, pero no hay trabajos que la comparen con la TC en esta indicación.

Existen otros métodos de imagen que no hemos mencionado: RM y las gammagrafías con isótopos. Tanto la RM como la medicina nuclear pueden ayudar en el diagnóstico de lesiones específicas de algunos órganos, que escapan a los límites de esta revisión.

## Laparoscopia

Por definición, el empleo de la laparoscopia escapa al contexto de este trabajo, puesto que se trata de un procedimiento quirúrgico. Sin embargo, no queremos dejar de señalar que tiene poca utilidad en el traumatismo cerrado y no sustituye a las pruebas comentadas previamente<sup>113</sup>, pese a que en ocasiones puede ser de utilidad en situaciones puntuales<sup>114</sup>. Recientemente, Carrillo et al han publicado su experiencia en la utilización de la laparoscopia diferida en el manejo de pacientes con laceraciones hepáticas y hemoperitoneo cuantioso. En su experiencia, estos enfermos se benefician del lavado de la cavidad abdominal si desarrollan en algún momento sepsis o colecciones perihepáticas. Su hipótesis de trabajo es que el hemoperitoneo puede sobreinfectarse y ser el origen de la sepsis<sup>115</sup>.

La utilidad de la laparoscopia está clara, en cambio, para realizar el balance de lesiones en el paciente estable con herida por arma blanca<sup>116</sup>.

## Heridas penetrantes

Algunos autores preconizan un manejo conservador de las heridas en el abdomen y el tórax derecho, tanto por arma blanca como por bala. El caso de las primeras está ampliamente aceptado. La selección se basa en la estabilidad hemodinámica y en la fiabilidad de los exámenes físicos repetidos, ayudados por la TC abdominal<sup>62-66,107</sup>.

Esta actitud permite manejar de forma conservadora el 57% de las heridas por arma blanca en la serie de Zubowski (con 186 enfermos) y disminuir las laparotomías innecesarias al 3%<sup>108</sup>. Demetriades y Leppaniemi presentan cifras similares<sup>109,110</sup>.

Renz y Feliciano mantienen que en enfermos estables con herida de bala en toracoabdomen derecho (afección habitual del hígado o la base pulmonar derecha) y sin signos de peritonitis, con la guía de la TC se puede realizar un tratamiento conservador con mínimas complicaciones<sup>62</sup>; en caso de duda persistente sobre la lesión de víscera hueca en la TC y un enfermo estable, estos autores indican la realización de endoscopia. En el mismo sentido insisten otros autores<sup>66,111</sup>, manejando de forma conservadora un 28% de las heridas de bala, con un 5% de laparotomías innecesarias, basándose exclusivamente en la exploración física (sin TC ni PLP)<sup>64</sup>. Aunque en el estudio prospectivo de Muckart et al (111 enfermos con herida de bala abdominal) el 80% de los pacientes acaban siendo intervenidos (un 7% de forma innecesaria), un 20% fue manejado con éxito de forma conservadora<sup>63</sup>. Sin embargo, más recientemente, el grupo de trauma de Los Ángeles ha comunicado sus resultados de manejo conservador selectivo en un total de 1.856 heridas por arma de fuego en el abdomen en 8 años. De ellas manejaron 792 (42% del total) de forma inicialmente conservadora, requiriendo intervención posterior 80 de estos pacientes (4% del total), siendo la laparotomía no terapéutica en el 14% de ellos; sólo 5 enfermos presentaron complicaciones atribuibles al retraso de la laparotomía. Se manejaron con éxito sin cirugía los 712 pacientes restantes<sup>117</sup>.

Sin embargo, los protocolos vigentes actualmente (ATLS, IATSIC, etc.) y la mayoría de los autores defienden la cirugía ante la herida por arma de fuego cuando ésta penetra en la cavidad abdominal<sup>112,118</sup>. No podemos perder de vista que estos resultados con el manejo conservador han sido obtenidos en centros de excelencia mundial en el manejo del paciente traumatizado, y con un altísimo volumen de heridas por arma de fuego, que nada tiene que ver con la epidemiología de nuestro entorno.

## Perspectivas futuras

A la vista de los datos presentados, es evidente que la actitud no quirúrgica ha ganado terreno y es ahora mismo de elección en el paciente estable (situación mayoritaria), sobre todo si se documentan lesiones que afectan exclusivamente a órganos sólidos. Sin embargo, se elevan ya voces que advierten que un "conservadurismo" excesivo puede demorar inútilmente una cirugía necesaria, en especial en el caso del traumatismo esplénico. Velmahos et al han revisado 105 enfermos (56 manejados sin cirugía) con traumatismo esplénico y concluyen que la lesión de grado III o superior y la transfusión de más de un concentrado de hematíes predicen en un 97% de los casos el fallo del tratamiento conservador; estos autores concluyen que en presencia de estos factores no debe demorarse la cirugía<sup>23</sup>.

## Conclusiones

La decisión inicial acerca del tratamiento conservador del traumatismo abdominal reside en los datos clínicos y no en pruebas de imagen. La estabilidad hemodinámica y la ausencia de peritonismo son los requisitos indispensables para considerar un tratamiento no quirúrgico. Sin embargo, las pruebas de imagen son una guía imprescindible para el seguimiento intensivo del enfermo y su utilidad va más allá del diagnóstico.

La TC es la prueba de primera elección en el traumatismo abdominal cerrado estable porque detalla con seguridad la lesión hepatosplénica (la más frecuente en ese contexto) y retroperitoneal, detectando razonablemente bien la perforación (siendo importante en este caso el examen físico seriado, sobre todo si hay líquido libre). Puede guiar el manejo conservador de hasta el 80-90% de los pacientes que cumplen los criterios. Sin embargo, una clasificación basada en hallazgos radiológicos no es una buena predictora de la necesidad de cirugía (aunque *a posteriori* los grados más altos se correlacionan con más fracasos de tratamiento conservador y mayor necesidad de cirugía). Cabe señalar que algunos autores avisan de la necesidad de bajar el "umbral de indicación quirúrgica" en el caso de la lesión esplénica.

No está indicado hacer TC de seguimiento sistemático salvo en casos de alto riesgo. En estos enfermos puede servir para seguir la evolución o evaluar los cambios en su situación clínica. Aunque esta situación puede mejorar con los nuevos aparatos de TC, ello no quita que los hallazgos radiológicos son a menudo muy dispares de los intraoperatorios y que parece poco probable que ninguna prueba de imagen vaya a decidir el tratamiento a aplicar.

Si se sospecha una lesión vascular, una hemorragia activa o una hemobilia en la TC de un paciente estable, se debe realizar una angiografía. Ésta puede ser terapéutica y solucionar el problema del paciente con mínima morbilidad y ahorrando una laparotomía.

La sospecha de una lesión biliar (por clínica existente o por el tipo de lesión hepática) justifica la realización de una CPRE, incluso con HIDA normal. Puede ser terapéutica si permite la colocación de una derivación biliar o un stent.

En los traumatismos por arma blanca se plantea una actitud conservadora en el paciente estable y sin peritonismo evidente, pudiendo ser de utilidad, además de la TC y la PLP, la laparoscopia diagnóstica. En la herida de bala se indica como regla general la cirugía, pese a que algunos centros especializados han comunicado la posibilidad de tratamiento conservador con éxito en un buen número de sus pacientes.

Muchos resultados entusiastas provienen de centros de trauma americanos altamente especializados, que con frecuencia tienen poco que ver con nuestro ámbito de trabajo. Cada cual tendrá que valorar en función de su medio de trabajo cuáles de estos aspectos pueden ser aplicados con seguridad en su práctica diaria.

## Bibliografía

1. Edler L. Die traumatischen verletzungen der parenchymatosen unterlieborgane. Arch Klin Chir 1886-87;34:343,573,738.
2. Karp MP, Cooney DR, Pros GA, Newman BM, Jewett TC Jr. The nonoperative management of pediatric hepatic trauma. J Pediatr Surg 1983;18:512-8.
3. Lucas CE. Splenic trauma: choice of management. Ann Surg 1991;213:98-112.
4. Rutledge R, Hunt JP, Lentz CW, Fakhry SM, Meyer AA, Baker CC. 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.
5. Brasel KJ, DeLisle CM, Olson CJ, Borgstrom DC. Splenic injury: trends in evaluation and management. J Trauma 1998;44:283-6.
6. Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich J, Morris JA, Mucha P Jr, Shackford SR, et al. Non-operative management of blunt splenic trauma: a multicenter experience. J Trauma 1989;29:1312-7.
7. Mahon PA, Sutton JE. Non-operative management of adult splenic injury due to blunt trauma: a warning. Am J Surg 1985;149:716-21.
8. Longo WE, Baker CC, McMillen MA, Modlin IM, Degutis LC, Zuckerman KA. Non-operative management of adult blunt splenic trauma. Ann Surg 1989;210:626-9.
9. Elmore JR, Clark DE, Isler RJ, Horner WR. Selective non-operative management of blunt splenic trauma in adults. Arch Surg 1989;124:581-5.
10. Morgenstern L, Uyeda RY. Non-operative management of injuries of the spleen in adults. Surg Gynecol Obstet 1983;157:513-8.
11. Tom WW, Howells GA, Bree RL, Schwab R, Lucas RJ. A non-operative approach to the adult ruptured spleen sustained from blunt trauma. Am Surg 1985;5:367-71.
12. Andersson R, Almark A, Gullstrand P, Offenbartl K, Bengmark S. Non-operative treatment of blunt trauma to liver and spleen. Acta Chir Scand 1986;152:739-41.
13. Moss JF, Hopkins WM. Non-operative management of blunt splenic trauma in the adult: a community hospital's experience. J Trauma 1987;27:315-8.
14. Villalba MR, Howells GA, Lucas RJ, Glover JL, Bendick PJ, Tran O, et al. Non-operative management of the adult ruptured spleen. Arch Surg 1990;125:836-8.
15. Williams MD, Young DH, Schiller WR. Trend toward non-operative management of splenic injuries. Am J Surg 1990;160:588-92.
16. Bockler D, Klein M, Stangl R, Scheele J. Selection criteria for conservative therapy of splenic trauma in adults. Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd 1997;114:1249-52.
17. Shackford SR, Molin M. Management of splenic injuries. Surg Clin North Am 1990;70:595-620.
18. Mirvis SE, Whitley NO, Vainwright JR, Gens DR. Blunt hepatic trauma in adults: CT based classification and correlation with prognosis and treatment. Radiology 1989;171:27-32.
19. Hammond JC, Canal DF, Broadie TA. Nonoperative management of adult blunt hepatic trauma in a municipal trauma center. Am Surg 1992;58:551-6.
20. Hollands MJ, Little JM. Nonoperative management of blunt liver injuries. Br J Surg 1991;78:968-72.
21. Malhotra MK, Fabian TC, Croce MA, Gavin TJ, Kudsk KA, Minard B, et al. Blunt hepatic injury: a paradigm shift from operative to nonoperative management in the 1990s. Ann Surg 2000;231:804-13.
22. Ruess L, Sivit CJ, Eichelberger MR, Gotschall CS, Taylor GA. Blunt abdominal trauma in children: impact of CT on operative and nonoperative management. AJR 1997;169:1011-4.
23. Velmahos GC, Chan LS, Kamel E, Murray JA, Yassa J, Kahaku D, et al. Nonoperative management of splenic injuries. Have we gone too far? Arch Surg 2000;135:674-9.
24. Barone JE, Burns G, Svehlak SA, Tucker JB, Bell T, Korwin S, et al. Management of blunt splenic trauma in patients older than 55 years. J Trauma 1999;46:87-90.
25. Myers JG, Dent DL, Stewart RM, Gray GA, Smith DS, Rhodes JE, et al. Blunt splenic injuries: dedicated trauma surgeons can achieve a high rate of nonoperative success in patients of all ages. J Trauma 2000;48:801-5.
26. Nix JA, Costanza M, Daley BJ, Powell MA, Enderson BL. Outcome of the current management of splenic injuries. J Trauma 2001;50:835-42.
27. Godley CD, Warren RL, Sheridan RL, McCabe CJ. Nonoperative management of blunt splenic injury in adults: age over 55 years as a powerful indicator for failure. J Am Coll Surg 1996;183:133-9.
28. Harbrecht BG, Peitzman AB, Rivera L, Heil B, Croce M, Morris JA Jr, et al. Contribution of age and gender to outcome of blunt splenic injury in adults: multicenter study of the eastern association for the surgery of trauma. J Trauma 2001;51:887-95.

29. Sherck J, Shatney C, Sensaki K, Selivanov V. The accuracy of CT in the diagnosis of blunt small-bowel perforation. *Am J Surg* 1994;168:670-5.
30. Stafford RE, McGonigal MD, Weigelt JA, Johnson TJ. Oral contrast solution and computed tomography for blunt abdominal trauma. *Arch Surg* 1999;134:622-7.
31. Sclafani SJA. Advances in trauma radiology. En: Maull KI, Cleveland H, Strauch GO, Wolferth C, editors. *Advances in trauma*. St. Louis: Mosby, 1986; p. 71.
32. Pachter HL, Hofstetter S. The current status of nonoperative management of adult blunt hepatic injuries. *Am J Surg* 1995;169:442-53.
33. Rossi D, De Ville de Goyet J, Clément de Cléty S, Wese F, Veyckemans F, Clapuyt P. Management of intra-abdominal organ injury following blunt abdominal trauma in children. *Intensive Care Med* 1993;19:415-9.
34. Raptopoulos V. Abdominal trauma. Emphasis on computed tomography. *Radiol Clin North Am* 1994;32:969-87.
35. Goldstein AS, Sclafani SJ, Kupferstein NH, Bass I, Lewis T, Panetta T, et al. The diagnostic superiority of computerized tomography. *J Trauma* 1985;25:938-46.
36. Fabian TC, Mangiante EC, White TJ, Patterson CR, Boldreghini S, Britt LG, et al. A prospective study of 91 pacientes undergoing both computerized tomography and peritoneal lavage following blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1986;26:602-8.
37. Meyer DM, Thal ER, Weigelt JA, Redman HC. Evaluation of computerized tomography and diagnostic peritoneal lavage in blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1989;29:1168-70.
38. Federle MP, Griffiths B, Minagi H, Jeffrey RB. Splenic trauma: evaluation with CT. *Radiology* 1987;162:69-71.
39. Jhirad R, Boone D. CT for evaluating blunt abdominal trauma in the low-volume nondesignated trauma center: the procedure of choice? *J Trauma* 1998;45:64-8.
40. Croce MA, Fabian TC, Menke PG, Waddle-Smith L, Minard G, Kudsk KA, et al. Nonoperative management of blunt hepatic trauma is the treatment of choice for hemodynamically stable patients. *Ann Surg* 1995;221:744-55.
41. Traub AC, Perry JR. Injuries associated with splenic trauma. *J Trauma* 1981;21:840-7.
42. Allen GS, Moore FA, Cox CS, Wilson JT, Cohn JM, Duke JH. Hollow visceral injury and blunt trauma. *J Trauma* 1998;45:69-78.
43. Becker CD, Mentha G, Schmidlin F, Terrier F. Blunt abdominal trauma in adults: role of CT in the diagnosis and management of visceral injuries. *Eur Radiol* 1998;8:772-80.
44. Butela ST, Federle MP, Chang PJ, Thaete FL, Peterson MS, Dorravault CJ, et al. Performance of CT in detection of bowel injury. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:129-35.
45. Killeen KL, Shanmuganathan K, Poletti PA, Cooper C, Mirvis SE. Helical computed tomography of bowel and mesenteric injuries. *J Trauma* 2001;51:26-36.
46. Amoroso TA. Evaluation of the patient with blunt abdominal trauma: an evidence based approach. *Emerg Med Clin North Am* 1999;17:63-75.
47. Cunningham MA, Tyroch AH, Kaups KL, Davis JW. Does free fluid on abdominal CT scan after blunt trauma require laparotomy? *J Trauma* 1998;44:599-602.
48. Ng AK, Simons RK, Torreggiani WC, Ho SG, Kirkpatrick AW, Brown DR. Intra-abdominal free fluid without solid organ injury in blunt abdominal trauma: an indication for laparotomy. *J Trauma* 2002;52:1134-40.
49. Livingston DH, Lavery RF, Passannante MR, Skurnick JH, Baker S, Fabian TC, et al. Free fluid on abdominal computed tomography without solid organ injury after blunt abdominal injury does not mandate celiotomy. *Am J Surg* 2001;182:6-9.
50. Cox TD, Kuhn JP. CT scan of bowel trauma in the pediatric patient. *Radiol Clin North Am* 1996;34:807-18.
51. Davis JW, Hoyt DB, Mackersie RC, McArdle MS. Complications in evaluating abdominal trauma: diagnostic peritoneal lavage versus computerized axial tomography. *J Trauma* 1990;30:1506-9.
52. Knudson MM, Lim RC, Oakes DD, Jeffrey RB. Nonoperative management of blunt liver injuries in adults: the need for continued surveillance. *J Trauma* 1990;30:1494-500.
53. Feliciano DV. Continuing evolution in the approach to severe liver trauma. *Ann Surg* 1992;216:521-3.
54. Federle MP, Courcoulas AP, Powell M, Ferris JV, Peitzman AB. Blunt splenic injury in adults: clinical and CT criteria for management, with emphasis on active extravasation. *Radiology* 1998;206:137-42.
55. Jeffrey RB, Cardoza JD, Olcott EW. Detection of active intraabdominal arterial hemorrhage: value of dynamic contrast-enhanced CT. *AJR* 1991;156:725-9.
56. Davis KA, Timothy CF, Croce MA, Gavant ML, Flick PA, Minard G, et al. Improved success in nonoperative management of blunt splenic injuries: embolization of splenic artery pseudoaneurysms. *J Trauma* 1998;44:1008-15.
57. Williams RA, Black JJ, Sinow RM, Wilson SE. CT assisted management of splenic trauma. *Am J Surg* 1997;174:276-9.
58. Blow O, Bassam D, Butler K, Cephas GA, Brady W, Young JS. Speed and efficiency in the resuscitation of blunt trauma patients with multiple injuries: the advantage of diagnostic peritoneal lavage over abdominal computerized tomography. *J Trauma* 1998;44:287-90.
59. Slim K. Ruptures et plaies du diaphragme. *J Chir (Paris)* 1999;136:67-75.
60. Boulanger BR, McLellan BA, Brenneman FD, Ochoa J, Kirkpatrick AW. Prospective evidence of the superiority of a sonography-based algorithm in the assessment of blunt abdominal injury. *J Trauma* 1999;47:632-7.
61. Livingston DH, Lavery RF, Passannante MR, Skurnick JH, Fabian TC, Fry DE, et al. Admission or observation is not necessary after a negative abdominal CT scan in patients with suspected blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1998;44:273-82.
62. Renz DM, Feliciano DV. Gunshot wounds to the right thoracoabdomen: a prospective study of nonoperative management. *J Trauma* 1994;37:737-44.
63. Muckart DJ, Abdool-Carrim AT, King B. Selective conservative management of abdominal gunshot wounds: a prospective study. *Br J Surg* 1990;77:652-5.
64. Demetriades D, Charalambides D, Lakhoo M, Pantanowitz D. Gunshot wound of the abdomen: role of selective conservative management. *Br J Surg* 1991;78:220-2.
65. Ginzburg E, Carrillo EH, Kopelman T, McKenney MG, Kirton OC, Shatz DV, et al. The role of CT in selective management of gunshot wounds to the abdomen and flank. *J Trauma* 1998;45:1005-9.
66. Grossman MD, May AK, Schwab CW, Reilly PM, McMahon DJ, Rotondo M, et al. Determining anatomic injury with CT in selected torso gunshot wounds. *J Trauma* 1998;45:446-56.
67. Kohn JS, Clark DE, Isler RJ, Pope CF. Is CT grading of splenic injury useful in the nonsurgical management of blunt trauma? *J Trauma* 1994;36:385-9.
68. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GH, Shackford SR, Malangoni MA, Champion HR. Organ injury scaling: spleen and liver (1994 revision). *J Trauma* 1995;38:323-4.
69. Croce MA, Fabian TC, Kudsk KA, Baum SL, Payne LW, Haugiente EC, et al. AAST organ injury scale: correlation of CT-graded liver injuries and operative findings. *J Trauma* 1991;31:806-12.
70. Thaemert BC, Cogbill TH, Lambert PJ. Nonoperative management of splenic injury: are follow-up CT scans of any value? *J Trauma* 1997;43:748-51.
71. Allins A, Ho T, Nguyen TH, Cohen M, Waxman K, Hiatt JR. Limited value of routine follow up CT scans in nonoperative management of blunt liver and splenic injuries. *Am Surg* 1996;62:883-6.
72. Lawson DE, Jacobson JA, Spizarny DL, Pranikoff T. Splenic trauma: value of follow-up CT. *Radiology* 1995;194:97-100.
73. Pranikoff T, Hirsch RB, Schlesinger AE, Polley TZ, Coran AG. Resolution of splenic injury after nonoperative management. *J Pediatr Surg* 1994;29:1366-9.
74. Sclafani SJ, Shaftan GW, Scalea TM, Patterson LA, Kohl L, Kantor A, et al. Nonoperative salvage of CT diagnosed splenic injuries: utilization of angiography for triage and embolization for hemostasis. *J Trauma* 1995;39:818-25.
75. Hagiwara A, Yukioka T, Ohta S, Nitatori T, Matsuda H, Shimazaki S. Nonsurgical management of patients with blunt splenic injury: efficacy of transcatheter arterial embolization. *AJR* 1996;167:159-66.
76. Sclafani SJA. Angiographic control of intraperitoneal hemorrhage caused by injuries to the liver and spleen. *Semin Intervent Radiol* 1985;2:139-45.
77. Haertel M, Ryder D. Radiologic investigation of splenic trauma. *Cardiovasc Radiol* 1979;2:27-33.
78. Ward RE, Miller P, Clark DG, Benmenachem Y, Duke JH. Angiography and peritoneal lavage in blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1981;21:848-53.
79. James CA, Emanuel PG, Vasquez WD, Wagner CW, McFarland DR. Embolization of splenic artery branch pseudoaneurysm after blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1996;40:835-7.

80. Goletti O, Ghiselli G, Lippolis PV, Di Sarli M, Macaluso C, Pinto F, et al. Intrasplenic posttraumatic pseudoaneurysm: Echo color Doppler diagnosis. *J Trauma* 1996;41:542-5.
81. Gabata T, Matsui O, Nakamura Y, Kimura M, Tsuchiyama T, Takashima T. Transcatheter embolization of traumatic mesenteric hemorrhage. *J Vasc Interv Radiol* 1994;5:891-4.
82. White RI Jr. Arterial embolization for control of renal hemorrhage. *J Urol* 1976;115:121-2.
83. Bassam D, Cephas GA, Fergusan KA, Beard LN, Young JS. A protocol for the initial management of unstable pelvic fractures. *Am Surg* 1998;64:862-7.
84. Eid A, Almogy G, Pikarsky AJ, Binenbaum Y, Shiloni E, Rivkind A. Conservative treatment of a traumatic tear of the left hepatic duct: case report. *J Trauma* 1996;41:912-3.
85. Green MH, Duell RM, Johnson CD, Jamieson NV. Haemobilia. *Br J Surg* 2001;88:773-86.
86. Malassagne B. Jeune femme de 22 ans adressée pour traumatisme abdominal. *J Chir (Paris)* 1998;135:37-41.
87. Ben-Menachem Y, Handel SF, Ray RD. Embolization procedures in trauma: a matter of urgency. *Semin Intervent Radiol* 1985;2:107-15.
88. Ben Menachem Y. Help is around the corner. *J Trauma* 1981;21:661-2.
89. Asensio JA, Demetriades D, Chahwan S, Gomez H, Hanpeter, Velmahos GC, et al. Approach to the management of complex hepatic injuries. *J Trauma* 2000;48:66-9.
90. Poli ML, Lefebvre F, Ludot H, Bouche-Pillon MA, Daoud S, Tieffin G. Nonoperative management of biliary tract fistulas after blunt abdominal trauma in a child. *J Pediatr Surg* 1995;30:1719-21.
91. Weissman HS, Byan KJC, Freeman LM. Role of Tc-99m HIDA scintigraphy in the evaluation of hepatobiliary trauma. *Semin Nucl Med* 1983;13:199-222.
92. Ludwig K, Petermann J, Lorenz D. Diagnosis and therapy of traumatic injury of the pancreas. *Zentralbl Chir* 1998;123:245-50.
93. Fabre JM, Bauret P, Prudhomme M, Quenet F, Noel P, Baumel H, et al. Posttraumatic pancreatic fistula cured by endoprosthesis in the pancreatic duct. *Am J Gastroenterol* 1995;60:804-6.
94. Lane MJ, Mindelzun RE, Jeffrey RB. Diagnosis of pancreatic injury after blunt abdominal trauma. *Semin Ultrasound CT MR* 1996;17:177-82.
95. Fulcher AS, Turner MA. MR pancreatography: a useful tool for evaluating pancreatic disorders. *Radiographics* 1999;19:5-24.
96. Glaser K, Tschemelitsch J, Klingler P, Wetscher G, Bodner E. Ultrasonography in the management of blunt abdominal and thoracic trauma. *Arch Surg* 1994;129:743-7.
97. Thomas B, Falcone R, Vasquez D. Ultrasound evaluation of blunt abdominal trauma: program implementation, initial experience, and learning curve. *J Trauma* 1997;42:384-90.
98. FAST Consensus Conference Committee. Focused Assessment with sonography for trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma* 1999;46:466-72.
99. Rozycki GS, Cava RA, Tchorz KM. Surgeon-performed ultrasonography imaging in acute surgical disorders. *Curr Probl Surg* 2001;38:141-212.
100. Peitzman AB, Ford HR, Harbrecht BG, Potoka DA, Townsend RN. Injury to the spleen. *Curr Probl Surg* 2001;38:925-1008.
101. Boulanger BR, McLellan BA, Brenneman FD, Ochoa J, Kirkpatrick AW. Prospective evidence of the superiority of a sonography-based algorithm in the assessment of blunt abdominal injury. *J Trauma* 1999;47:632-7.
102. Brooks AJ, Rowlands BJ. Blunt abdominal injuries. *Br Med Bull* 1999;55:844-55.
103. Rozycki GS, Shackford SR. Trauma ultrasound for surgeons. En: Staren ED, editor. *Ultrasound for the Surgeon*. New York: Lippincott-Raven, 1997; p. 120-35.
104. Dollery W, Driscoll P. Resuscitation after high energy politrauma. *British Medical Bulletin* 1999;55:785-805.
105. Coley BD, Mutabagani KH, Martin LC, Zumberge N, Cooney DR, Caniano DA, et al. Focused abdominal sonography for trauma (FAST) in children with blunt abdominal trauma. *J Trauma* 2000;48:902-6.
106. Stengel D, Bauwens K, Sehouli J, Porzsolt F, Rademacher G, Mutze S, et al. Systematic review and meta-analysis of emergency ultrasonography for blunt abdominal trauma. *Br J Surg* 2001;88:901-12.
107. Liebenberg ND, Maasch AJ. Penetrating abdominal wounds: a prospective trial of conservative treatment based on physical signs. *S Afr Med J* 1988;74:231-3.
108. Zubowski R, Nallathambi M, Ivatury R, Stahl W. Selective conservatism in abdominal stab wounds: the efficacy of serial physical examination. *J Trauma* 1988;28:1665-8.
109. Demetriades D, Rabinowitz B. Indications for operation in abdominal stab wounds. A prospective study of 651 patients. *Ann Surg* 1987;205:129-32.
110. Leppaniemi AK, Haapainen RK. Selective nonoperative management of abdominal stab wounds: prospective, randomized study. *World J Surg* 1996;20:1101-5.
111. Velmahos GC, Demetriades D, Chahwan S, Gomez H, Hanks SE, Murray JA, et al. Angiographic embolization for arrest of bleeding after penetrating trauma to the abdomen. *Am J Surg* 1999;178:367-73.
112. Marr JD, Krige JE, Terblanche J. Analysis of 153 gunshot wounds of the liver. *Br J Surg* 2000;87:1030-4.
113. Pommer S, Lange J. The value of laparoscopy in diagnosis and therapy of the traumatized abdomen. *Wien Klin Wochenschr* 1995;107:49-53.
114. Townsend MC, Flancbaum L, Choban PS, Cloutier CT. Diagnostic laparoscopy as an adjunct to selective conservative management of solid organ injuries after blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1993;35:647-51.
115. Carrillo EH, Wohltmann C, Richardson JD, Polk HC. Evolution in the treatment of complex blunt liver injuries. *Curr Probl Surg* 2001;38:1-60.
116. DeMaria EJ, Dalton JM, Gore DC, Kellum JM, Sugerman HJ. Complementary roles of laparoscopic abdominal exploration and diagnostic peritoneal lavage for evaluating abdominal stab wounds: a prospective study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2000;10:131-6.
117. Velmahos GC, Demetriades D, Toutouzas KG, Sarkisyan G, Chan LS, Isaac R, et al. Selective nonoperative management in 1856 patients with abdominal gunshot wounds: should routine laparotomy still be the standard of care? *Ann Surg* 2001;234:395-403.
118. Saadia R, Degiannis E. Non-operative treatment of abdominal gunshot injuries. *Br J Surg* 2000;87:393-7.